

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních
zdrojů
Katedra veterinárních disciplín



**Vliv rehabilitace na délku rekonvalescence
u ortopedických pacientů**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Dominika Teplá, DiS.

Vedoucí práce: MVDr. Helena Härtlová, CSc.

2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Vliv rehabilitace na délku rekonvalescence u ortopedických pacientů vypracovala samostatně a použila pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne 31. 3. 2014

PODĚKOVÁNÍ:

Děkuji své vedoucí diplomové práce MVDr. Heleně Härtlové, CSc. za spolupráci.
Dále děkuji fyzioterapeutce Renatě Šedinové za ochotu, konzultace a poskytnutí fotografií z archivu Fyziocan a MVDr. Černíkovi za spolupráci.

SOUHRN

Rehabilitace se stává nepostradatelnou součástí rekonvalescence psů po ortopedických operacích a úrazech. Je to velmi rychle se rozvíjející obor, který je zaměřen na diagnostiku a terapii funkčních poruch pohybového aparátu. Cílem rehabilitace je návrat plnohodnotné funkce postižené tkáně či orgánu, úprava pohybových stereotypů a snížení bolestivosti. K rehabilitaci je nezbytná znalost pohybového aparátu, pohybových stereotypů psa a procesu hojení, která je nutná k vedení správného rehabilitačního plánu, spolupráce s veterinárním lékařem a majitelem psa.

Nejčastěji se vyskytující úrazy u psů jsou poranění zkřížených vazů v kolenním kloubu. Samotné rehabilitaci má předcházet důkladné vyšetření terapeutem, z podrobně odebrané anamnézy a kineziologického vyšetření. V rehabilitaci bývají využity techniky manuální terapie, pohybové terapie obsahující analytická cvičení a cvičení na neurofyziologickém podkladu, dále fyzikální terapie zahrnující aquaterapii, termoterapii, elektroterapii, mechanoterapii, laser a akupunkturu.

V mé práci je kladen důraz na vliv rehabilitace na délku rekonvalescenci po úrazu vazů kolenního kloubu. Na časový úsek, kdy je pes schopen vrátit se zpět do aktivního života jak pracovního tak sportovního. Výsledky studie ukazují na zlepšení v oblastech korekce pohybových stereotypů, svalové síly a koordinace po pouhých 8 týdnech rehabilitace. U srovnání rozsahů kolenního kloubu a nárůstu svalové hmoty nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl. K nárůstu svalové hmoty na postižené končetině 8 týdnů rehabilitace není dostatečných.

Na závěr lze říci, že rehabilitace se stává i u zvířat velmi podstatnou součástí rekonvalescence. Zejména u psů se sportovním a pracovním zaměřením. Pro svou finanční nákladnost je bohužel majiteli zatím málo vyhledávanou. Největším úskalím terapie je spolupráce psích mazlíčků s terapeutem, agresivita a nedůvěra psů, neznalost základních povelů a nedůslednost majitelů.

Klíčová slova: fyzioterapie, psi, trauma, rehabilitace, vazy

SUMMARY

Rehabilitation has become an indispensable part of the recovery of dogs after orthopedic surgeries and injuries. It is a very fast growing field of study that focuses on the diagnosis and therapy of functional disorders of the musculoskeletal system. The goal of rehabilitation is to return a full function of the affected tissue or body modification movement stereotypes and reduce pain. The rehabilitation requires knowledge of the musculoskeletal system, movement stereotypes of the dog and the healing process, which is necessary for the proper management of the rehabilitation plan of cooperation with the veterinarian and dog owner.

The most commonly occurring injuries in dogs are injuries of the cruciate ligaments of the knee. The actual rehabilitation should be preceded by a thorough examination therapist, a detailed history-taking and examination of kinesiology. In rehabilitation techniques are utilized manual therapy, physical therapy containing analytical exercise and the neurophysiological basis, further comprising Aquaterapie physical therapy, thermotherapy, electrotherapy, mechanotherapy, laser and acupuncture.

In my work, the emphasis is on the effect of rehabilitation on the length of recovery after injury ligaments of the knee joint. The time period when the dog is able to return to an active life as work and sports. The study results show improvement in the areas of motion correction stereotypes, muscle strength and coordination after only 8 weeks of rehabilitation. For comparison of the extent of the knee joint and muscle were not statistically significant difference. The increase in muscle mass on the affected extremity eight weeks of rehabilitation is not sufficient.

In conclusion we can say that rehabilitation becomes even animals are an essential part of recovery. Especially for dogs with sports and work focus. For its financial costs is unfortunately not yet have searched the owner. The biggest pitfall Therapy dog is pet cooperation with the therapist, aggression and distrust dogs, ignorance of the basic commands and inconsistency owners.

Key words: physiotherapy, dogs, injury, rehabilitation, ligaments

OBSAH

| | |
|--|----|
| 1 Úvod..... | 8 |
| 2 Cíl práce a hypotéza..... | 9 |
| 3 Pohybový aparát..... | 10 |
| 3.1 Pánevní končetina | 10 |
| 3.6 Svaly pánevní končetiny | 12 |
| 4 Statika a dynamika | 17 |
| 5 Ruptury vazů kolenního kloubu | 18 |
| 6 Vyšetření pohybového aparátu | 21 |
| 7 Rehabilitace | 24 |
| 7.1 Aktivní techniky rehabilitace..... | 25 |
| 7.1.1 Pohybová terapie | 25 |
| 7.1.2 Aquaterapie..... | 30 |
| 7.2 Pasivní techniky rehabilitace | 31 |
| 7.2.2 Pasivní cvičení..... | 33 |
| 7.2.3 Fyzikální terapie | 35 |
| 7.2.4 Akupunktura | 39 |
| 8 Materiál a metodika | 41 |
| 8.1 Soubor subjektů | 41 |
| 8.2 Použité měřicí přístroje | 41 |
| 8.3 Sledované oblasti | 41 |
| 8.3 Postup fyzioterapeuta | 46 |
| 8.4 Vlastní postup měření | 46 |
| 8.5 Matematicko- statistické hodnocení dat | 47 |
| 9 Vyhodnocení výsledků měření | 48 |
| 10 Diskuze | 59 |
| 11 Závěr..... | 61 |

| | |
|---------------------------|----|
| 12 Seznam literatury..... | 63 |
| 11 Seznam zkratek | 67 |
| 12 Seznam příloh | 68 |

1 ÚVOD

Rehabilitace se stává nepostradatelnou součástí rekonvalescence psů po ortopedických operacích a úrazech. Je to velmi rychle se rozvíjející obor, který je zaměřen na diagnostiku a terapii funkčních poruch pohybového aparátu. K rehabilitaci je nezbytná znalost pohybového aparátu, pohybových stereotypů psa a procesu hojení, která je nutná k vedení správného rehabilitačního plánu, spolupráce s veterinárním lékařem a majitelem psa.

Trendem rehabilitace je, co nejkratší doba rekonvalescence s obnovením optimálního pohybu a funkce, snížení bolesti, minimum komplikací při maximálním efektu hojení. K terapii jsou používány neinvazivní léčebné prostředky fyzikální povahy.

Práce je rozdělena do dvou částí. V první části jsou stručně popsány části pohybového aparátu, nejčastěji se vyskytující úrazy u psů, vstupní kineziologické vyšetření a jednotlivé techniky a metodiky využitelné v poúrazové rehabilitaci psa. V druhé části je samotná studie vlivu rehabilitace na délku rekonvalescence u ortopedických pacientů, obsahující metodiku pokusu, samotný výzkum a matematicko- statistické vyhodnocení mé práce.

2 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZA

Testovaná hypotéza se zabývala pozitivním vlivem cílené rehabilitace na zkrácení délky rekonvalescence u psů po operaci zkřížených vazů v kolenním kloubu.

K testování bylo použito 16 psů různých plemen, váhy a věku. 8 absolvovalo cílenou rehabilitaci pod vedením fyzioterapeuta, u 8 probíhala rekonvalescence bez rehabilitace. Psi byli hodnoceni po 8 týdnech v 10 parametrech.

Cílem této práce bylo potvrdit efekt pooperační rehabilitace na funkci končetiny po operaci zkřížených vazů a kolenním kloubu.

3 POHYBOVÝ APARÁT

Pohybový aparát psa je tvořen kosterní a svalovou soustavou. Kostra psa má 271 až 282 kostí, které tvoří pasivní opornou složku. Svalový aparát poté pohybuje opěrným systémem. Kost je vyplněná spongiózní tkání, na povrchu je obvykle kompaktní.

3.1 PÁNEVNÍ KONČETINA

Trup je s dorsálně spojen s pletencem pánevním. Pletenec pánevní kosti je tvořen kostí sedací, kostí kyčelní a kostí stydkou. Tyto kosti srůstají v pánevní kost (*os coxae*). Pánevní spona spojuje tyto kosti z ventrální strany. V místě kontaktu kyčelní, stydké a sedací kosti vzniká kloubní jamka (*acetabulum*), do níž zapadá hlavice stehenní kosti a společně tvoří kyčelní kloub (Millis et al., 2004).

Kyčelní kloub je kloubem kulovitým omezeným. Jedná se o víceosý volný kloub. Jeho rozsah a hybnost umožňuje pohyby do flexe, extenze, abdukce, addukce a rotací. Kloubní plochy jsou *acetabulum* a *caput femoris*. Okraje kloubní jamky doplňuje na okrajích *labrum acetabulare* z fibrózní chrupavky a *ligamentum transversum acetabuli*. *Ligamentum iliofemorale*, *ligamentum ischiofemorale* a *ligamentum pubofemorale* ve směru k jednotlivým pánevním kostem zesilují fixaci kloubního pouzdra. *Acetabulum* s *fovea capitis ossis femoris* spojuje krátký, silný vaz, *ligamentum capitis ossis femoris*, který fixuje hlavici stehenní kosti k jamce. *Ligamentum transversum acetabuli* doplňuje obvod kloubní jamky. Kyčelní kloub ovládají mohutné svalové skupiny, které ho fixují a obklopují (Černý, 1999).

Kostra volné končetiny je tvořena kostí stehenní, čéškou, bérčovými kostmi, kostmi zánártními, nártními a prsty. Stehenní kost (*femur*) je největší rourovitou kostí zvířat. Kulovitá hlavice tvoří proximální část kosti. Distální epifýzu femuru pokrývají mohutné kloubní hrboly, které tvoří kloubní plochu kolenního kloubu.

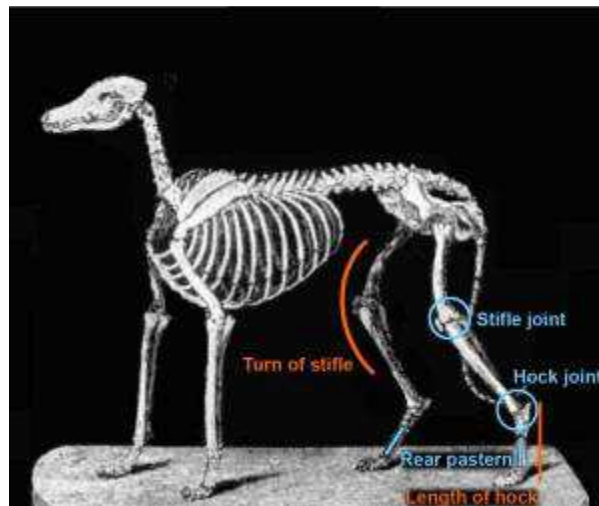
Kolenní kloub je složitý střídavý kloub, ve kterém jsou styčnými plochami stehenní kost s kostí holenní a dále kost stehenní s čéškou. K vyrovnávání nerovností slouží menisky z vazivové chrupavky, připevněné k holenní kosti několika vazy. Složitý kloub tvoří dva samostatné klouby, *articulatio femorotibialis* a *articulatio femoropatellaris*. V kolenním kloubu dochází pohybům zvaným flexe a extenze, dochází i k mírným rotacím (Millis et al., 2004). Oba menisky jsou s holenní kostí spojeny vazy. Kraniálně jsou menisky spojeny *ligamentum transversum genus*. Čéšku je fixována k *tuberositas tibiae* jediným vazem, *ligamentum patellae*.

Kolenní kloub zpevňují postranní a zkřížené vazy a udržují stálý kontakt kloubních ploch ve femorotibiálním skloubení. *Ligamentum cruciate craniale* odstupuje na holenní kosti

v *area intercondylaris*, směřující do *fossa intercondylaris femoris* a upínající se na mediální plochu laterálního kondylu. Mediální postranní vaz se spojuje s fibrózní vstrvou kloubního pouzdra, zatímco na laterální straně ke spojení nedochází, protože mezi kloubním pouzdem a vazem probíhá šlacha *musculus popliteus*. *Ligamentum cruciate caudale* se nachází mezi *incisura poplitea tibiae* a laterální plochou mediálního kondylu stehenní kosti. (Černý, 1999).

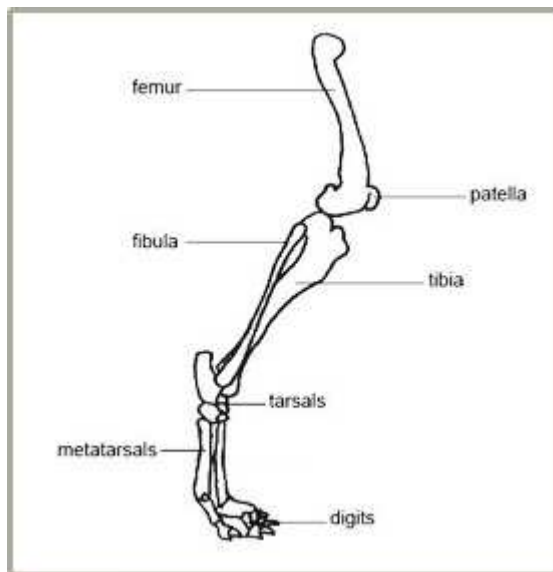
Češka (*patella*) je velkou sezamskou kostí, která je při kontrakci čtyřhlavého stehenního svalu vysunována po kladce stehenní kosti. Kosti bérce tvoří holenní kost (*tibia*) a k ní z laterální strany připojená kost lýtková (*fibula*). Obě kosti spojují tuhé klouby, takže mezi nimi prakticky není žádný pohyb. Zánártní kosti (*ossa tarsi*) jsou tvořeny sedmi kostmi rozmístěnými ve třech řadách nad sebou. Pes má na pánevní končetině čtyři prsty. První prst neboli palec se u psů označuje jako vlčí dráp a objevuje se v různém stupni vývoje (Kolda, 1953).

Obr.č.1: Kostra psa



www.janedogs.com

Obr.č.2: Kostra zadní končetiny



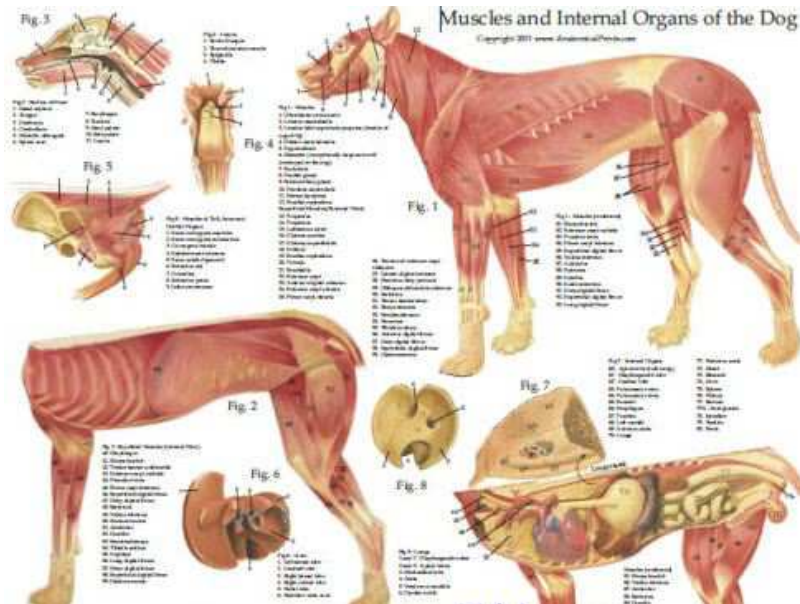
www.janedogs.com/dog-anatomy-terminology

3.6 SVALY PÁNEVNÍ KONČETINY

Svaly pánevní končetiny obalují volnou část končetiny a jsou uloženy v prostoru pánve a kyčle, a podle toho jsou zařazovány do skupiny svalů pánevních, stehenních a bérceových (Kolda, 1953). Svaly pánve ovládají kyčelní kloub a obklopují pánevní kost. Tyto svalové skupiny stabilizují a fixují páteř oproti pánvi, a zajišťují jemnou koordinaci pohybů při pohybech hřbetu během staticko-dynamického pohybu. Svaly pletence pánevní končetiny se označují, vzhledem ke své poloze, také jako vnitřní bederní svaly. Svaly vlastní pánevní končetiny slouží převážně k pohybu těla dopředu. Svaly jsou výrazně silnější a jejich stavba je komplikovanější než odpovídající svaly na hrudní končetině proto, že uvádějí zvíře ze statické klido-

vé fáze při stoji do aktivní fáze lokomoce. Rozdělujeme je na svalové skupiny kyčelního, kolenního, hlezenního kloubu a svaly prstů nohy (König et Liebich, 2003).

Obr.č.3.: Svalová soustava psa



www.dcfirst.com

Svaly ohýbající kyčli

1. *Iliopsoas*
2. *Tensor Fascia Latae*
3. *Rectus Femoris*
4. *Sartorius*

Svaly natahující kyčli

1. *Gluteus Medialis*
2. *Superficial Gluteal*
3. *Semitendinosus*
4. *Semimembranosus*
5. *Biceps Femoris*
6. *Piriformis*
7. *Gracilis*
8. *Adductores (Adductor Magnus et Brevis and Longus)*
9. *Quadratus Femoris*

10. *Gluteus Profundus*

Svaly odtahovačů kyčle

1. *Gluteus Medialis*
2. *Gluteus Profundus*

Svaly přitahující kyčli

1. *Adductores (Adductor Magnus et Brevis and Longus)*

Svaly rotující kyčlí

1. *Obturator Internus*
2. *Gemelli*
3. *Quadratus Femoris*
4. *Obturator Externus*

Svaly přitahovačů stehna

1. *Gracilis*
2. *Pectineus*

Svaly odtahovačů stehna

1. *Abductor Cruris Caudalis*
2. *Biceps Femoris*

Svaly pokrčující kolenní kloub

1. *Gastrocnemius*
2. *Biceps Femoris*
3. *Semimembranosus*
4. *Sartorius (dolní část)*
5. *Abductor Cruris Caudalis*
6. *Flexor Digitorum Superficialis*
7. *Popliteus*
8. *Semitendinosus*

Svaly natahující kolenní kloub

1. *Sartorius* (horní část)
2. *Biceps Femoris*
3. *Quadriceps Femoris*
 - A. *Rectus Femoris*
 - B. *Vastus Lateralis*
 - C. *Vastus Intermedius*
 - D. *Vastus Medialis*

Ohybače hlezenního kloubu

1. *Peroneus Longus*
2. *Tibialis Cranialis*
3. *Extensor Digitorum Longus*
4. *Peroneus Brevis*

Natahovače hlezenního kloubu

1. *Gastrocnemius*
2. *Flexor Digitorum Superficialis*
3. *Tibialis Caudalis*
4. *Semitendinosus*

Svaly prstů - ohybače

1. *Flexor Digitorum Longus*
2. *Flexor Digitorum Superficialis*
3. *Flexor Digitorum Profundus*

Svaly prstů- natahovače

1. *Extensor Digitorum Longus*
2. *Extensor Digiti I*
3. *Extensor Digitorum Lateralis (digit 5)*
4. *Extensor Digitorum Brevis*

Everze

1. Tibialis Cranialis

2. Tibialis Caudalis

Inverze

1. Peroneus Longus

(Budras et al., 2007).

4 STATIKA A DYNAMIKA

Stavba těla psa podléhá určitým fyzikálním zákonitostem. Statika se zabývá konstrukčními principy, zajišťující rovnováhu při volném nebo nuceném stání. Dynamika vysvětluje procesy probíhající během lokomoce. Konstrukce trupu a končetin je velice podstatná pro statiku a zajištění správné pohybové mechaniky. Pro statiku páteře je důležité její klenutí, rovnováha svalů hřbetu, vazy, ale i podpora břišních svalů, svalů končetin a aktivita hlubokého stabilizačního systému (König et Liebich, 2003). Už při stožení musí být svaly v jisté aktivitě. Souhra antagonistů musí být dokonalá, aby svaly končetin nebyly přetěžovány při každém pohybu a nedocházelo k opotřebení pohybového aparátu. Stabilita stojícího psa je mnohem větší než člověka, protože pes má oporu všech čtyř končetin. Při stožení nejsou hrudní a pánevní končetiny zatěžovány stejně (Kolda, 1953). Z 60 % je hmotnost těla na hrudních končetinách a ze 40 % na pánevních končetinách. Těžiště těla psa je vedeno středem hrudníku kaudálně od lopatky. Těžiště těla se posouvá směrem k hrudním končetinám při chůzi z kopce, při chůzi do kopce k pánevním. I při vstávání z lehu se posouvá těžiště těla psa směrem dozadu, tím se odlehčí hrudní končetiny a vzpřímí se na nich, potom následuje přenos těžiště směrem dopředu pohybem hlavy a tím odlehčí pánevní končetiny, které se napřimují a následně zatíží.

Pes při chůzi pravidelně střídá končetiny, nezávisle na sobě. Všechny končetiny střídají fázi opory a kmitu. Pánevní končetiny mají odrazovou schopnost a posunují tělo vpřed. Hrudní končetiny tělo podpírají a tlumí nárazy při dopadu (Millis *et al.*, 2004). Chod psa se běžně rozděluje podle pohybových vzorů do dvou hlavních skupin na symetrické a asymetrické. K symetrickým chodům patří chůze a klus. Cval lze zařadit mezi asymetrické pohybové vzory (Newton et Nunamaker, 1985).

Chody psa jsou krok, klus, cval a mimochod. Krok je nejpomalejším a nejméně namáhavým druhem chodu, kdy tělo psa podpírá vždy alespoň jedna končetina. Jde o čtyřtaktní pohyb. Klus je dvoutaktní a u psů nejčastěji používaný. Psi jsou schopni tímto způsobem překonat velkou vzdálenost. Během klusu se odrážejí vždy kontralaterální končetiny. Cval je nejrychlejším druhem chodu, pro psy nejvíce namáhavý. Jde o třídobý pohyb. Při chůzi z prudkého svahu je psy využíván mimochod, kdy jdou společně vždy stejnostranné končetiny (Millis *et al.*, 2004).

5 RUPTURY VAZŮ KOLENNÍHO KLOUBU

Nejčastějším postižením kolenního kloubu jsou ruptury vazů. K poranění kolaterálních vazů dochází jen zřídka oproti vazům zkříženým (Nečas a Beale, 2005). Ruptura předního zkříženého vazů je vůbec nejfrekventovanějším traumatem u psů. Ruptury dělíme na parciální a totální a často se vyskytuje i léze mediálního menisku. Při parciální ruptuře je koleno stabilnější a zásuvkový příznak se projeví pouze při flexi kolene. U psa se toto postižení projeví otokem, bolestivostí a bývá rovněž patrná abnormální poloha postižené pánevní končetiny při sedu, kdy pes nechává postiženou končetinu vytočenou do strany a brání se tím bolestivé flexi v kloubu (Nečas a kol., 2004).

Vysoká četnost tohoto onemocnění je způsobena anatomicky unikátním utvářením kolenního kloubu psa. Horní kloubní plocha kosti holenní, odborně nazývaná tibiální plató není vodorovná (tedy svírající s dlouhou osou kosti 90°), ale je nakloněná asi $20-25^\circ$ směrem dozadu. Tento náklon způsobuje při každém zatížení končetiny při chůzi dopředu směřující sílu, která má tendenci posouvat kost holenní směrem dopředu a kost stehenní směrem dozadu. Tato síla je označována jako síla kraniálního posunu holenní kosti. U zdravého kolenního kloubu je síla kraniálního posunu holenní kosti eliminována předním zkříženým vazem, který výše popisovanému pohybu brání a zdravý kloub je v celém rozsahu víceméně stabilní v předozadním směru. Ve zdravém kolenu tedy dochází pouze k ohybu. K posunu stehenní a holenní kosti vpřed či vzad brání přední a zadní zkřížený vaz. Naklonění plata holenní kosti směrem dozadu je anatomickou specialitou psího kolene a způsobuje nadměrnou zátěž předního zkříženého vazů ve srovnání s jinými živočišnými druhy (Lopez and Markel, 2003).

Zadní naklonění plochy trvale přetěžuje vazový aparát kolene a vede velmi často k postupnému opotřebenosti zkříženého vazů, pomalému rozvolnění struktury vazů a po určitém čase definitivní ruptuře vazů. Při každém kroku je koleno vystaveno abnormálnímu předozadnímu pohybu, jež vede následně u velkého množství pacientů (až 60 %) ke vzniku poškození vnitřního menisku. Kloub je nestabilní, to způsobuje bolestivost, pohybující se fragmenty menisku brání volní hybnosti a to jsou optimální podmínky pro vývoj artrózy (osteoartritidy). U psů se objevuje akutní traumatická ruptura vzniklá pádem z výšky, autoúrazem, uvíznutím končetiny či jiným výraznějším traumatem. Částečné ruptury je složitější rozpoznat, vedou obvykle k menší stabilitě kolene, avšak při dlouhém trvání mohou mít pro koleno stejně závažné důsledky jako úplné ruptury. Kolenní kloub je neustále přetěžován, svalový aparát ochabuje, práci přebírají velké svalové skupiny a souhra antagonistů je nedostatečná. To způ-

sobuje zátěž ve špatné poloze kloubu a prohloubení obtíží. Částečné ruptury navíc v naprosté většině vedou ruptuře úplné (Slabý, 2008).

Jednoznačně nejvýznamnějším důvodem je čistě traumatické přetržení vazů, například po autonehodě, nebo u velmi mladého psa, který v plném běhu náhle propadne končetinou do zemní jamky, při tom dojde k maximálnímu natažení kolene spojené s nefyziologickou vnitřní rotací končetiny (Nečas a Beale, 2005). Otázka, do jaké míry je obezita predisponujícím faktorem pro vznik ruptury LCC je kontroverzní. Určitě má každý kloub své váhové limity a zátěž se s každým kilogramem navíc zvyšuje. V každém případě je nutné, jako téměř při všech ortopedických problémech, docílit co nejnižší tělesnou váhu pacienta (Nečas a Beale, 2005).

Definitivní diagnóza je stanovena důkladným ortopedickým vyšetřením všech kloubů, vždy obou pánevních končetin, případně neurologickým vyšetřením, které nám pomáhají vyloučit ostatní možnosti onemocnění pohybového aparátu. Diagnostika přetrženého předního zkříženého vazů se v první řadě zakládá na tomto konkrétně provedeném klinickém vyšetření, zvláště: analýzy postoje, chůze, běhu, a hlavně polohy končetin vsedě, palpaci všech kloubů, posouzení jejich hybnosti a případné bolestivosti, včetně kontroly ostatních struktur pohybového aparátu. Rentgenologické vyšetření nám pomáhá při volbě správného chirurgického postupu, zobrazuje osteoartrotické změny v kloubu a jejich rozsah. Minimálně invazivní metody (*artroskopie*) se, na rozdíl od humánní medicíny, ve veterinární medicíně u nás užívají pro diagnostiku poškození LCC zatím jen vyjíměčně. Arroskopické operace budou ovšem v blízké budoucnosti zcela běžné i v chirurgii malých zvířat (Nečas a spol., 2004).

Dnes existuje jistě již více než sto chirurgických postupů a každý z nich nabízí rozdílné rekonstrukce mechaniky kolene. Extraartikulární technika se snaží pomocí speciálního nylonu stabilizovat koleno z vnější strany. (Slabý, 2008) Nylon se upevní v přesně definovaných, takzvaných isometrických bodech v kosti. Vždy se předem provádí důkladná revize kolenního kloubu a odstraňují se zbytky přetrženého vazů, případně narušeného menisku. Tuto část operace lze provádět i artroskopicky. Doplňující stabilizace se docílí stažením vazivové tkáně na vnější straně kolene (Nečas a spol., 2004).

Aktivní model kolene představil jako první B. Slocum. Zabýval se silami působící na koleno psa při zátěži a jako první popsal význam úhlu naklonění holenní kosti. Síla tahu byla definována jako rovnoběžná se silou tahu achillovy šlachy (Slabý, 2008).

V roce 1993 pak Slocum společně s manželkou představili techniku osteotomie upravující sklon kloubní plochy holenní kosti TPLO (Nečas a spol., 2004). Principem techniky bylo upravit úhel holenní kosti kolmo směrem k Achillově šlaše. Taková úprava vedla k po-

sunu vektoru síly působící na holenní kost. První technika (TWO/CWTO) toho dosahovala vytěním klínu z kosti holenní, druhá technika (TPLO) využívá půlkruhový řez v hlavici a pootočení kloubní plochy do požadované roviny. V obou případech jsou kosti v nové poloze fixovány pomocí speciální ploténky a kostních šroubů (Slabý, 2008).

Metoda TPLO je standardem řešení prasknutí zkříženého vazů u psů větších plemen. Hlavní předností je mnohem pomalejší postup artrózy v operovaném kloubu, možnost řešení částečné ruptury vazů a použitelnost u velkých a obřích plemen psů (Nečas a spol., 2004). TPLO má výrazně lepší výsledky než extrakapsulární stabilizace, její úspěšnost je kolem 95% (Slabý, 2008). Mezi nevýhody patří vysoká technická náročnost zákroku, vysoká pořizovací cena speciálních nástrojů a přístrojů pro zákrok, delší doba operace, vysoká cena zákroku pro majitele a možnost vzácných avšak pro pacienta devastujících komplikací (Nečas a spol., 2004).

Metoda posunu úponu česškového vazů, tzv. TTA (Tibial Tuberosity Advancement), byla poprvé prezentována Tepicem a Montavonem v roce 2002. TTA využívá lineární osteotomie drsnatiny holenní kosti, její posun směrem vpřed a fixaci v nové pozici pomocí titanové klece, která určuje míru posunutí česškového vazů. V nové pozici se fixuje drsnatina pomocí speciální tahové ploténky připevněné k drsnatině pomocí hřebínku a k tělu kosti holenní pomocí kostních titanových šroubů. Součástí operace je opět revize kloubu, zejména menisků a odstranění zbytků vazů jako u ostatních technik, bez následné náhrady vazů, tzv. *debridement* (Slabý, 2008). Metoda TTA je velmi vhodná alternativa TPLO a poskytuje způsob řešení ruptury zkříženého vazů nejen u velkých a obřích plemen psů (Nečas a Beale, 2005). Incidence komplikací je zaznamenána ve 3 % případů (Nečas a spol., 2004).

Léčba přetržení předního zkříženého vazů může být konzervativní nebo chirurgická. Konzervativní léčbou, zejména klidovým režimem a chondroprotektivy, jsou léčena jen nejmenší plemena psů (do 5 kg) nebo kočky. U těchto pacientů je v případě požadavku na co nejlepší funkci končetiny lepší provést i chirurgickou stabilizaci. Důvodem nefunkčnosti konzervativní léčby psů je téměř nemožná účinná stabilizace kolene (Slabý, 2008).

6 VYŠETŘENÍ POHYBOVÉHO APARÁTU

Samotné rehabilitaci by mělo předcházet důkladné vyšetření terapeutem. Skládá se vždy z podrobně odebrané anamnézy a kineziologického vyšetření. Vstupní vyšetření pohybového aparátu se skládá z vyšetření aspektů, palpací, funkčních testů a vyšetření pohybových stereotypů.

Vyšetření ve stoji probíhá na pevné podložce s adekvátním osvětlením. Psa vyšetřujeme pohledem zezadu zpředu a z boků (Millis *et al.*, 2004).

Zezadu hodnotíme:

- Postavení pánevních končetin a ocasu
- Tonus, trofiku a svalové dysbalance zadní části těla
- Abnormality skeletu
- Postavení kloubů
- Zatížení pánevních končetin oproti hrudním
- Zatížení levé a pravé končetiny

Zepředu hodnotíme:

- Postavení hlavy, krku a předních končetin
- Zatížení končetin levá / pravá
- Tonus, trofiku a svalové dysbalance přední části těla
- Postavení kloubů hrudních končetin

Z boků hodnotíme:

- Důležité vyšetřit obě strany těla
- Postavení hlavy, trupu, končetin a ocasu
- Těžiště těla

Následuje vyšetření aspektů během chůze, klusu a otáčení. Opět vyšetřujeme psa zezadu, zepředu a z boků (McGowan *et al.*, 2007).

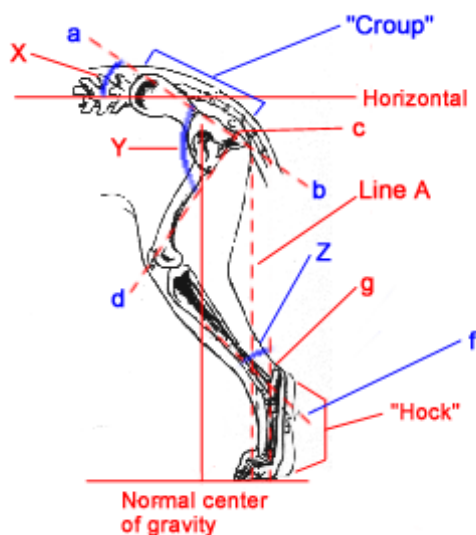
Palpací vyšetřujeme:

- Rozsah pohybu krční páteře do flexe, extenze a rotací
- Rozsah pohybu hrudních končetin do flexe, extenze, protrakce, retrakce, addukce a porovnáváme obě strany v jednotlivých kloubech

- Rozsah pohybu pánevních končetin do flexe, extenze, protrakce a retrakce, porovnáváme obě končetiny a rozsahy v jednotlivých kloubech
- Kvalitu a rozsah pohybu ocasu a jeho čítí

Dále je nezbytné vyšetřit hluboké čítí, spinální reflexy a posturální reakce pokud se může jednat o neurologické postižení. Posturální reakce se vyšetřují přenesením celé váhy na hrudní nebo pánevní končetiny, skákáním po jedné noze, hemichůzí při odlehčení stejnostranných končetin. Vyšetření propiocepce postavením jedné končetiny na dorsum tlapky, kdy pes normálně rychle vrátí tlapku do normální pozice nebo postavením jedné končetiny na jiný povrch při zakrytých očích (Millis et al., 2004).

Obr.č.4: Vyšetření zadní končetiny psa



www.collicloubofamerica.org

Funkční svalový test podle profesora Vladimíra Jandy je pomocnou vyšetřovací metodou užívanou především v rehabilitaci a neurologii pro zjištění a co možná nejobektivnější hodnocení svalové síly jednotlivých svalů či svalových skupin vykonávajících jeden pohyb (Janda, 1996).

Ve snaze co možná nejvíce objektivizovat a klasifikovat výsledky funkčního svalového testu je nutné respektování několika základních zásad (Véle, 2012):

- Testovat celý rozsah pohybu.
- Provádět celý pohyb plynule, pomalu, bez švihů.

- Fixovat pacienta a předcházet tak synkinézám.
- Při fixaci nestlačovat šlachy nebo bříško hlavního svalu.
- Odpor by měl v každém okamžiku pohybu směřovat kolmo na směr pohybu.
- Udržovat kladený odpor konstantní.
- Odpor neklást přes dva klouby.
- Nejprve nechat vyšetřovaného pohyb předvést, až následně jej instruovat ohledně přesného provedení pohybu (Janda, 1996).

Je nezbytné dodržovat kodifikovaný postup svalového testu, aby měl potřebnou výpočetní hodnotu. I přesto je však funkční svalový test do jisté míry zatížen subjektivním hodnocením (Véle, 2012). Je tedy doporučeno provádět opakované vyšetření pomocí svalového testu týměž pracovníkem pro lepší možnost porovnání vývoje onemocnění či účinnost terapie. Testování probíhá na pevné podložce, nejlépe vyšetřovacím stole, a test pro každý sval či svalovou skupinu je nutno minimálně třikrát opakovat. Tím můžeme získat i hrubou představu o unavitelnosti svalu (Kolář a kol., 2009).

- St. 5 Sval je schopen vykonat pohyb i proti značnému odporu.
- St. 4 Sval je schopen vykonat pohyb proti střednímu odporu.
- St. 3 Sval je schopen vykonat pohyb proti působení gravitace, bez přídatného odporu.
- St. 2 Sval je schopen vykonat pohyb jen při vyloučení působení gravitace.
- St. 1 Sval není schopen pohyb vykonat, ale jsou viditelné či palpovatelné jeho záškuby.
- St. 0 Sval nejeví známky stahu, záškubu (Janda, 1996).

7 REHABILITACE

Pro rehabilitaci je nutná znalost anatomie pohybového aparátu psa a procesu hojení, která je důležitá k sestavení správného rehabilitačního plánu a výběru vhodných terapeutických technik. Cílem rehabilitace je návrat plnohodnotné funkce postižené tkáně či orgánu (Owen, 2006). Trendem rehabilitace je co nejkratší doba rekonvalescence k obnovení optimálního stereotypu, funkce a snížení bolestivosti daného segmentu, minimum možných komplikací při maximálním efektu hojení. Ve veterinární praxi je rehabilitace málo využívaným doplňkem léčby pro její finanční nákladnost a malému povědomí. Rozdílem v rehabilitaci lidí a zvířat je, že zvířecí pacient nechce nosit kompenzační pomůcky, nechápe jejich funkci a význam a má snahu uniknout z jejího, zatímco lidé běžně spolupracují s fyzioterapeuty a mohou svou aktivitu kontrolovat (Nečas a kol., 2002).

Úkolem časně rehabilitace je předcházet mnoha komplikacím způsobených dlouhodobou imobilizací. Při delší imobilizaci dojde v kloubním pouzdru ke snižování produkce synoviální tekutiny a výživy chrupavky a tím vzniku osteofytů, atrofí či erozí, svaly atrofují a vznikají kontraktury. U vazů a šlach se snižuje jejich pevnost a také dochází k úbytku kostní tkáně (Millis et al., 2004).

Rehabilitace se zabývá léčbou pohybového aparátu a využívá k léčbě jako fyzikální terapii, tak fyziologické pochody organismu během různých metodik specifických pro tento obor (Kolář a kol., 2009).

Rehabilitace je rozdělena podle použitých technik na manuální terapii, pohybovou terapii obsahující cvičení rozsahu pohybu, strečink a terapeutická cvičení, a dále na fyzikální terapii zahrnující aquaterapii, termoterapii, elektroterapii, mechanoterapii, fototerapii a akupunkturu.

Rehabilitaci lze jednoduše rozdělit na aktivní a pasivní techniky. Do pasivní rehabilitace zařazujeme všechny techniky, na kterých podílí pouze terapeut. Aktivní rehabilitace je ta, kdy se pes podílí nějakou vlastní aktivitou (Levine et al., 2001).

Rehabilitaci je hodnocena podle dosažených výsledků. Je tedy vhodné provést vstupní a výstupní kineziologický rozbor. Pacienta zpočátku vyšetřit, zaznamenat rozsahy kloubů nebo stereotypy pohybů nafotit či natočit. Je velmi obvyklé, že výsledky rehabilitace majitel psa nevidí a připadají mu nedostačující. Proto je vhodné průběh rehabilitace zaznamenat vizuálně na fotografie nebo nahrávku, které poukážou na průběh rehabilitace. Rehabilitace psů je velmi závislá na prostředí, terapeutovi, na psech samotných a v neposlední řadě i jejich pánech. Motivace psů nebývá obtížná, pokud je pes zvyklý si hrát, má oblíbenou hračku, nebo je

motivovatelný pamlsky. Komplikací může být dominance, agresivita, bojácnost nebo neznalost základních povelů.

Hodnocení výsledků:

- svalovým testem
- goniometr – rozsah a funkce kloubu
- zatížení končetin měřeným osobními váhami
- hodnocení bolesti pomocí velikosti tlaku a algometru
- hodnocení stereotypu pohybu
- měření obvodů krejčovským metrem
- hodnocení vytrvalosti
- hodnocení využitelnosti k práci, sportu a výcviku (Millis et al., 2004).

Pasivní techniky rehabilitace (masáže, laser a ultrazvuk) jsou používány na začátku rehabilitace k nastartování hojení tkáně, nejenom pro uvolnění postižené tkáně před samotným cvičením, ale také pro uklidnění psa v novém prostředí (Levine et al., 2001).

7.1 AKTIVNÍ TECHNIKY REHABILITACE

7.1.1 POHYBOVÁ TERAPIE

Pohybová terapie je nejpodstatnější částí rehabilitace. Zahrnuje pasivní zvyšování rozsahu končetiny, aktivní terapii s asistencí, samotné aktivní cvičení, balanční a koordinační tréninky, posilování a strečink. Výběr druhu terapie závisí na typu úrazu, stavu klienta a jeho věku, časovému úseku po úrazu, potřebě fixace a odlehčení končetiny a hodnocení neurologického postižení. Fyzioterapie je prováděna na doporučení veterináře a pod jeho vedením, kvůli předcházení komplikacím z přetížení (Millis et al., 2004).

7.1.1.1 Aktivní cvičení s asistencí

Při tomto druhu cvičení terapeut dopomáhá klientovi při pohybu, vede pohyb správným směrem v centrovaném postavení kloubu. Je využíváno situací, kdy pes potřebuje kvůli svalové slabosti pomoci dokončit prováděný pohyb. Bývá prováděno zejména v ambulantních zařízeních, kde je dostupný chodící pás nebo aquaterapie. Lze zařadit i při cvičení povelů sedni – lehni – vstaň a korigovat tím postavení končetiny a pomáhat psovi při odlehčování jeho vlastní hmotnosti. Další možností je využití závěsu při stoji a chůzi k odlehčení hmotnosti těla. Podle nutnosti lze využít vozíky, chodítka se závěsem, závěs nebo nafukovací válec. Pro využití při procházkách lze použít závěs i ručník a tehdy je potřeba psa jistit při podlomení končetiny (Levine et al., 2001). Stavění psa na nafukovací válec, physio - roll, slouží jako

opora pro trup a končetiny, ale zároveň jako stimulace propriocepce a stabilizace, protože je to plocha, která je v neustálém, i když sebemenším pohybu a je nutné, aby tělo neustále reagovalo (Millis et al., 2004).

Obr.č.5: Aktivní cvičení s dopomocí



www.vetphysio.com

7.1.1.2 Aktivní cvičení

Aktivní cvičení slouží ke zvyšování svalové síly a rozsahu postižené končetiny. U psů je komplikované posilovat jen konkrétní sval, ale spíše se posilují celé svalové skupiny (Levine et al., 2001). Aktivním cvičením se samozřejmě zvyšuje i aktivní rozsah kloubů. Aktivní cvičení využívá hmotnosti vlastní končetiny nebo celého těla během pohybu. Příkladem mohou být svalová aktivita během plavání a chůze v různých terénech. Dále také chůze do schodů, prolézání tunelů, přeskokování překážek. Příkladem může být trénink stoje či chůze z kopce a do kopce, stoj na nakloněné plošině (Harasen, 2001). Pod pojem aktivní cvičení lze zařadit i dynamickou stabilizaci, která spočívá ve vyvážení aktivity antagonistů (Kolář a kol., 2009).

U aktivního cvičení a posilování je také velmi důležitá otázka dávkování zátěže (Harasen, 2001). Vše záleží na druhu zranění a doporučení lékaře. Zátěž lze přidávat různými způ-

soby: změnou polohy, frekvencí během jedné terapie, frekvencí terapií v týdnu, rychlostí nebo změnou zátěže (Levine et al., 2001).

Obr.č.6: Senzomotorická cvičení



www.cavazza.it

Metody na podporu zatěžování končetiny jsou dalšími technikami aktivní rehabilitace. Přesto, že našim cílem je posilování a zatížení postižené končetiny, pes automaticky při pociťování bolesti končetinu odlehčuje (Millis et al., 2004). Mezi prsty kontralaterální zdravé končetiny můžeme přilepit víčko od stříkačky, minci nebo kámen a podpořit tak zatěžování končetiny. U obzvláště obtížných případů můžeme kontralaterální končetinu vyvázat, abychom zvíře přinutili používat postiženou končetinu.

K posilování vlastní hmotností lze využít cviků sedni – lehni – vstaň, chůzi na pásu s různým náklonem ve vodě, chůzi po schodech, cvik trakař a tanec. Cvikem trakař trénujeme koordinaci svalů a sílu hrudních končetin, zejména extenzorů. Lze ho modifikovat a ztěžovat do kopce a z kopce. Cvikem tanec posilujeme nejenom posturální svalstvo a koordinaci, ale zejména extenzory pánevních končetin, při normální propriocepci pes tančí automaticky dozadu. Při cvicích sedni – lehni – vstaň je velmi důležité hlídat správné držení pánevních končetin, vzpřímení držení při sedu. Jsou posilovány zejména extenzory kolen s kyčlí. K posilování vlastní hmotností samozřejmě patří i prodlužování procházek a běh (Nečas a kol., 2002).

Překračováním překážek se zvyšuje nejenom síla, ale zejména i rozsah pohybu a taxie končetiny. Je to velmi snadno aplikovatelné i na psa v domácím prostředí, kdy stačí nějakou překážku položit na cestě k misce či ke dveřím a pes se ji naučí překonávat, protože musí. Je

možné zvyšovat i délku kroku tím, že se překážky odsunou do větší vzdálenosti od sebe nebo zvětšovat rozsah pohybu kloubu zvýšením překážky (Millis et al, 2004).

Posilování se závažím zvyšuje sílu končetiny. Pro určení toho, zda pes táhne závaží hrudními nebo pánevními končetinami je důležitá poloha hlavy a krku. Pokud jsou hlava a krk nesený nízko, využívá pacient především hrudní končetiny. Pes, který nese hlavu a krk vysoko, přesouvá určitou část hmotnosti těla dozadu a používá k tahu více pánevní končetiny (Nečas a kol., 2002).

Obr.č.7: Koordinační cvičení



www.cervicalspinehelp.com

7.1.1.3 Balanční a koordinační cvičení

Cvičení založené na tréninku na nestabilních plochách ovlivňuje propriocepci, zlepšuje koordinaci svalů, upravuje poruchy rovnováhy, zlepšuje držení těla a stabilizuje trup při stoji a pohybu. Začínáme od cviku ve stoji a přecházíme postupně k náročnějším cvikům prováděným na nestabilních plochách. Tyto cviky patří k nejnáročnějším a dají se různými způsoby modifikovat (Kolář a kol., 2009).

K základním cvikům patří trénink ve stoji, kdy psa nutíme přenášet hmotnost těla. Nejsnazší pro psa i pro možnost poskytnutí záchrany před pádem je tlačení dlaní do různých částí těla psa, při nichž musí vydržet stát a tím si zlepšovat své posturální reakce. Další možností je nadzvedávání končetin psa a tlak do těchto končetin. I při tomto cviku lze druhou rukou poskytovat záchranu proti možnému pádu. Ve stoji se dá trénovat s míčkem nebo odměnou, kdy psovi ukážeme hračku a nutíme ho se za ní otáčet. Vždy začínáme od malých pohy-

bů a postupně vzdálenost zvětšujeme. Toto všechno má možnost bez jakýchkoli nákladů provádět i majitel v domácím prostředí (Millis et al., 2004).

Další statické cviky můžeme provádět s pomocí mnoha pomůcek jako je úseč, míč nebo válec vyráběných v různých alternativách. Podstatou cviku je umístit hrudní nebo pánevní končetiny na nestabilní plochu a nechat psa stát. Až zvládne stoj, lze pokročit k nácviku lehni – sedni – vstaň s končetinami na nerovné ploše, nebo otáčením za pamlskem. Další alternativou je nechat psa pouze stát a mírně pohybovat míčem, na kterém stojí. Pokud toto všechno pes zvládá, můžeme ho na míč, válec nebo úseč postavit všemi končetinami a pokračovat ve zvyšování zátěže a opět opakovat cviky s pamlskem, sedni – vstaň nebo lehni – vstaň. Tato cvičení jsou již nákladnější, ale tyto pomůcky se dají nahradit různými polštáři, molitany nebo matracemi pro domácí trénink (Owen, 2006).

K dynamickým cvikům patří chůze nebo běh po matraci nebo pásu, prolézání tunelem, chůze na krátkém vodítku, chůze po schodech, chůze či běh v terénu (sníh, písek, vysoká tráva, hlína, kameny apod.), přeskokování různých překážek a slalom, aportování míčku v různém terénu. Všechny techniky by měly být používány postupně, podle postižení psa s postupným dávkováním zátěže, frekvencí cviků a ztěžováním terénu (Levine et al., 2001).

Obr.č.8: Balanční cvičení



www.cervicalspinehelp.com

7.1.1.4 Strečink

Nezbytnou součástí celé rehabilitace je strečink, který by měl následovat po každém cvičení a posilování. Je velmi důležité posilované končetiny nakonec protáhnout, abychom předcházeli vzniku svalových kontraktur a mikrotraumat. Cílem je relaxovat posilované svaly a zklidnit psa po fyzickém výkonu (Levine et al, 2001).

7.1.2 AQUATERAPIE

Aquaterapie využívá fyzikálních vlastností vody jako je hustota vody, hydrostatický tlak, vztlakovou sílu, viskozitu, odpor vody a povrchové napětí (Millis et al., 2004). Nejdůležitější vlastnosti využívané aquaterapií jsou termální efekt, odpor vody a odlehčení těla. Samotné cvičení ve vodě je díky její hustotě a odporu vody mnohem náročnější než na souši a je tedy využíváno k posilování svalstva. Na druhou stranu tělo ve vodě je odlehčené, a proto lze posilovat končetinu, kterou nesmí být plně zatěžována např. po operaci a zároveň může cvičit a předcházet tím atrofii svalů. Cvičení není bolestivé a zároveň velmi šetrné. Větší komfort má vliv na rychlejší rozcvičení rozsahu pohybu a funkci končetiny. Teplota vody má velký vliv na kardiovaskulární systém. Snížení teploty vody vede ke snížení tepové frekvence i krevního tlaku. Teplota má také velký vliv na relaxaci měkkých tkání (Levine et al., 2001).

Vodoléčba je využívána v různých formách. Teplé nebo studené zábaly, vířivky, vany, bazény nebo hodně využívaný chodící pás pod vodou (Owen, 2006).

Indikacemi pro využití aquaterapie jsou subakutní a chronická poranění měkkých tkání, svalové kontraktury, aktivní jizvy, osteoartritida, revmatoidní artritida, chirurgické řešení fraktur, svalové spasmy a neurologické deficity. Kontraindikacemi jsou srdeční a respirační dysfunkce, snížené vnímání tepla, těžká onemocnění periferních cév, krvácivé stavy, infekce, inkontinence a průjem (Nečas a kol., 2002).

Obr.č.9: Aquaterapie



<http://www.aisti.info/en/physiotherapy/hydrotherapy>

7.2 PASIVNÍ TECHNIKY REHABILITACE

7.2.1 Manuální terapie

Manuální terapie využívá kontaktu terapeuta, jeho rukou při léčbě. Tyto techniky ovlivňují snížení bolesti, otok, zvyšují cirkulaci a flexibilitu v postižené tkáni. Většinou jim předchází předehřátí těchto tkání buď klasicky nějakým tepelným mediem, nebo např. ultrazvukem (Kolář a kol., 2009). Je vždy nutné vyšetřit palpací hybnost měkkých tkání a kloubů a ošetřit tyto struktury s návazností na pohybovou a fyzikální terapii (Levine et al., 2001).

7.2.1.1 Techniky měkkých tkání

Jizvy procházejí všemi vrstvami měkkých tkání a v každé z těchto vrstev mohou způsobit patologické bariéry. Neléčení jizev má za následek recidivu obtíží (Millis et al., 2004).

Snížená pohyblivost a pružnost měkkých tkání a jizev může značně ovlivnit pohybové stereotypy a postavení kloubu a tak bránit plnému rozsahu pohybu a uvolnění svalů. V místě jizvy vznikají hyperalgické zóny. Je tedy nutné, aby se harmonicky pohybovaly spolu se svalovou soustavou. K této části patří práce s kůží, podkožím, fascií a periostovými body. Tyto techniky vedou k uvolnění těchto struktur. Při periferních parézách napomáhají i stimulaci receptorů v místě postižení. Vyšetření měkkých tkání probíhá porovnáním posunlivosti a protažlivosti, velikostí odporu těchto tkání u bariéry a vzniku předpětí. Terapie spočívá ve vytvoření předpětí a vyčkáním tzv. fenoménu tání, kdy měkká tkáň povolí a uvolní se (Czamara et al., 2011). Vše se provádí prsty nebo celou rukou terapeuta podle velikosti psa a dané části těla. Lehce přitlačí prsty či ruku na tkáň a bude posouvat tkáň do všech směrů a porovnávat jejich pružnost a protažlivost (Levine et al., 2001). Tam, kde je tkáň hůře protažlivá je nutno ji

podržen v tahu a počkat dokud tkáň nepovolí, ideálně 15 – 20s, a vše opakovat (Kolář a kol., 2009).

Obr.č.10 : Mobilizace končetiny



<http://www.aisti.info/en/physiotherapy>

7.2.1.2 Relaxace svalů

Relaxace svalů lze dosáhnout pomocí protažení svalu nebo pomocí gravitace. Je důležité si uvědomit, že k relaxaci svalů dochází po půl až minutě v protažení. U psů provádí protahování svalů buď manuálně, nebo pomocí dlah, které zůstávají na končetině desítky minut až hodinu (Millis et al., 2004). Další možností relaxace svalu je repetitivní pružení přes antagonisty. To je však téměř nemožné v psí rehabilitaci používat kvůli nespolupráci (Kolář a kol., 2009).

7.2.1.3 Mobilizace kloubů

Princip mobilizace kloubu je fixace jedné plochy kloubu a opakované pružení druhou částí. K mobilizacím kloubů mohou být zařazeny i trakce či aproximace k dosažení správné centrace kloubu. Cílem mobilizace kloubu je obnova tzv. joint play. Centrací se dosahuje neutrálního postavení kloubu, kterou umožňujeme ideální statické zatížení a následný pohyb končetiny. Aproximace znamená zvýšený tlak do kloubu v centrovaném postavení, ke zvýšení účinku posturální reakce. Pokud by nebyla prováděna v centrovaném postavení kloubu může vyvolat svalovou nerovnováhu (Czamara et.al, 2011). Trakcí rozumíme tah v ose kloubu, která se provádí opakovaně po kratší dobu. Lze ji provádět manuálně nebo přístrojově. Trakce slouží k prevenci kontraktur (Levine et al., 2001).

7.2.1.4 Masáže

Masáže slouží k navázání kladného vztahu se psem a k jeho zklidnění. Používají se vždy na začátku terapie nejen k palpačnímu vyšetření a rozproudění krve, lymfy a snížení tonu svalů, ovlivnění trigger pointů, ale i ke sblížení s terapeutem a pozitivní motivaci pacienta k další návštěvě (Levine et al., 2001).

Masáž zahrnuje „effleurage“, letmé dotýkání, „petrissage“ – hnětení, tření. Effleurage se provádí ve směru svalových vláken, má vliv na podporu toku lymfy a uvolnění lymfatických uzlin, relaxaci svalů a zjištění trigger pointů. Petrissage zvyšuje proudění krve a snížení ztuhlosti. Tření zahrnuje mírné poklepy. Kontraindikací pro masáže a techniky měkkých tkání jsou akutní zánět, nezhojení rány, nestabilní fraktura, snížení citlivosti a krvácivé stavy (Nečas a kol., 2002).

7.2.2 PASIVNÍ CVIČENÍ

Pasivní terapie je prováděna bez vlastní aktivity psa ke zvýšení rozsahu pohybu v kloubu a protažení svalů. Protažení má vliv na kloubní pouzdro, vazový aparát, povázky, cévy a nervy. Vede k prevenci vzniku kontraktur měkkých tkání. Tato techniky bývá zařazena po uvolnění měkkých tkání a před zahájením vlastního aktivního cvičení a posilování končetiny (Owen, 2006). Lékaři často provádí první pasivní protažení končetiny již na sále, těsně po operaci, kdy je pes ještě sedován (Millis et al., 2004). Cílem je zabránění vzniku kontraktur v kloubu, podpora hojení a protažení svalstva dané končetiny a uvolnění měkkých tkání na končetině. Snížení rozsahu pohybu v kloubu má podstatný vliv na stereotyp chůze a zátěže končetiny. Snažíme se dosáhnout plného rozsahu pohybu v nejkratším možném časovém úseku a srovnáváme s druhou končetinou (Owen, 2006).

Pasivní pohyb provádí terapeut, pes leží na boku s postiženou končetinou nahoru. Jedna ruka terapeuta fixuje proximální končetinu v neutrálním postavení a druhá provádí opakovaně pomalu pohyb distální částí ve fyziologickém směru pohybu do flexe, extenze, inverze, everze či rotací. Počet opakování by se měl pohybovat kolem 10 – 15x a je lepší v místě maximálního rozsahu chvíli setrvat, pokud pes neprokazuje známky diskomfortu, nesmíme totiž ztratit jeho důvěru a vyvolat v něm strach z terapie. Plného rozsahu pohybu kloubu není možné dosáhnout na prvním sezení, ale opakováním několikrát týdně až přibližně za 3 týdny (Czamara et.al, 2011).

Obr.č.11: Pasivní protažení končetiny



<http://www.aisti.info/en/physiotherapy>

7.2.3 FYZIKÁLNÍ TERAPIE

Fyzikální terapie využívá různých forem fyzikální energie. Tento způsob terapie by měl být používán jako doplňková terapie k měkkým technikám a fyzioterapii, aby její účinek byl co největší. Do fyzikální terapie se řadí aquaterapie, termoterapie, elektroterapie, mechanoterapie, magnetoterapie a fototerapie (Lindley and Watson, 2010).

7.2.3.1 Termoterapie

Termoterapie zahrnuje působení termopozitivních a termonegativních podnětů formou široké škály vodoléčebných procedur nebo jiných zdrojů tepla (chladu) (Kolář et al., 2009). Terapie teplem a chladem spolu s pohybovou terapií jsou používanou terapií v pooperační péči (Jerram et al., 1997).

Obr.č.12 : Termoterapie



<http://www.aisti.info/en/physiotherapy>

Prohřát tkáně lze aktivně i pasivně. K pasivním technikám lze zařadit masáž, diatermii, ultrazvuk a tepelné aplikátory. Nejsnazším způsobem jak zvýšit teplotu svalů je aktivní prohřátí chůzí přecházející v běh (Steiss, 2002).

Teplo způsobuje vasodilataci, která může zlepšit hojení díky zvýšené oxygenaci a přísunu živin do postižené oblasti, a taky odstraňování zplodin. Zároveň může změnit viskoelastické vlastnosti pojivových tkání a zvýšit extenzibilitu tkání, a tím snížit ztuhlost kloubu a zvýšit rozsah pohybu (Nečas a kol., 2002).

Nejčastěji jsou k přenosu tepla používány obklady, vířivé lázně a radiace ultrazvukem nebo infračervenými zářiči.

V pooperační péči je používána i kryoterapie (Jerram et al., 1997), která patří mezi nefarmakologické způsoby léčby bolesti (Hellyer et al., 2007). Management bolesti hraje podstatnou roli v pooperační péči (Jerram et al., 1997). Kryoterapie se využívá proto, že při teplo-

tě 30 °C nebo nižší je u lidí popisována inhibice enzymů degradujících chrupavku (protéza, hyaluronidáza, kolagenóza) (Nečas a kol., 2002).

Obvykle je využívána formou obkladů a koupelí. Snižujeme tím bolestivost, otok a zmenšujeme zánět. Indikací ke kryoterapii je akutní zánět v průběhu hojení tkání a po rehabilitaci ke zklidnění měkkých tkání. Trvání kryoterapie, její frekvence a délka aplikace, je závislá na typu úrazu. Nejčastěji se provádí od 30 do 45 minut několikrát denně (Millis et al., 2004).

Kryoterapii aplikujeme pomocí chladících či gelových obkladů, koupelí, kompresí, masáží a vapocoolant spreji (Millis et al., 2004). Používání kryoterapie má samozřejmě svá pravidla. Je nezbytné zabránit vzniku omrzlin. Užívat chlazení v 24 – 72 hodin po akutním úrazu, neaplikovat chladící obklady přímo na kůži, ale ručník. Nepoužívat chladící aplikátory pod -20 °C (Owen, 2006).

Výsledky studie termoterapie ukázaly 1) fyzicky namáhavý úkol může způsobit zvýšení elektrické aktivity a je považován za účinný v experimentálním vyvolání bolesti svalů, 2) použití chladu s následným statickým strečinkem se zdá být lepší než jiné způsoby léčby snižování pozdější bolesti svalů, 3) zacházení zahrnující použití chladu, s následným protahováním, je účinnější, než ošetření, teplem a strečinkem pro navození svalové relaxace, 4) ošetření strečinkem při statické nebo proprioceptivní neuromuskulární facilitaci se jeví stejně účinné u snižování bolesti svalů a 5) podkožní tuk může sloužit jako druh izolace proti razantní efektivní tepelné terapii nebo terapii chladem (Prentice, 1982).

7.2.3.2 Mechanoterapie

Léčebný ultrazvuk je druhem mechanoterapie, která přeměňuje energii elektrickou na mechanickou a v rehabilitaci je používán k zahřívání tkání o hloubce 3 cm a více (Kolář a kol., 2009). Jeho velkou výhodou je krátký čas aplikace, maximálně 10 minut (Millis et al., 2004). Terapie byla popsána již v roce 1978 Downerem (Steiss, 2002). Nontermální účinky léčby ultrazvukem je rychlejší proliferativní fáze hojení, stimulace fibroblastické proliferace a snížení bolesti (Levine et al., 2001). Zahřívání ultrazvukem vede také ke snížení rizika vzniku traumatu během protahování (Steiss, 2002).

Studie účinku ultrazvuku byla prováděna na deseti křížených psech a zkoumala zvýšení teploty tkáně v 5 a 10 cm hloubky o frekvenci 1 MHz a 3,3 MHz o různých intenzitách na pánevní končetině (Levine et al., 2001). Zvýšená teplota tkání může vést ke zvýšení protažlivosti kolagenu, toku krve, prahu bolestivosti a aktivity enzymů, stejně jako k mírným zánětlivým reakcím a změnám rychlosti vedení nervových vzruchů.

Ultrazvuk má pozitivní vlivy na hojení měkkých tkání, ale je třeba dalších výzkumů a mechanismus účinku v různých stádiích hojení (Millis et al, 2004). Léčba je velmi závislá na době od zranění, na délce trvání léčby a intenzitě léčby. Léčba bolesti a svalových spasmů ultrazvukem je založena na jeho tepelném účinku (McGowan et al., 2007). Perikloubní pojivové tkáně mají vysoký obsah kolagenu. Selektivně zahřívána může být tkáň jizvy, která má vyšší hustotu než okolní tkáň (Nečas a kol., 2002).

7.2.3.3 Elektroterapie

Elektroterapie je součástí fyzikální terapie využívající k léčbě různé formy elektrické energie, aplikovanou pomocí elektrod s různým umístěním. Elektroterapie lze obecně rozdělit podle frekvence na elektroterapii s analgetickým účinkem, myorelaxačním účinkem a dráždivým účinkem.

Frekvence okolo 100Hz má analgetický efekt, působí na úrovni míšni (vrátková teorie, ovlivňuje vedení bolesti rychlými myelinizovanými nervovými vlákny A alfa). Sem patří diadynamické proudy, interferenční proudy, transkutánní elektroneurostimulace. Při použití proudů 5-10Hz dochází k vyplavování endorfinů (ovlivnění vedení bolesti tenkými nervovými vlákny C). Amplitudově modulované středně frekvenční proudy s frekvencí obalové křivky 100-200Hz mají účinek myorelaxační, stejné jako interference ve stejné frekvenci. Analgetický účinek je sekundární (Kolář a kol., 2009).

Největší uplatnění z elektroterapie u rehabilitace psů má neuromuskulární elektrická stimulace a její forma elektrogymnastiky. (Nečas a kol., 2002).

Obr. č. 13 : Elektroterapie



www.anicare.ie

7.2.3.4 Hluboká oscilace

Hluboká oscilace využívá léčebné nízkofrekvenční oscilace elektrostatického pole. Je velmi účinná pro rychlejší regeneraci při únavě po tréninku, při nejrůznějších poraněních. Urychluje hojení jizev po zraněních a po operacích, výrazně snižuje svalové bolesti, redukuje otoky, působí příznivě na tkáň poškozenou při přetrénování.

Ve tkáni se vytvářejí příjemně vnímané efektivní elektrostatické pulzní hloubkové oscilace. Účinná v před a pooperační terapii. Otoky a edémy mohou být redukovány značně rychleji než při léčbě tradiční metodou. Lze použít ve velmi brzkém stádiu při před i pooperační léčbě, hojivé procesy jsou povzbuzovány, místní zánět je potlačen a bolest je po celou dobu redukována. Je patrné výrazné zlepšení plošných a biochemických parametrů hojení. Hluboká oscilace byla zkonstruována pro individuální, přenosné používání. Napájena bateriemi a provedením zaručují flexibilitu na cestách i doma (Lindley and Watson, 2010).

Velkoplošný grafický displej spolu s jediným všeovládajícím nastavovacím knoflíkem zaručují velmi snadnou volbu programů a dokonalý přehled.

Čipová karta SPORTS slouží k aplikaci předprogramovaných léčebných postupů, rozložených do rozdílných frekvenčních variací, obsahuje veškeré informace o terapii a grafické znázornění vlastní léčby.

Při léčbě přidržuje pacient volně kontakt titanové elektrody mezi prsty. Příjemný terapeutický efekt hluboké oscilace je vytvářen pod ručním aplikátorem, kterým pohybujeme krouživými pohyby nad léčenou tkání (Zink and Van Dyke, 2013).

Obr.č.14 : Deep oscillation



7.2.3.5 Fototerapie

Nejvyžívanější formou fototerapie v rehabilitaci psů je laser. Fototerapie je efektivní metodou podporující hojení, analgesii s protizánětlivým a protiedémovým účinkem. Laserové paprsky mají vlnovou délku 635 nm a 830 nm.

Laser s vlnovou délkou 830 nm proniká hlouběji (do 1,5 cm) a využívá se k léčbě posttraumatických stavů, funkčních poruch pohybového systému a neuralgiím. Laser o vlnové délce 635 nm podporuje hojení jizev a kožních afekcí (Hnízdo, 2004).

Významnou výhodou je délka, která se pohybuje kolem 5 minut a klient může vnímat pouze mírné teplo. Nevýhodou laserové terapie je paprsek, který nesmí přijít do kontaktu s očima, oči jsou tedy chráněny brýlemi, a opakující se zvukový alarm během celé terapie (Millis et al., 2004).

7.2.4 AKUPUNKTURA

Akupunktura je druhem lékařské techniky, kdy mírný stupeň periferní stimulace může způsobit maximální aktivaci endogenních systémů analgezie, které tvoří fyziologické a neurochemické mechanismy analgezie akupunkturou (AA). Protože se jedná o druh fyziologické modulace, může účinek akupunktury pouze snížit, nikoli zrušit bolest. I když správně řízená akupunktura produkuje málo averzní vedlejších účinků, neměla by být používána příliš často, aby se zabránilo rozvoji tolerance. Účinnost AA může být dále zvýšena tím, že moduluje křehkou rovnováhu mezi protichůdnými neurochemickými faktory (Halrecht, 1999).

Obr.č.15 : Akupunktura psa



www.anicare.ie

V literatuře je akupunktura u psů indikována u paralýz, paréz nebo bolesti způsobené traumatem nebo nemocí meziobratlové ploténky malých plemen psů. U velkých plemen psů je indikována u paralýz či paréz způsobených kompresí nervu, výhřezem meziobratlové ploténky, nestabilitou páteře, spondylózou a degenerativní myelopatií. Dále u bolestí vznikajících u kyčelní dysplázie a artritidy (Ji-Sheng, 1997).

8 MATERIÁL A METODIKA

Před zahájením testování byla psům odebrána anamnéza a byli podrobeni vstupnímu kineziologickému rozboru.

První skupina psů nebyla podrobena rehabilitaci, byla nucena pouze dodržovat ordinaci lékaře na odlehčení končetiny a pravidelné procházky na krátkém vodítku s majitelem.

Druhá skupina 8 testovaných psů absolvovala pravidelnou rehabilitaci pod vedením fyzioterapeuta po dobu 8 týdnů s postupným zvyšováním zátěže, dle ordinace lékaře.

Po 8 týdnech byly skupiny výstupnímu kineziologickému rozboru. Výsledky byly matematicko-statisticky zpracovány a vyhodnoceny.

Místem měření bylo domácí prostředí psů a ordinace fyzioterapeuta.

8.1 SOUBOR SUBJEKTŮ

Do sledování byly zařazeny dvě osmičlenné skupiny psů po úrazu zkřížených vazů v kolenním kloubu a chirurgické intervenci. Do skupiny rehabilitovaných psů byli zařazeni 4 feny a 4 psi ve věku 3- 9 let.

Plemena – Labradorský retrívr, Labradorský retrívr, Jack russel terier, Německý ovčák, Pitbull terier, Irský setr a dva kříženci. Do skupiny byli zařazeni psi o hmotnosti 6- 38kg.

Do kontrolní skupiny bez rehabilitace byli zařazeni 4 feny a 4 psi ve věku 2- 9 let. Plemena- Labradorský retrívr, Výmarský ohař, Bullterier, Stafordšírský terier, Zlatý retrívr, Jack russel terier, Parson russel terier, a jeden kříženec. Hmotnostní rozpětí skupiny 7- 35kg.

8.2 POUŽITÉ MĚŘÍCÍ PŘÍSTOJE

K měření byl použit MOELTGEN goniometr ortopedický, svinovací krejčovský metr a dvě osobní váhy Tanita.

8.3 SLEDOVANÉ OBLASTI

Sledovanou oblastí pokusu byla zadní končetina psa. K tomuto účelu byl fyzioterapeutem vyhotoven kineziologický rozbor zadní končetiny, který byl následně vyhodnocen do 10 parametrů. Parametry hodnocení byly obvod stehen, obvod kolenního kloubu, rozsah kolenního kloubu, zatížení končetin, svalový test – m. quadriceps femoris, mm. glutei, m. soleus, haemstringy a stereotyp chůze.

KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR – KONČETINA :

Plemeno: _____

věk: _____

hmotnost: _____

pohlaví: fena / pes

ANAMNÉZA

úraz / typ operace: _____

doporučení lékaře _____

SpA: _____




ERGONOMICKÉ ZAJIŠTĚNÍ A KOMPENZAČNÍ POMŮCKY: _____

| | datum: | | datum: | |
|----------------------------------|--------|----|--------|----|
| | Sin | dx | sin | dx |
| Rozložení hmotnosti na končetiny | | | | |

| OBVODY NA DOLNÍ KONČETINĚ | datum: | | datum: | |
|---------------------------|--------|----|--------|----|
| | sin | dx | sin | dx |
| stehno | | | | |
| Koleno | | | | |
| Lýtka | | | | |

| GONIOMETRIE | normální rozsah | datum: | | datum: | |
|-------------|------------------|--------|----|--------|----|
| | | sin | dx | sin | dx |
| kyčel | E (162°)/F (50°) | | | | |
| koleno | E(162°)/F (41°) | | | | |
| hlezo | DF(38°)/PF(165°) | | | | |

| SVALOVÝ TEST | | | datum: | | datum: | |
|--------------|---------------|----------------------------------|--------|----|--------|----|
| | | | sin | dx | sin | dx |
| kyčel | F | m. iliopsoas | | | | |
| | E | m. gluteus max. | | | | |
| | ABD | m. gluteus min., med. | | | | |
| | ADD | adduktory | | | | |
| | ZR | m. obturatorius ext. | | | | |
| | VR | m. gluteus med., m. tensor f. l. | | | | |
| koleno | F | hamstringy | | | | |
| | E | m. quadriceps fem. | | | | |
| hlezeno | PF | m. soleus | | | | |
| | PF | m. triceps surae | | | | |
| | IN, DF | m. tibialis ant. | | | | |
| | IN, DF | m. tibialis post. | | | | |
| | EV | mm. peronei | | | | |

trigger point • *zvýšené napětí*  *snížené napětí*  *rácený sval* 

| | | | | | | |
|-------|----------|----------------------|--|--|--|--|
| chůze | 0 | Normální chůze | | | | |
| | 1 | Mírné kulhání | | | | |
| | 2 | Zřejmé kulhání | | | | |
| | 3 | Plné odlehčení | | | | |
| | 4 | Střídavě bez nášlapu | | | | |
| | 5 | Bez nášlapu | | | | |

KINEZILOGICKÝ ROZBOR - CELKOVÝ: _____

DIFERENC. DIAGNOSTIKA: _____

CÍL A PLÁN A PRŮBĚH TERAPIE: _____

DATUM VSTUPNÍHO VYŠETŘENÍ: _____ VYPRACOVAL: _____

DATUM VÝSTUPNÍHO VYŠETŘENÍ: _____ VYPRACOVAL: _____

Vyhodnocení kineziologických rozborů

| | | |
|----------|--|--|
| plemeno | | |
| věk | | |
| pohlaví | | |
| hmotnost | | |

| | | | |
|-----------|---|------------------------------------|--|
| 1. obvody | | zdravá X postižená – stehno | |
| | 0 | stejně obvody | |
| | 1 | 0 - 3% obvodu zdravé končetiny | |
| | 2 | 3 - 6% obvodu zdravé končetiny | |
| | 3 | 6 - 10% | |
| | 4 | 10 - 15% | |
| | 5 | více než 15% obv. zdravé končetiny | |

| | | | |
|-----------|---|------------------------------------|--|
| 2. obvody | | zdravá X postižená – koleno | |
| | 0 | stejně obvody | |
| | 1 | 0 - 3% obvodu zdravé končetiny | |
| | 2 | 3 - 6% obvodu zdr. Konč. | |
| | 3 | 6 - 10% | |
| | 4 | 10 - 15% | |
| | 5 | více než 15% obv. zdravé končetiny | |

| | | | |
|-----------|---|---|--|
| 3. obvody | | postižená končetina před a po 8 týdnech rozdíl- koleno | |
| | 0 | stejně obvody | |
| | 1 | 0 - 3% obvodu končetiny | |
| | 2 | 3 - 6% obvodu končetiny | |
| | 3 | 6 - 10% | |
| | 4 | 10 - 15% | |
| | 5 | více než 15% obvodu končetiny | |

| | | | |
|-----------|---|---|--|
| 4. obvody | | postižená končetina před a po 8 týdnech rozdíl- stehno | |
| | 0 | stejně obvody | |
| | 1 | 0 - 3% obvodu končetiny | |
| | 2 | 3 - 6% obvodu končetiny | |
| | 3 | 6 - 10% | |
| | 4 | 10 - 15% | |
| | 5 | více než 15% obvodu končetiny | |

| 5. hmotnost | | zdravá X postižená | |
|-------------|---|-----------------------------------|--|
| | 0 | stejné zatížení | |
| | 1 | 0 - 3% rozdíl zatížení těla | |
| | 2 | 3 - 6% rozdíl zatížení těla | |
| | 3 | 6 - 10% rozdíl zatížení těla | |
| | 4 | 10 - 15% rozdíl zatížení těla | |
| | 5 | více než 15% rozdíl zatížení těla | |

| 6. hmotnost | | postižená končetina před a po 8 týdnech | |
|-------------|---|--|--|
| | 0 | stejné zatížení | |
| | 1 | 0 - 3% rozdíl zatížení těla | |
| | 2 | 3 - 6% rozdíl zatížení těla | |
| | 3 | 6 - 10% rozdíl zatížení těla | |
| | 4 | 10 - 15% rozdíl zatížení těla | |
| | 5 | více než 15% rozdíl zatížení těla | |

| 7. svalový test | | rozdíl zdravá X postižená končetina | m.soleus | mm.glutei | MQF | haemstingy |
|-----------------|---|--|----------|-----------|-----|------------|
| | 0 | bez rozdílu | | | | |
| | 1 | rozdíl půl bodu ST | | | | |
| | 2 | rozdíl 1 bodu ST | | | | |
| | 3 | rozdíl 1,5 bodu ST | | | | |
| | 4 | rozdíl 2 bodů ST | | | | |
| | 5 | rozdíl více než 2 body ST | | | | |

| 8. svalový test | | postižená končetina před a po 8 týdnech | m.soleus | mm.glutei | MQF | haemstingy |
|-----------------|---|--|----------|-----------|-----|------------|
| | 0 | bez rozdílu | | | | |
| | 1 | rozdíl půl bodu ST | | | | |
| | 2 | rozdíl 1 bodu ST | | | | |
| | 3 | rozdíl 1,5 bodu ST | | | | |
| | 4 | rozdíl 2 bodů ST | | | | |
| | 5 | rozdíl více než 2 body ST | | | | |

| 9. chůze | | po 8 týdnech | |
|----------|---|----------------------|--|
| | 0 | normální chůze | |
| | 1 | mírné kulhání | |
| | 2 | zřejmé kulhání | |
| | 3 | plné odlehčení | |
| | 4 | střídavě bez nášlapu | |
| | 5 | bez nášlapu | |

| 10. rozsah kolenního kloubu | | postižená končetina před a po 8 týdnech rozdíl-koleno | |
|-----------------------------|---|---|--|
| | 0 | stejně rozsahy | |
| | 1 | 0 - 3% rozsahu končetiny | |
| | 2 | 3 - 6% rozsahu končetiny | |
| | 3 | 6 - 10% rozsahu končetiny | |
| | 4 | 10 - 15% rozsahu končetiny | |
| | 5 | více než 15% rozsahu končetiny | |

8.3 POSTUP FYZIOTERAPEUTA

Před zahájením testování byla psům odebrána anamnéza a byli podrobeni vstupnímu kineziologickému rozboru.

První skupina psů nebyla podrobena rehabilitaci, byla nucena pouze dodržovat ordinaci lékaře na odlehčení končetiny a pravidelné procházky na krátkém vodítku s majitelem.

Druhá skupina 8 testovaných psů absolvovala pravidelnou rehabilitaci pod vedením fyzioterapeuta po dobu 8 týdnů s postupným zvyšováním zátěže, dle ordinace lékaře.

Po 8 týdnech byly skupiny výstupnímu kineziologickému rozboru. Výsledky byly matematicko-statisticky zpracovány a vyhodnoceny.

Místem měření bylo domácí prostředí psů a ordinace fyzioterapeuta.

Fyzioterapeut vyšetřoval psa vždy klidného, vyvenčeného, čistého, suchého. Pes byl hodnocen fyzioterapeutem pohledem, pohmatem, pomocí měřicím přístrojů a Svalového testu dle Jandy. Fyzioterapie skupiny probíhala 3krát týdně po dobu dvou hodin v odpoledních hodinách, vždy za přítomnosti majitele.

Do rehabilitace byla zařazena z fyzikální terapie hluboká oscilace k podpoření hojení tkáně, korekce svalového napětí a úlevy od bolesti. Do fyzioterapie byly zahrnuty techniky měkkých tkání, mobilizace a trakce kloubů zadní končetiny, analytická cvičení k posílení zadních končetin a cvičení na neurofyziologickém podkladě, zejména balanční cvičení na labilních plochách zvolených podle stáří a temperamentu psa. Po cvičení následovalo vždy protažení svalů zadních končetin psa a lehká masáž na zklidnění psa.

8.4 VLASTNÍ POSTUP MĚŘENÍ

Měření a fyzioterapie probíhala vždy mezi 16-19 hodinou. Při vstupním i výstupním vyšetření byl pes v domácím prostředí pro zachování, co nejlepší spolupráce. Byly změřeny obvody končetin krejčovským metrem, pasivní rozsahy kloubů ortopedickým goniometrem, ohodnoceny pohybové stereotypy a změřena svalová síla svalů zadní končetiny pomocí Svalového testu dle Jandy. Každé měření bylo opakováno třikrát pro zachování objektivity.

8.5 MATEMATICKO- STATISTICKÉ HODNOCENÍ DAT

Hodnocení dat probíhalo základními statistickými vyhodnoceními za použití programu Statistica12. Následně vyhodnocení t - testem byl vyhodnocen každý z 10 parametrů a graficky znázorněn krabicovým grafem. Proměnné byly hodnoceny jako nezávislé vzorky.

9 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

| plemeno | LR | LR | JRT | NO | PB | Kříž. | Kříž. | IS |
|-----------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| věk | 5 | 7 | 6 | 9 | 7 | 3 | 4 | 8 |
| pohlaví | F | F | F | M | M | F | M | M |
| hmotnost | 32 | 34 | 6 | 38 | 30 | 16 | 14 | 29 |
| 1. | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3. | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 4. | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 5. | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6. | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 7. | 1,1,1,1, | 0,1,1,1 | 0,0,1,1 | 0,1,1,0 | 0,0,1,1 | 0,1,1,0 | 0,1,1,1 | 0,0,1,1 |
| 8. | 1,2,2,1 | 1,2,2,2 | 0,1,2,1 | 1,1,2,2 | 1,2,3,2 | 0,1,1,1 | 1,2,3,2 | 1,1,2,2 |
| 9. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10. | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |

Tab.č.1 – vyhodnocení psů po 8 týdnech RHB

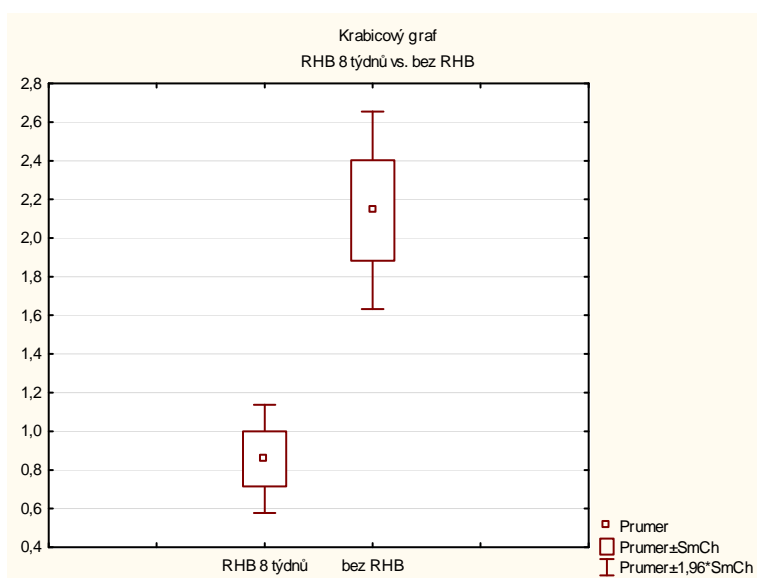
| plemeno | LR | VO | BT | ST | Kříž. | ZR | JRT | PRT |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| věk | 8 | 7 | 5 | 6 | 2 | 9 | 5 | 8 |
| pohlaví | M | F | F | F | M | F | M | M |
| hmotnost | 35 | 35 | 26 | 27 | 18 | 32 | 7 | 8 |
| 1. | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 2. | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 3. | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 4. | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 5. | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| 6. | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 7. | 1,2,3,2 | 0,1,2,2 | 0,1,2,1 | 0,1,1,1 | 1,1,2,2 | 1,2,3,3 | 0,1,1,1 | 1,2,3,3 |
| 8. | 0,1,1,0 | 0,1,1,1 | 0,0,1,0 | 1,1,1,1 | 0,0,1,0 | 0,1,1,0 | 0,1,1,1 | 0,1,1,0 |
| 9. | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 10. | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |

Tab.č.2 – vyhodnocení psů po 8 týdnech bez RHB

| Skup. 1 vs. skup. 2 | Průměr skup. 1 | Průměr skup. 2 | Hodnota t | sv | p | Sm.odch. skup. 1 | Sm.odch. skup. 2 | F-poměr Rozptyly | p Rozptyly |
|-------------------------|----------------|----------------|-----------|----|----------|------------------|------------------|------------------|------------|
| RHB 8 týdnů vs. bez RHB | 0,857143 | 2,142857 | -4,32346 | 12 | 0,000990 | 0,377964 | 0,690066 | 3,333333 | 0,168562 |

Tab. č. 3- Porovnání skupin – parametr 1

V parametru č. 1, porovnání obvodů ve stehně mezi zdravou a postiženou končetinou byly shledán statisticky významný rozdíl. Ve skupině bez rehabilitace po dobu 8 týdnů byl zaznamenán rozdíl v obvodu stehna od 3 - 8% obvodu zdravé končetiny. Zatímco rozdíl porovnání končetiny u psů absolvujících 8 týdnů rehabilitace byl výrazně nižší, max. do 3 % rozdílu obvodu zdravé končetiny.

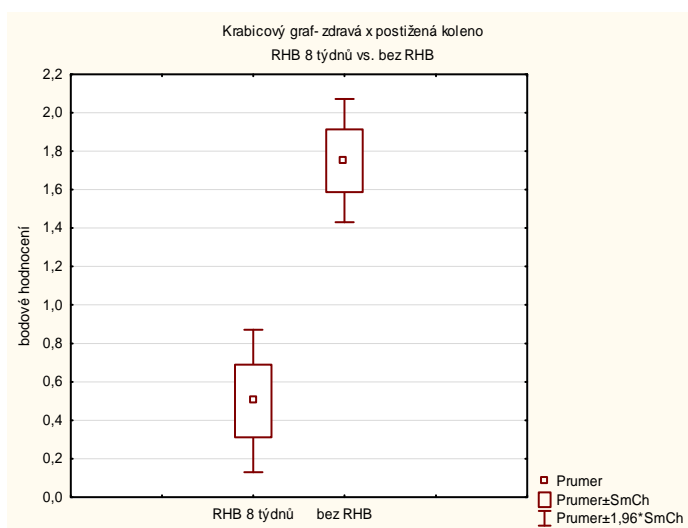


Graf č. 1 – Porovnání skupin – parametr 1

| Skup. 1 vs. skup. 2 | T-test pro nezávislé vzorky Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|-----------|----|----------|------------------|------------------|------------------|------------|
| | Průměr skup. 1 | Průměr skup. 2 | Hodnota t | sv | P | Sm.odch. skup. 1 | Sm.odch. skup. 2 | F-poměr Rozptyly | p Rozptyly |
| RHB 8 týdnů vs. bez RHB | 0,500000 | 1,7500 | -5,000 | 14 | 0,000195 | 0,534522 | 0,462910 | 1,33333 | 0,713878 |

Tab. č. 4 - Porovnání skupin - parametr 2

V parametru 2 byl shledán také statisticky významný rozdíl, rozdíl obvodů postižené a zdravé končetiny v kolenu potvrzuje parametr č. 1. Růst svalové hmoty u skupiny absolvující cílené posilování zadní končetiny byl výrazně rychlejší.

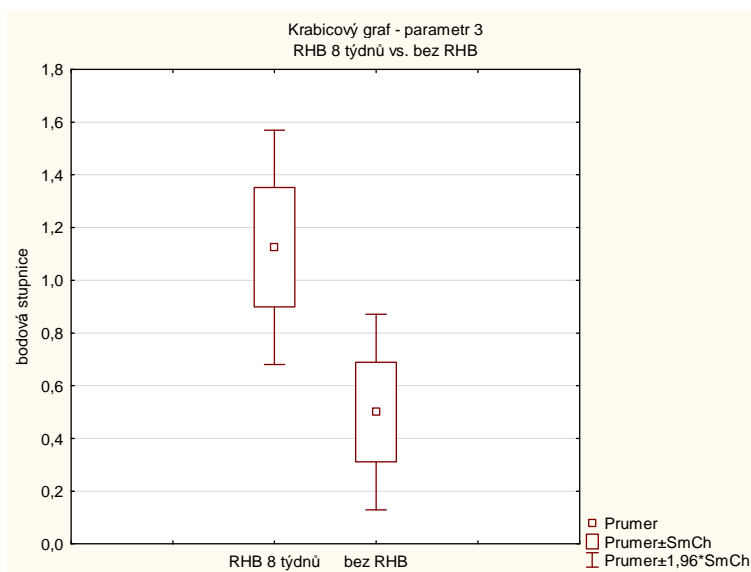


Graf č. 2 – Porovnání skupin - parametr 2

| Skup. 1 vs. skup. 2 | T-test pro nezávislé vzorky Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|-----------|----|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------|
| | Průměr skup. 1 | Průměr skup. 2 | Hodnota t | sv | p | Sm.odch skup. 1 | Sm.odch skup. 2 | F-poměr Rozptyly | p Rozptyly |
| RHB 8 týdnů vs. bez RHB | 1,1250 | 0,5000 | 2,118296 | 14 | 0,05252 | 0,640870 | 0,534522 | 1,437500 | 0,644026 |

Tab. č. 5 – porovnání skupin – parametr 3

V parametru porovnání obvodů postižené končetiny po 8 týdnech a měření nárůstu svalové hmoty nebyl shledán statisticky významný rozdíl. Je ovšem možné, že hodnoty stupnice byly příliš nejednoznačné a rozdíly v jednotlivých stupních příliš velké.

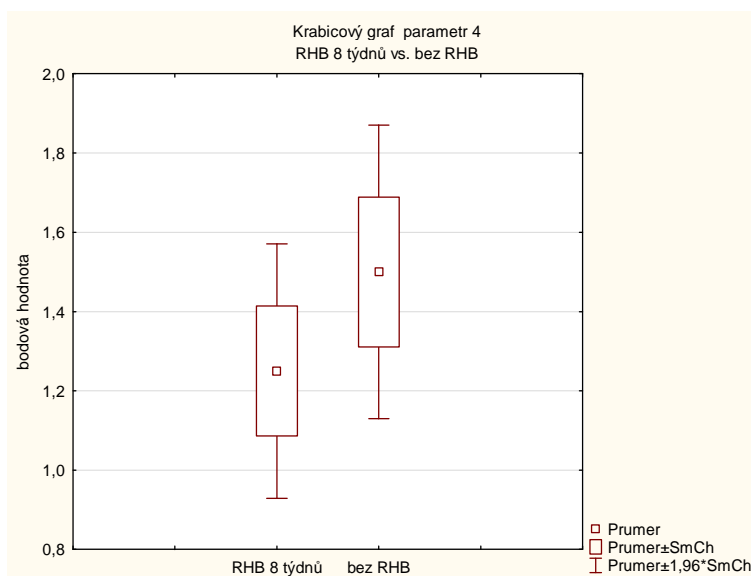


Graf č. 3 – porovnání skupin - parametr 3

| Skup. 1 vs. skup. 2 | T-test pro nezávislé vzorky Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|-----------|----|---------|------------------|------------------|------------------|------------|
| | Průměr skup. 1 | Průměr skup. 2 | Hodnota t | sv | p | Sm.odch. skup. 1 | Sm.odch. skup. 2 | F-poměr Rozptyly | p Rozptyly |
| RHB 8 týdnů vs. bez RHB | 1,2500 | 1,5000 | -1,00000 | 14 | 0,33428 | 0,462910 | 0,534522 | 1,33333 | 0,71387 |

Tab. č. 6 - porovnání skupin – parametr 4

V parametru č. 4, tedy porovnání obvodu postižené končetiny ve stehně po 8 týdnech nebyl v nárůstu svalové hmoty sledán výrazný rozdíl. To odpovídá i výsledkům předchozího parametru.

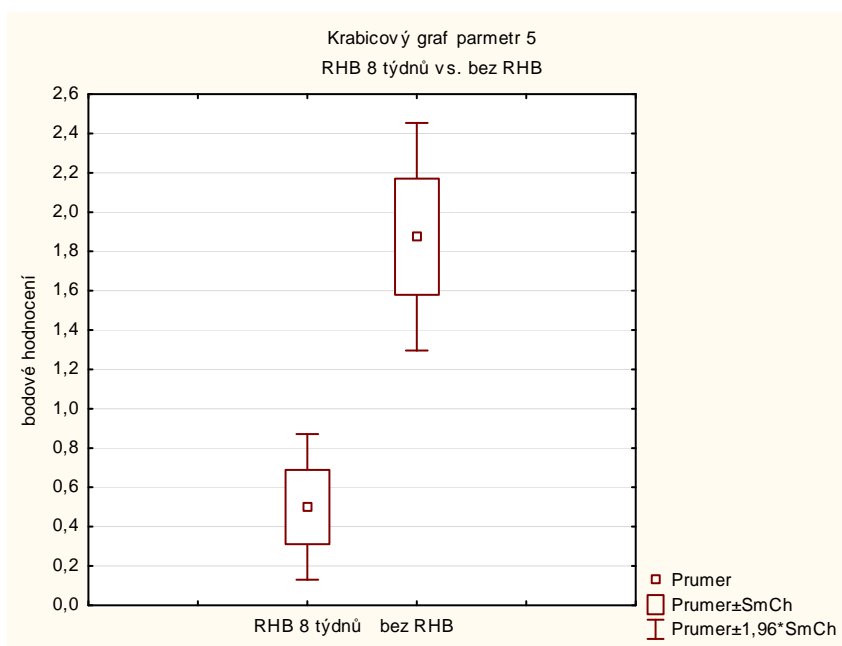


Graf č. 4 – porovnání skupin – parametr 4

| Skup. 1 vs. skup. 2 | T-test pro nezávislé vzorky Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|-----------|----|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------|
| | Průměr skup. 1 | Průměr skup. 2 | Hodnota t | sv | p | Sm.odch skup. 1 | Sm.odch skup. 2 | F-poměr Rozptyly | p Rozptyly |
| RHB 8 týdnů vs. bez RHB | 0,50000 | 1,87500 | -3,92428 | 14 | 0,00152 | 0,534522 | 0,834523 | 2,43750 | 0,26267 |

Tab. č. 7 – porovnání skupin – parametr 5

V parametru 5 bylo porovnáváno zatížení zadních končetin vzájemně. Byl zde shledán statisticky významný rozdíl mezi skupinami cíleně cvičících a necvičících psů po 8 týdnech. Ve skupině rehabilitujících psů byl rozdíl zatížení minimální, maximálně 3 % rozdílu u končetin. Zatímco u necvičících psů byl rozdíl dosahující až 10 % mezi zdravou a postiženou končetinou přetrvávající i po 8 týdnech od operace.

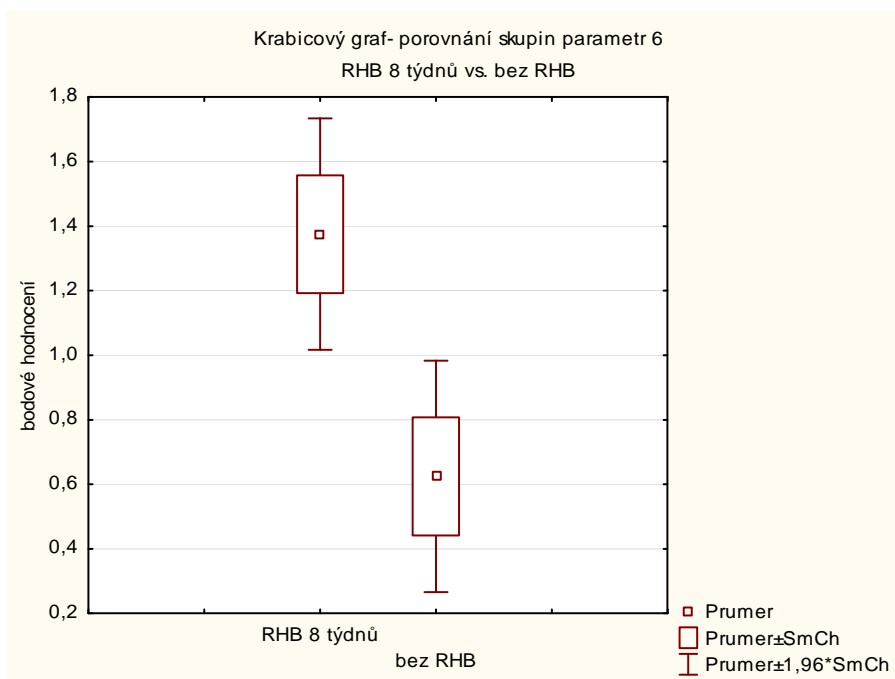


Graf č.5 – porovnání skupin – parametr 5

| Skup. 1 vs. skup. 2 | T-test pro nezávislé vzorky Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|-----------|----|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------|
| | Průměr skup. 1 | Průměr skup. 2 | Hodnota t | sv | p | Sm.odch skup. 1 | Sm.odch skup. 2 | F-poměr Rozptyly | p Rozptyly |
| RHB 8 týdnů vs. bez RHB | 1,37500 | 0,62500 | 2,898275 | 14 | 0,01168 | 0,51755 | 0,51755 | 1,00000 | 1,00000 |

Tab. č. 8 – porovnání skupin- parametr 6

V parametru 6 bylo porovnáváno zatížení končetiny postižené před a po 8 týdnech. Tento parametr byl vyhodnocen ve prospěch skupiny rehabilitujících psů. Byl zaznamenán výrazný posun v hodnotách zatížení operované zadní končetiny a její návrat k funkčnosti během 8 týdnů a tím i zmenšení rizika poškození zdravé končetiny z přetížení a páteře z nerovnoměrné zátěže a chybného stereotypu chůze.

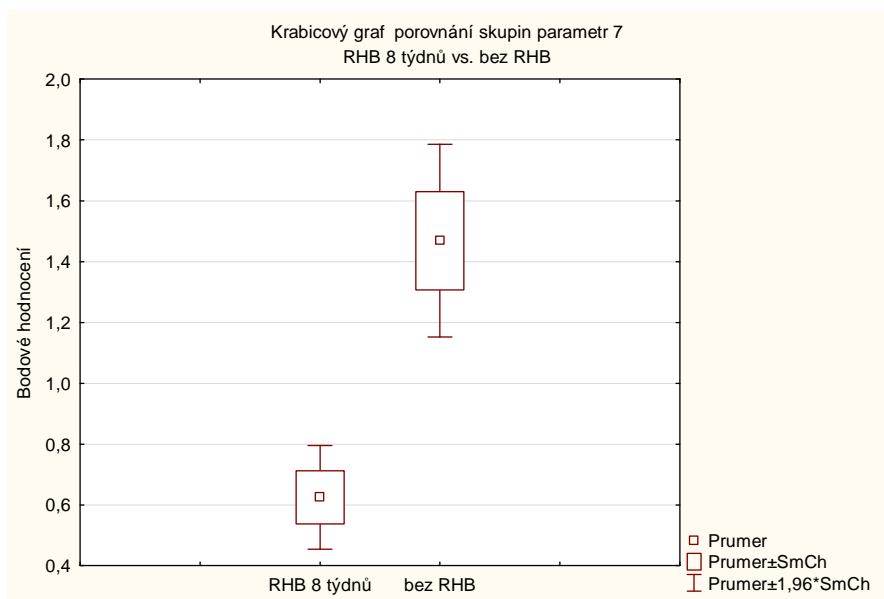


Graf č. 6 – porovnání skupin- parametr 6

| Skup. 1 vs. skup. 2 | T-test pro nezávislé vzorky Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|-----------|----|----------|------------------|------------------|------------------|------------|
| | Průměr skup. 1 | Průměr skup. 2 | Hodnota t | sv | p | Sm.odch. skup. 1 | Sm.odch. skup. 2 | F-poměr Rozptyly | p Rozptyly |
| RHB 8 týdnů vs. bez RHB | 0,625 | 1,46875 | -4,59357 | 62 | 0,000022 | 0,491869 | 0,91526 | 3,46250 | 0,00087 |

Tab. č. 9 – porovnání skupin- parametr 7

V parametru 7 byla vyhodnocena svalová síla m. soleus, mm. glutei, m. quadriceps femoris a haemstingů mezi zdravou a postiženou končetinou po 8 týdnech pomocí svalového testu dle Jandy užívaného běžně ve fyzioterapeutické praxi v humánní medicíně. Rozdíly u psů s RHB byly maximálně půl bodu ST, zatímco u skupiny bez RHB až 1,5 bodu ST, což značí již značnou asymetrii.



Graf č. 7 – porovnání skupin- parametr 7

Obr.č.16: Subjekt č.5- před rehabilitací



Archiv Fyziocan

Obr.č.17: Subjekt č.5 – 6 týdnů rehabilitace



Archiv Fyziocan

Obr.č.18: Subjekt č.5 – 8 týdnů rehabilitace

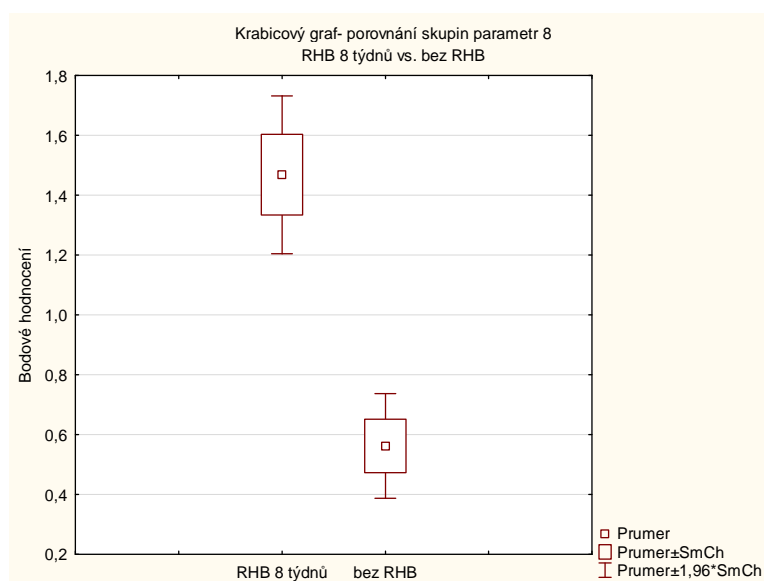


Archiv Fyziocan

| Skup. 1 vs. skup. 2 | T-test pro nezávislé vzorky Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|-----------|----|-------|------------------|------------------|------------------|------------|
| | Průměr skup. 1 | Průměr skup. 2 | Hodnota t | sv | p | Sm.odch. skup. 1 | Sm.odch. skup. 2 | F-poměr Rozptyly | p Rozptyly |
| RHB 8 týdnů vs. bez RHB | 1,46875 | 0,56250 | 5,614694 | 62 | 0,000 | 0,761339 | 0,50401 | 2,281746 | 0,02462 |

Tab. č. 10- porovnání skupin- parametr 8

V parametru 8 byl naměřen statisticky významný rozdíl. Ve skupině absolvující rehabilitaci po dobu 8 týdnů byla svalová síla upravena rychleji než v kontrolní skupině. Nejvýraznější rozdíl byl zaznamenán u čtyřhlavého stehenního svalu, nejmenší u *m. soleus*.

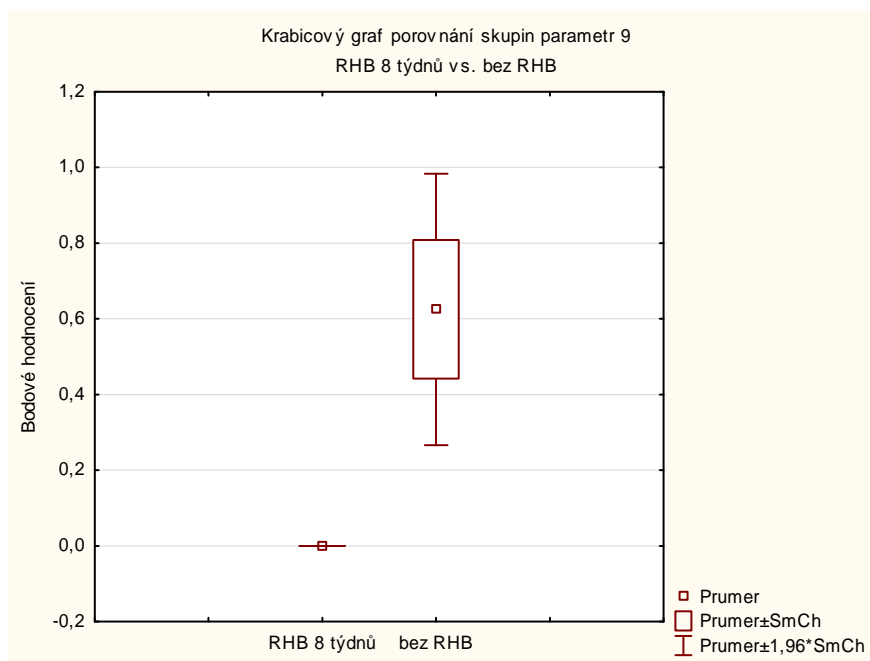


Graf č. 8- porovnání skupin- parametr 8

| Skup. 1 vs. skup. 2 | T-test pro nezávislé vzorky Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|-----------|----|----------|------------------|------------------|------------------|------------|
| | Průměr skup. 1 | Průměr skup. 2 | Hodnota t | sv | p | Sm.odch. skup. 1 | Sm.odch. skup. 2 | F-poměr Rozptyly | p Rozptyly |
| RHB 8 týdnů vs. bez RHB | 0,00 | 0,6250 | -3,41565 | 14 | 0,004181 | 0,00 | 0,517549 | 0,00 | 1,00000 |

Tab. č. 11 – Porovnání skupin- parametr 9

Rozdíly skupin v parametru 9 jsou statisticky významné. Skupina psů absolvujících rehabilitaci neměla chybný stereotyp chůze po 8 týdnech rehabilitace. U skupiny bez rehabilitace u 5 psů po 8 týdnech přetrvávalo mírné napadání na postiženou končetinu.

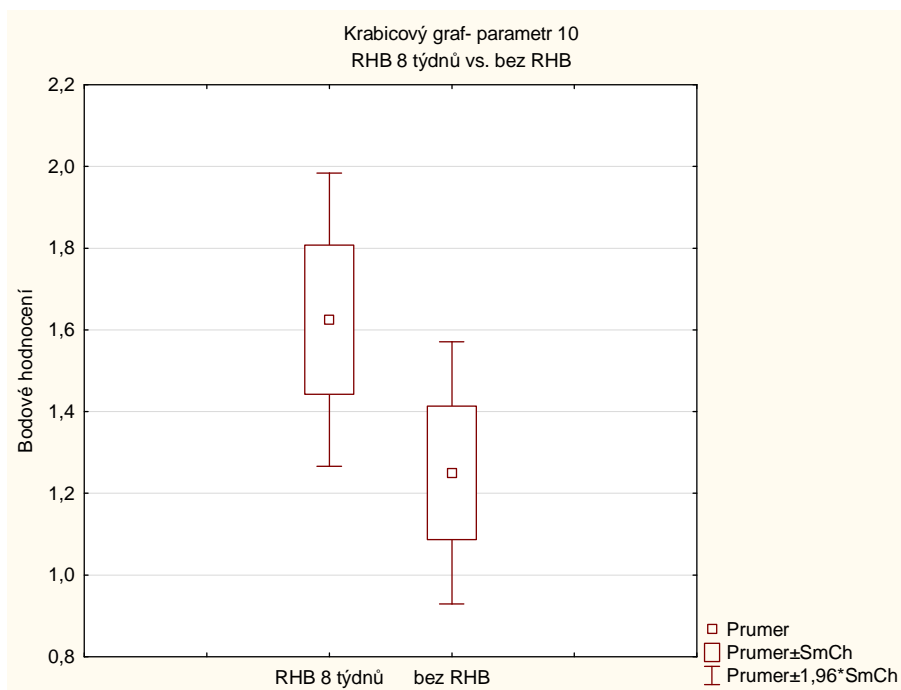


Graf č.9- porovnání skupin- parametr 9

| Skup. 1 vs. skup. 2 | T-test pro nezávislé vzorky Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|-----------|----|---------|------------------|------------------|------------------|------------|
| | Průměr skup. 1 | Průměr skup. 2 | Hodnota t | sv | p | Sm.odch. skup. 1 | Sm.odch. skup. 2 | F-poměr Rozptyly | p Rozptyly |
| RHB 8 týdnů vs. bez RHB | 1,625000 | 1,250000 | 1,52752 | 14 | 0,14890 | 0,517549 | 0,46291 | 1,25000 | 0,77596 |

Tab. č.12- porovnání skupin- parametr 10

Rozdíly skupin nejsou statisticky významné v parametru 10. Rozsah kolenního kloubu byl po 8 týdnech v obou skupinách výrazně zlepšen. Skupina absolvující rehabilitaci byla úspěšnější ve zvýšení rozsahu v kloubu po 8 týdnech, avšak rozdíl není dle t-testu statisticky významný.



Graf č. 10 – porovnání skupin- parametr 10

10 DISKUZE

Cílem práce bylo prokázat pozitivní vliv rehabilitace na délku rekonvalescence u psů po operaci zkřížených vazů v kolenním kloubu. Výsledky uvedené v tabulkách a zpracované t testem mne přivedly k těmto závěrům.

Statisticky významné rozdíly byly zaznamenány u parametrů 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9. Tedy u porovnání obvodů zdravé a postižené končetiny v kolenním kloubu a ve stehnu, dále u parametrů týkajících se zatížení končetin, u svalového testu a stereotypu chůze.

V parametrech porovnání obvodů končetin byl ve skupině bez rehabilitace po dobu 8 týdnů zaznamenán v obvodu stehna od 3 – 8 % obvodu zdravé končetiny. Zatímco rozdíl porovnání končetiny u psů absolvujících cílenou rehabilitaci byl výrazně nižší, max. do 3 % rozdílu obvodu končetin, což ve studii potvrzuje Johnson *et al.* (1997).

Nejvýraznější rozdíly byly zaznamenány v parametrech svalového testu svalů zadní končetiny a zátěže končetiny. Svalový test skupin se lišil až o 1 stupeň svalového testu mezi skupinami. U zátěže končetiny po 8 týdnech, ale i v porovnání postižené končetiny po 8 týdnech rozdíl dosahuje až 10 % u psů v kontrolní skupině a pouze do 3 % v rehabilitující skupině, to potvrzují i Marsolais *et al.* (2002), Monk *et al.* (2006), Johnson *et al.* (1997) ve svých pracích.

U rozdílů obvodů postižené končetiny po 8 týdnech jak v kolenním kloubu, tak ve stehnu nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl skupin. U porovnání rozsahu postižené končetiny v kolenním kloubu po 8 týdnech v obou skupinách také nebyl zaznamenán významný rozdíl.

Měření vždy probíhalo dle doporučení třikrát před zapsáním výsledku (Janda, 1996), (Véle, 2012), což bylo snahou dodržet, ne vždy byl však pes dostatečně koncentrován při svalovém testu a vyhodnocení stereotypu chůze. Jsem si vědoma, že nebylo možné zajistit vždy stejné podmínky při rehabilitaci a při kineziologických rozborech, tím mohlo dojít k chybám a ke zkreslení výsledků měření. Postup vyšetřování metodami měření zátěže končetin, obvodů končetin a rozsah pohybu doporučuje i Hyytiäinen *et al.* (2013).

Věkový rozdíl může mít významný vliv na složení svalových vláken (Véle, 2012), nárůstu svalové hmoty (Monk *et al.*, 2006), tedy ovlivňovat parametry týkající se měření obvodu končetin.

Váhový rozdíl subjektů může mít vliv na porovnání stereotypu chůze a zatížení končetin (Monk *et al.*, 2006). Při větší váze psa je komplikovanější manuální korekce centrace

kloubů zadní končetiny a tím navození správných posturálních reakcí a pohybových stereotypů v kinematických řetězcích (Véle, 2012).

V neposlední řadě také malý počet měřených subjektů může mít značný vliv na výsledky. Marsolais *et al.* (2002) ve své práci uvádějí počet 50 subjektů. Monk *et al.* (2006) naopak uvádějí počet subjektů ve studii 8, tedy 4 rehabilitující a 4 nerehabilitující psy. Toto jsou další významné faktory, které mohly zkreslit výsledky měření, protože rehabilitace je prozatím málo využívána a pracovat s dostatkem shodných subjektů stejného stáří, váhy a pohlaví bylo nemožné po dobu trvání zpracování výzkumu.

Posledním faktorem významným při porovnání všech faktorů je doba trvání hodnocení faktorů. Marsolais *et al.* (2002) ve své práci uvádějí vhodnou délku studie 6 měsíců. Johnson *et al.* (1997) uvádí délku 19 týdnů. Monk *et al.* (2006) dobu 6 týdnů. Je tedy reálné, že při delší cílené rehabilitaci by mohl být rozdíl v měřených parametrech výraznější, zejména v parametrech týkajících se nárůstu svalové hmoty.

Marsolais *et al.* (2002), Monk *et al.* (2006), Johnson *et al.* (1997) ve své práci uvádějí kladné výsledky ve prospěch rehabilitující skupiny v parametrech návratu funkce končetiny, což potvrzuje naše výsledky v parametrech zatížení postižené končetiny a stereotypu chůze. Korekci stereotypu chůze uvádí i Lopez, Markel (2003).

Johnson *et al.* (1997) také uvádí rozdíl v obvodech postižené končetiny po 19 týdnech rehabilitace, což se v našich výsledcích nepodařilo prokázat. Je však možné, že zde hraje podstatnou roli délka studie, která je kratší o celých 11 týdnů.

Monk *et al.* (2006), Holler *et al.* (2010) měli ve svých studiích po 8 psech. Monk *et al.* (2006) pozorovali rozdíly u psů TPLO v rozsahu kolenního kloubu skupiny rehabilitujících a nerehabilitujících psů po dobu 6 týdnů, poté již žádné rozdíly zaznamenány nebyly, což potvrzuje i náš výzkum měřený po 8 týdnech od operace. Johnson *et al.* (1997) uvádí počet 12 subjektů. Rehabilitující skupina po 19 týdnech vykazuje zlepšení porovnání rozsahu kloubu.

Czamara *et al.* (2011) uvádějí 9 % deficit extenzorů stehna u skupiny bez rehabilitace po 6 měsících od ACL rekonstrukce. To potvrzuje naše výsledky svalové síly měřené svalovým testem, kde po 8 týdnech se lišily hodnoty až o jeden stupeň svalového testu.

11 ZÁVĚR

Rehabilitace se stává nepostradatelnou součástí rekonvalescence psů po ortopedických operacích a úrazech. Je to velmi rychle se rozvíjející obor, který je zaměřen na diagnostiku a terapii funkčních poruch pohybového aparátu. Cílem rehabilitace je návrat plnohodnotné funkce postižené tkáně či orgánu, úprava pohybových stereotypů a snížení bolestivosti. K rehabilitaci je nezbytná znalost pohybového aparátu, pohybových stereotypů psa a procesu hojení, která je nutná k vedení správného rehabilitačního plánu, spolupráce s veterinárním lékařem a majitelem psa.

Nejčastěji se vyskytující úrazy u psů jsou poranění zkřížených vazů v kolenním kloubu. Samotné rehabilitaci má předcházet důkladné vyšetření terapeutem, z podrobně odebrané anamnézy a kineziologického vyšetření. V rehabilitaci bývají využity techniky manuální terapie, pohybové terapie obsahující analytická cvičení a cvičení na neurofyziologickém podkladu, dále fyzikální terapie zahrnující aquaterapii, termoterapii, elektroterapii, mechanoterapii, laser a akupunkturu.

V mé práci je kladen důraz na vliv rehabilitace na délku rekonvalescenci po úrazu vazů kolenního kloubu. Na časový úsek, kdy je pes schopen vrátit se zpět do aktivního života jak pracovního tak sportovního.

Cílem práce bylo prokázat pozitivní vliv rehabilitace na délku rekonvalescence u psů po operaci zkřížených vazů v kolenním kloubu. Výsledky uvedené v tabulkách a zpracované t testem mne přivedly k těmto závěrům. Výsledky studie ukazují na zlepšení v oblastech korekce pohybových stereotypů, svalové síly a koordinace po pouhých 8 týdnech rehabilitace. U srovnání rozsahů kolenního kloubu a nárůstu svalové hmoty na postižené končetině nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl. U nárůstu svalové hmoty je nejspíše potřeba delší doba trvání cíleného tréninku.

Statisticky významné rozdíly byly zaznamenány u parametrů 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9. Tedy u porovnání obvodů zdravé a postižené končetiny v kolenním kloubu a ve stehnu, dále u parametrů týkajících se zatížení končetin, u svalového testu a stereotypu chůze. Nejvýraznější rozdíly byly zaznamenány v parametrech svalového testu svalů zadní končetiny a zátěže končetiny.

Na závěr lze říci, že rehabilitace se stává i u zvířat velmi podstatnou součástí rekonvalescence. Zejména u psů se sportovním a pracovním zaměřením. Pro svou finanční nákladnost je bohužel majiteli zatím málo vyhledávanou. Největším úskalím terapie je spolupráce psích

mazlíčků s terapeutem, agresivita a nedůvěra psů, neznalost základních povelů a nedůslednost majitelů.

12 SEZNAM LITERATURY

Bundras, K. D., McCarthy, P., Fricke, W., Fichter, R. 2007. Anatomy of the Dog. Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH and CoKG. Hannover. ISBN: 9783899930184

Czamara, A., Tomaszewski, W., Bober, T., Lubarski, B. 2011. The effect of physiotherapy on knee joint extensor and flexor muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon. Medical Science Monitor Journal. 17 (1). p. 33-41

Černý, H. 1999. Anatomie synoviálních útvarů končetin koně, psa, skotu a prasete pro studium a praxi. NOVIKO. Brno. 135 s. ISBN: 8090267610

Haltrecht, H. 1999. Veterinary acupuncture. The Canadian Veterinary Journal. 40 (6). p. 401-403

Harasen, G. 2001. Postoperative physical therapy in orthopedic patients. Animal Clinic of Regina, Saskatchewan. Can Vet J Volume 42

Hellyer, P., Rodan, I., Brunt, J., Downing, R., Hagedorn, J. E., Robertson, S. A. 2007. AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. Journal of Feline Medicine and Surgery 9. p. 466-480

Hnízdo, J. 2004. Ruptura patní šlachy u psa a kočky v klinické praxi. Animal Clinic. Praha. 1. 75-79 s.

Holler, P. J., Brazda, V., Dal-Bianco, B., Lewy, E., Mueller, M. C., Peham, CH., Bockstahler, B. A. 2010. Kinematic motion analysis of joint of forelimbs and hind limb of dogs during walking exercise regimen. American Journal of Veterinary Research. Vol. 71. No. 7. p. 734-740

Hyttiäinen, H. K., Mölsa, S. H., Junnila, J. T., Laitinen-Vapaavuori, O. M., Hielm-Björkman, A. K. 2013. Ranking of physiotherapeutic evaluation methods as outcome measure of stifle functionality on dogs. Acta Veterinaria Scandinavica. 55 (29)

Janda, V. 1996. Fukční svalový test. Grada. Praha. ISBN: 8071692085

Jerram, R. M., Hart, R. C., Schulz, K. S. 1997. Postoperative management of canine spinal surgery patient.1. Compendium on continuing education for practicing veterinarian. vol. 19. p. 147

Ji-Sheng, H. 1997 . Acupuncture Activates Endogenous Systems of Analgesia. NIH Consensus Development Conference on Acupuncture. National Institutes of Health Maryland. p. 55-61

Johnson, J. M., Johnson, A. L., Pijanowski, G. J., Kneller S. K., Schaeffer, D. J., Eurell, J. A., Smith, D. W., Swan, K. S. 1997. Rehabilitation of dogs with surgically treated cranial cruciate ligament – deficient stifles by use of electrical stimulation of muscles. Am J Vet Res. 58 (12). 147 -8

Kolář, P. (eds.). 2009. Rehabilitace v klinické praxi. Galén. Praha. 713s. ISBN: 978807262651

Kolda, J. 1953. Tělověda psa. Státní zdravotnické nakladatelství. Praha. 162 s.

König, H. E., Liebich, H. G. 2003. Anatomie domácích savců. 1.díl. Slovenská Grafia. Bratislava. 286 s. ISBN: 8088700566

Levine, D., Millis, D., Mynatt, T. 2001. Effects of 3,3-MHz Ultrasound on Caudal Thigh Muscle Temperature in Dogs. The American College of Veterinary Surgeons. Knoxville. p. 257

Lindley, S., Watson, P. 2010. BSAVA Manual of Canine and Feline Rehabilitation, Supportive and Palliative Care: Case Studies in Patient Management. Wiley and Sons. Inc. p. 416. ISBN: 1905319207

Lopez, M. J., Markel, M. D. 2003. Anterior Cruciate Ligament Rupture after Thermal Treatment in a Canine Model. American Journal of Sports Medicine. 31 (2). p. 164-167

- Marsolais, G. S., Dvorak, G., Conzemius, M. G. 2002. Effects of postoperative rehabilitation on limb function after cranial cruciate ligament repair in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 220 (9). p. 1325-30
- McGowan, C., Goff, L., Stubbs, N. 2007. *Animal Physiotherapy*, Blackwell. Oxford. p. 258. ISBN: 9781405131957
- Millis D., Levine D., Taylor R. 2004. *Canine Rehabilitation and Physical Therapy*. Saunders. Elsevier (USA). p. 526. ISBN: 0721695558
- Monk, M., Preston, CH., McGowan, C. 2006. Effects of early intensive postoperative physiotherapy on limb function after tibial plateau leveling osteotomy in dogs with deficiency of the cranial cruciate ligament. *Faculty of Natural Resources. Agriculture and Veterinary Science. Victoria. AJVR. Vol. 67. No. 3*
- Nečas, A., Beale, B. S. 2005. *Traumata kloubů*. VFU. Brno. vyd.1. 88 s. ISBN: 8073055147
- Nečas, A., Beale, B. S., Kraus, K.H. 2004. *Ruptura kranialního zkříženého vazů*. VFU. Brno. vyd.1. 80 s. ISBN: 8073054906
- Nečas, A., Hudson, S., Kecová, H. 2002. *Rehabilitace a fyzikální terapie u psů*. VFU. Brno. 56 s. ISBN: 807305440X
- Newton, CH. D., Nunamaker, D.M. 1985. *Textbook of Small Animal Orthopaedics*. J.B. Lippincott Company. [cit. 2012-03-01]. Dostupné z <<http://cal.vet.upenn.edu>>
- Owen, M. R. 2006. Rehabilitation Therapies for musculoskeletal and spinal disease in Small Animal Practice. *University Bristol. EJCAP. Vol. 16. p. 13-148*
- Prentice, W. E. 1982. An electromyographic analysis of the effectiveness of heat or cold and stretching for inducing relaxation in injured muscle. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* 3.

Slabý, J. TTA- nová technika v řešení poranění/ přetržení předního zkříženého vazů v kolenu u psů – úvod, historie léčby a principy techniky [online]. ARVET. 13. listopadu 2008 [cit. 2014-03-01]. Dostupné z <<http://www.arvet.cz/odborne-publikace.php>>

Steiss, J. E. 2002. Muscle disorders and rehabilitation in canine athletes. Veterinary Clinics of North America. Alabama. Vol. 32

Véle, F. 2012. Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie. Triton. Praha. 222 s. ISBN: 9788073876081

Zink, Ch., Van Dyke, J. B. 2013. Canine Sports Medicine and Rehabilitation. John Wiley and Sons. Inc. p. 484. ISBN: 9780813812168

11 SEZNAM ZKRATEK

| | |
|--------|---|
| ABD | abdukce |
| ADD | addukce |
| DF | dorsální flexe |
| dx | vpravo |
| et al. | a další |
| E | extenze |
| EV | everze |
| F | flexe |
| IN | inverze |
| kg | kilogram |
| m. | musculus |
| mm. | musculi |
| MQF | musculus quadriceps femoris |
| Obr. | obrázek |
| PF | plantární flexe |
| RHB | rehabilitace |
| sin | vlevo |
| SpA | sportovní anamnéza |
| st. | stupeň |
| ST | svalový test |
| Tab. | tabulka |
| TPLO | osteotomie upravující sklon holenní kosti |
| TTA | tibial tuberosity advancement |
| VR | vnitřní rotace |
| ZR | zevní rotace |

12 SEZNAM PŘÍLOH

- Graf č. 1: Porovnání skupin- parametr 1
- Graf č. 2: Porovnání skupin- parametr 2
- Graf č. 3: Porovnání skupin- parametr 3
- Graf č. 4: Porovnání skupin- parametr 4
- Graf č. 5: Porovnání skupin- parametr 5
- Graf č. 6: Porovnání skupin- parametr 6
- Graf č. 7: Porovnání skupin- parametr 7
- Graf č. 8: Porovnání skupin- parametr 8
- Graf č. 9: Porovnání skupin- parametr 9
- Graf č. 10: Porovnání skupin- parametr 10
- Obr. č. 1: Kostra psa
- Obr. č. 2: Kostra zadní končetiny psa
- Obr. č. 3: Svalová soustava psa
- Obr. č. 4: Vyšetření zadní končetiny
- Obr. č. 5: Aktivní cvičení s dopomocí
- Obr. č. 6: Koordinační cvičení
- Obr. č. 7: Senzomotorická cvičení
- Obr. č. 8: Balanční cvičení
- Obr. č. 9: Aquaterapie
- Obr. č. 10: Mobilizace končetiny
- Obr. č. 11: Pasivní protažení končetiny
- Obr. č. 12: Termoterapie
- Obr. č. 13: Elektroterapie
- Obr. č. 14: Deep oscillation
- Obr. č. 15: Akupunktura
- Obr. č. 16: Subjekt č. 5- před rehabilitací
- Obr. č. 17: Subjekt č. 5- 6 týdnů rehabilitace
- Obr. č. 18: Subjekt č. 5- 8 týdnů rehabilitace

Tab. č. 1: Vyhodnocení psů po 8 týdnech RHB

Tab. č. 2: Vyhodnocení psů po 8 týdnech bez RHB

Tab. č. 3: Porovnání skupin- parametr 1

Tab. č. 4: Porovnání skupin- parametr 2

Tab. č. 5: Porovnání skupin- parametr 3

Tab. č. 6: Porovnání skupin- parametr 4

Tab. č. 7: Porovnání skupin- parametr 5

Tab. č. 8: Porovnání skupin- parametr 6

Tab. č. 9: Porovnání skupin- parametr 7

Tab. č. 10: Porovnání skupin- parametr 8

Tab. č. 11: Porovnání skupin- parametr 9

Tab. č. 12: Porovnání skupin- parametr 10