

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST
Obor č. 7: Zemědělství, potravinářství, lesní a vodní hospodářství

Ruptura předního zkříženého vazů u psů

Adéla Jahodová
Zlínský kraj

Zlín 2023

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST
Obor č. 7: Zemědělství, potravinářství, lesní a vodní hospodářství

Ruptura předního zkříženého vazů u psů
Canine Cranial Cruciate Ligament Rupture

Autoři: Adéla Jahodová

Škola: Gymnázium a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky
Zlín, nám. T. G. Masaryka 2734, 760 01 Zlín

Kraj: Zlínský kraj

Konzultant: MVDr. Jiří Jahoda

Zlín 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval/a samostatně a použil/a jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

Ve Zlíně dne 15. 3. 2023

Adéla Jahodová

Poděkování

Ráda bych zde poděkovala všem lidem, kteří mě v průběhu mé práce neustále podporovali a pomáhali mi ke konečnému cíli. Můj velký vděk patří mému tátovi, MVDr. Jahodovi, bez kterého by tato práce nevznikla. Konzultoval se mnou všechny moje problémy a dovolil mi zpracovat data pacientů, kteří Veterinární kliniku Medipet navštívili. V neposlední řadě jsem díky němu pořídila mnoho fotografií z operačního sálu a pomáhal mi při vyměřování úhlů kostí z rentgenologických snímků.

Chtěla bych také poděkovat celému týmu Medipet, který mě podporoval a zodpovídal na mé stálé dotazy. Děkuji také paní učitelce RNDr. Iloně Houškové, která mi neskutečně pomohla při kontrole práce a v několika chvílích mi dodávala odvahy k jejímu dokončení. Můj vděk patří také paní učitelce Mgr. Svatavě Benešové, na kterou jsem se vždy mohla obrátit pro radu.

Nesmím také zapomenout na celou svou rodinu a mého přítele, kteří mi věnovali svůj čas a řešili se mnou všechna zákoutí českého jazyka a softwaru MS Word. Díky jejich podpoře jsem se ve své práci mohla stále posouvat vpřed.

Anotace

Ve své práci jsem se zabývala rupturou předního zkříženého vazů u psů. Prvním cílem této práce bylo vyhodnotit, jaký rizikový faktor nejvíce ovlivňuje rupturu předního zkříženého vazů u psů. Druhý cíl této práce se zaměřoval na chirurgickou léčbu tohoto onemocnění, a to na operaci TPLO. Mým cílem bylo vyhodnotit, jestli pacient s nejlépe provedenou operací měl nejlepší klinické výsledky a nejkratší dobu rekonvalescence. Do této práce byli zařazeni pacienti, kteří se léčili na Veterinární klinice Medipet ve Zlíně. Výsledkem této studie je, že jeden z nejvíce rizikových faktorů je obezita. U pacientů s nejlépe provedenou operací také nebylo jednoznačně prokázáno, že měli nejlepší klinické výsledky a nejkratší dobu rekonvalescence. Z toho vyplývá, že ruptura předního zkříženého vazů je multifaktoriální a že i po operaci se na hojení podílí mnoho faktorů.

Klíčová slova

ruptura předního zkříženého vazů; rizikové faktory; operace TPLO; délka rekonvalescence

Annotation

This work deals with the canine cranial cruciate ligament rupture. The first aim of this work was to evaluate which risk factor most affects canine cranial cruciate ligament rupture. The second aim of this work focused on the surgical treatment of this disease, especially on the TPLO surgery. My aim was to evaluate if the patient with the best performed surgery had the best clinical results and the shortest recovery time. In this work were included patients who were treated at the Medipet Veterinary Clinic in Zlín. The result of this study is that one of the most risk factors is obesity. The patients with the best performed surgery were not shown to have the best clinical results and the shortest recovery time. It follows that canine cranial cruciate ligament rupture is multifactorial and that many factors are involved in healing even after surgery.

Keywords

canine cranial cruciate ligament surgery; risk factors; TPLO surgery; recovery time

Seznam zkratek

CaCl	Zadní zkřížený vaz
CBLO	CORA-Based Leveling Osteotomy
CCWO	Cranial Closing Wedge Osteotomy
CI	Konfidenční interval
CT	Počítačová tomografie
CTT	Síla kraniálního tibiálního tahu
ICN	Femorální interkondylární zářez
LCC	Přední zkřížený vaz
MPL	Mediální luxace česky
MRI	Magnetická rezonance
MRIT	Modifikovaná retinakulární imbrikace
OA	Osteoartróza
OR	Odds ratio
RTG	Rentgen/Rentgenový
TPA	Sklon tibiálního plató
TPLO	Tibial Plateau Leveling Osteotomy
TTA	Tibial tuberosity Advancement
USG	Ultrasonografické vyšetření

Seznam zkratk	4
Úvod	8
1. Teoretická část	9
1.1. Zkřížené vazy – anatomie a funkce	10
1.1.1. Přední zkřížený vaz.....	11
1.2. Biomechanika	11
1.3. Ruptura předního zkříženého vazu	12
1.4. Patogeneze	13
1.5. Klinické příznaky	13
1.6. Epidemiologie	14
1.6.1. Věk.....	14
1.6.2. Pohlaví	14
1.6.3. Obezita	14
1.6.4. Bilaterální ruptura LCC	14
1.6.5. Genetika	15
1.7. Predispozice	15
1.7.1. Morfologické rizikové faktory.....	15
1.7.2. Luxace pately	16
1.8. Diagnostika	17
1.8.1. Anamnéza	17
1.8.2. Celkové klinické vyšetření.....	17
1.8.3. Ortopedické vyšetření	17
1.8.4. Neurologické vyšetření	19
1.8.5. Zobrazovací techniky.....	19
1.9. Vývoj jednotlivých chirurgických technik.....	22
1.10. Terapie	24
1.10.1. TPLO: Teorie, technika provedení a komplikace	24

1.10.2. TTA Rapid: Teorie, technika provedení a komplikace.....	27
1.10.3. Konzervativní léčba	29
1.11. Pooperační péče a rehabilitace.....	29
1.12. Sekundární změny.....	30
1.12.1. Osteoartróza	30
1.12.2. Poškození menisků.....	31
1.13. Prognóza	31
2. Praktická část.....	32
2.1. Cíle.....	32
2.1.1. Cíl 1.....	32
2.1.2. Cíl 2.....	32
2.2. Metodika	33
2.2.1. Zkoumaný soubor cíle 1.....	33
2.2.2. Zkoumaný soubor cíle 2.....	33
2.2.3. Diagnostika ruptury LCC.....	34
2.2.4. RTG vyšetření.....	34
2.2.5. Léčba ruptury LCC	34
2.2.6. Standardy	35
2.2.7. Měření sklonu TPA.....	36
2.2.8. Kontrolní vyšetření a pooperační péče	37
2.2.9. Statistické metody.....	37
2.3. Výsledky cíle 1	37
2.4. Výsledky cíle 2	41
2.5. Diskuze	Chyba! Záložka není definována.
3. Závěr	48
Zdroje.....	49
Zdroje obrázků.....	54

Úvod

Ruptura předního zkříženého vazů u psů se považuje za jedno z nejčastějších traumat měkkých tkání pohybového aparátu u psů způsobující kulhání na pánevní končetinu. Tento vaz slouží v kolenním kloubu jako hlavní stabilizátor a při ztrátě jeho opory vzniká v kolenním kloubu instabilita, kvůli které se zde mohou rozvíjet další onemocnění, např. osteoartróza nebo poškození menisků. Není zcela objasněné, které predispozice k ruptuře předního zkříženého vazů mohou vést, proto se toto onemocnění považuje za multifaktoriální.

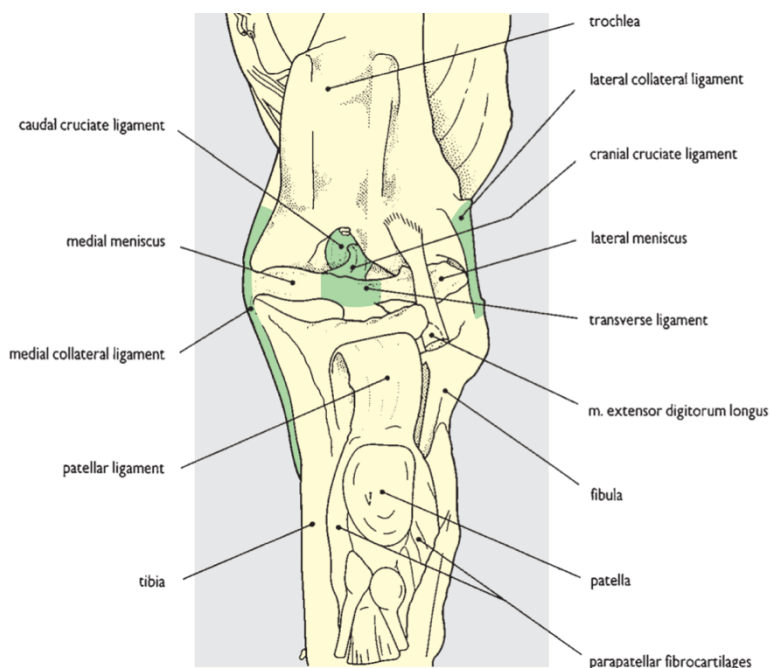
Jeho léčba se dnes řeší převážně chirurgicky a za posledních 40–50 let prošla bouřlivým vývojem, jak co se týče jednotlivých chirurgických technik, tak i implantátů a přístrojového vybavení. Dnes je jedna z nejpoužívanějších chirurgických technik operace TPLO, která se řadí mezi osteotomie a jejím cílem je navrátit zpátky stabilitu kolenního kloubu.

Tato operace je ovlivněna několika faktory. Nejde jen o správné provedení operace na operačním sále, ale také o správné předoperační přípravě, která se skládá z vytvoření aseptického prostředí, přípravě chirurgického týmu a pečlivého naplánování operace. Důležitá je také pooperační péče, kterou pacientovi zajišťuje majitel a skládá se z rehabilitačního plánu a pravidelných kontrol na veterinární klinice.

Tato práce se zaměřuje na epidemiologické faktory a léčbu tohoto onemocnění. Mým cílem je zhodnotit rizikové faktory, které by napomáhaly ke vzniku ruptury předního zkříženého vazů a vyhodnotit, jaký vliv má na rupturu předního zkříženého vazů plemeno, pohlaví, tělesná kondice jedince a ostatní predispozice. Druhým cílem této práce je vyhodnotit správnost provedení operace TPLO za rok 2022 a porovnat délku rekonvalescence jednotlivých jedinců dle výsledků provedené operace. Chtěla bych ověřit, zda tato data potvrzují hypotézu, že jedinci s nejlépe provedou operací měli nejlepší klinické výsledky. Tato práce může být nápomocná veterinárním lékařům při vysvětlení majitelům, co přesně jejich mazlíčky trápí, a především Veterinární klinice Medipet ve Zlíně, která si touto prací může ověřit správnost prováděné operace TPLO.

1. Teoretická část

Kolenní kloub je komplexní a střídavý kloub, kde se střídá extenze a flexe (1). Je největší synoviální kloub v muskuloskeletálním systému a skládá se ze tří kostí: femuru, tibie a patelly (1, 2). Dále se celý kloub dělí na dva samostatné, a to na articulatio femorotibialis a na articulatio femoropatellaris (1). Mezi kondyly femuru a kloubními plochami tibie se nachází synoviální tekutina a menisky, které mají funkci tlumící (3). Zdravý kolenní kloub obsahuje pouze 0,2–2 ml synoviální tekutiny. V kloubním pouzdře se nachází volná nervová zakončení a Ruffiniho tělíska (9, 10).



Obrázek 1: Anatomie kolenního kloubu z kranálního pohledu, kolenní kloub je v částečné flexi (1)

Zkřížené vazy se nachází uprostřed kolenního kloubu a jsou jeho hlavními stabilizátory. Tento kloub je velmi náchylný k poranění, proto náhlé kulhání na pánevní končetinu u psů bývá nejčastěji spojováno s rupturou předních zkřížených vazů. Jeden z prvních viditelných příznaků ruptury vazů je kulhání na postiženou končetinu. Abychom mohli toto kulhání porovnat v průběhu času, popisujeme stupeň kulhání na škále 1 až 5. Toto kulhání bývá způsobeno nechotou koleno natáhnout a zatížit ho z důvodu nestability. Pes může také postiženou končetinu zcela nést a nedošlapovat na ni (12, 15).

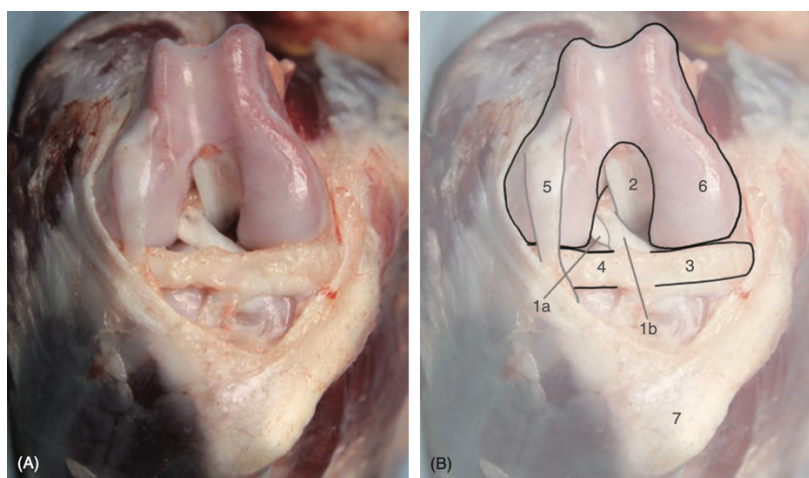
Stupeň 0	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4	Stupeň 5
Jedinec nekulhá	V klidu končetinu odlehčuje, opírá se jen o konečky prstů, v kroku nekulhá, kulhá v klusu	V klidu končetinu odlehčuje, kulhá v kroku	V klidu končetinu odlehčuje, v kroku ji nezatěžuje	Končetinu nezatěžuje ani v kroku, ani v klusu	Jedinec nechotně vstává, ujde nanejvýš pár kroků a sedne si

Tabulka 1: Kvantifikace kulhání

1.1. Zkřížené vazy – anatomie a funkce

Zkřížené vazy jsou unikátní ve svém složení. Hrají jednu z hlavních rolí při stabilizaci kolenního kloubu. Brání hyperextenzi a omezují vnitřní rotaci tibie vzhledem k femuru.

Vazy se rozdělují na zkřížený přední a na zkřížený zadní, kde oba mají dvě složky, které se během zatížení chovají nezávisle na sobě (4, 8). Přední zkřížený vaz (LCC) zajišťuje extenzi a kontroluje kraniální pohyb tibie, zatímco zadní zkřížený vaz (CaCl) řídí flexi a kaudální pohyb tibie vůči femuru (2). Oblasti vazů mají různé funkce a záleží na podmínkách zatížení a úhlu (7). Pokud dojde k poškození kolaterálních vazů a následně k jejich ztrátě podpory, zkřížené vazy se stávají hlavními stabilizátory kolenního kloubu (8).



Obrázek 2: Zobrazení kolenního kloubu v mírné flexi v kraniálním pohledu.

Na obrázku B: 1a – kaudolaterální svazek LCC, 1b – kraniomediální svazek LCC, 2 – CaCl, 3 – mediální meniskus, 4 – laterální meniskus, 5 – šlacha dlouhého natahovače prstů, 6 – mediální femorální kondyl, 7 – tuberosita tibie (2)

Zkřížené vazy jsou makroskopicky podobné ostatním kosterním vazům. Jsou izolované, homogenní, tuhé, bílé struktury napnuté mezi dvěma kostními úpony (13). Skládají se převážně ze dvou třetin vody a jedné třetiny kolagenu, který je důležitý pro pevnost a strukturu vazů. Kolagen je uložen ve vláknech z fibril, které nejsou zcela rovné, ale zvlněné, aby se nepoškodily při zatížení vazů. Čím větší síly na vaz působí, tím se vlákna fibril natahují a rovnají. Ve vazech můžeme najít mnoho typů kolagenu, nejčastěji je to kolagen typu I (4).

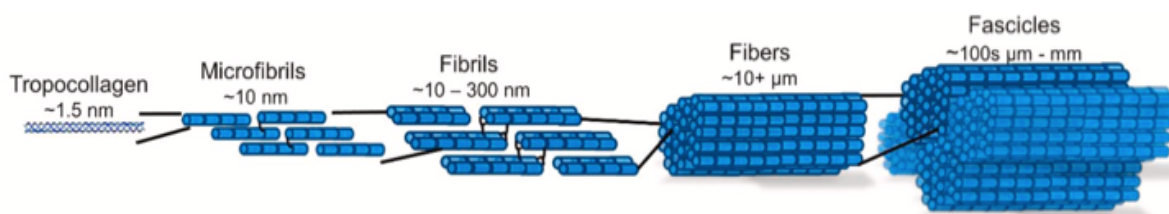
Kolagen typu I se skládá z tropokolagenu, který se spojuje do fibril a dále do svazků. Následně v matrixu vazů můžeme najít proteoglykany, aktin, laminin, integrin a další proteiny. Celkově se LCC vyznačují nízkým počtem buněk (4, 36).

Hlavní cévní zásobování vazů je zajištěno artérií genicularis media, která proniká do kloubního pouzdra mezi zkříženými vazy. Prokrvení obou vazů pochází převážně z měkkých tkání, a hlavně z tukového polštáře a synoviální membrány, která zkřížené vazy pokrývá (5).

Synoviální membrána je specializovaná kolagenní tkáň, která vystýlá vnitřní prostředí a všechny struktury synoviálního kloubu kromě kloubní chrupavky. Makroskopicky ji můžeme definovat jako tenkou (0,5–5 mm), průsvitnou vrstvu pojivové tkáně s vilózními výběžky (4, 5, 6).

Synoviální obal, který vychází ze synoviální membrány, obaluje zkřížené vazy a vytváří z nich extrasynoviální struktury, i když jsou ve skutečnosti intraartikulární. Za normálních okolností pro zkřížené vazy působí jako ochranná bariéra. V membráně se nachází mnoho malých otvorů, které umožňují výměnu synoviální tekutiny a poskytují živiny vazům (4, 5, 6).

V Synoviální membráně jsou nervy různých velikostí, ze kterých vyzařují axony směrem do středu vazů (7). Ačkoliv je LCC nejvíce inervovaný v proximální třetině vazů, je relativně necitlivý na bolest (6).



Obrázek 3: Hierarchie stavby LCC (3)

1.1.1. Přední zkřížený vaz

Přední zkřížený vaz sahá od vnitřní kaudální části laterálního kondylu femuru, blízko kloubního okraje, a rozkládá se diagonálně přes kloubní prostor až ke kranální interkondyloidní oblasti tibiálního plató. Nejužší místo je ve středu vazů, kde nejčastěji dochází k jeho ruptuře a jeho délka závisí na tělesné hmotnosti, kde průměr je 13,5 až 18,7 mm (5).

LCC se dále také dělí na kraniomediální a kaudolaterální svazek podle toho, kde se připojují k tibiálnímu plató a u některých psů se může výjimečně vyskytnout i svazek třetí (5, 16). Když se koleno ohýbá, tak se na sebe vazy navzájem nabalují a také stáčejí, což díky vyššímu napětí omezuje míru vnitřní rotace tibie. Zatímco kaudolaterální část předního zkříženého vazů je napnutá jen v extenzi, kraniomediální část je napnutá v extenzi i flexi (8).

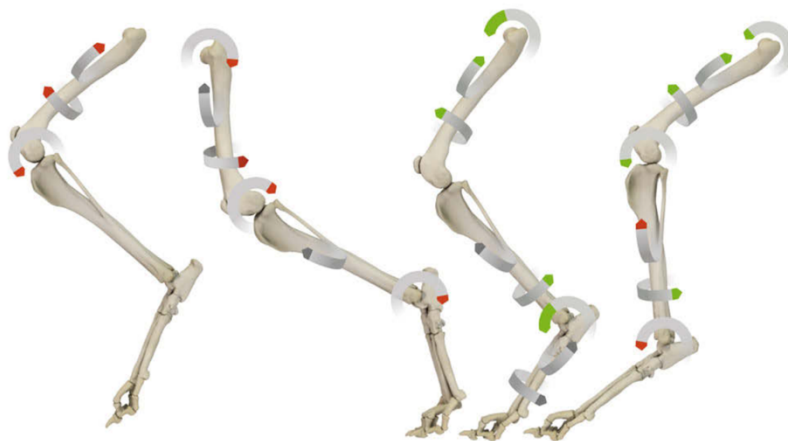
1.2. Biomechanika

Biomechanika se zabývá studiem mechanických vlastností objektů. Kolenní kloub je komplexní a jeho kinematika je dána výsledkem složitého mechanického systému. Kolenní kloub se pohybuje ve třech rovinách. V úplné extenzi se koleno natáhne a pohybuje se od 160° do 40° v úplné flexi. Dále se pohybuje kraniokaudálně a proximodistálně. Tyto pohyby jsou omezeny kolaterálními vazy (5). Rotace také probíhá ve třech rovinách. Přestože rotace kolem mediálně-kraniální osy převyšuje pohyb okolo zbylých dvou os, vznikají zde i rotace vnější a vnitřní a rotace kraniokaudální (32).

Pro zajištění stability kolenního kloubu jsou zapotřebí vazy a svaly. Kolaterální vazy omezují pohyby kolene, ale nejsou schopné zabránit kraniokaudálnímu pohybu. Síla kraniálního tibiálního tahu (CTT) je definována jako střížná síla vznikající v kolenním kloubu během zátěže. Střížná síla je výsledný

vektor tibiálního pohybu a sklonu tibiálního plátu (TPA) (24). Vyrovnání CTT je dosaženo působením aktivní a pasivní složky. Za aktivní složku považujeme působení flexorových svalů nohy a za pasivní složku LCC a kaudální roh mediálního menisku (2).

U vazů se biomechanické vlastnosti týkají vztahu mezi délkou a napětím. LCC omezuje kraniální pohyb tibie vůči femuru, hyperextenzi kolenního kloubu a nadměrnou vnitřní rotaci tibie (5). Pokud je vaz zatěžován, nastává napnutí vazů. V první fázi nízké zátěže se zvlněné fibrily LCC rovnají a v další fázi se již vaz napíná a dosahuje maximální zátěže. Pokud tuto maximální zátěž překročí, může dojít k porušení pevnosti vazů. Pevnost LCC ovlivňuje více faktorů, např. stárnutí, léky, celková systémová onemocnění a imobilizace (13).



Obrázek 4: Ilustrace pánevní končetiny během chůze. Zelená barva na šipce označuje pozitivní práci kloubu, červená barva zobrazuje negativní práci kloubu (4)

1.3. Ruptura předního zkříženého vazů

V minulosti byla ruptura předního zkříženého vazů u psů popisována jako následek náhodného poranění s navazujícím rozvojem artritidy, stejně jako u lidí. To je však od konce 80. let zpochybňováno a ruptura LCC se začala považovat za komplexní onemocnění s genetickými a enviromentálními rizikovými faktory, které vedou k rozvoji nestability v kolenním kloubu a následnému potrhání fibril LCC (5). Dnes se ruptura LCC považuje za nejčastější příčinu kulhání na pánevní končetiny (4) a jako následek úrazu se vyskytuje jen zřídka (16).

LCC degenerují v průběhu času a už při počáteční ruptuře vlákna předního zkříženého vazů se v kolenním kloubu vyskytuje artritida. Za nejčastější sekundární změny můžeme považovat osteoartrózu, progresivní zánět a degeneraci intraartikulárních struktur. Progrese onemocnění vede až ke kompletní ruptuře (5, 9, 12).

Při histologickém vyšetření byly potvrzeny degenerativní změny a zvýšený počet různých intracelulárních proteinů, kdy snopce primárního kolagenu byly zaměněny za nepravidelnou hmotu rozpadajících se kolagenních vláken a byly zde také zaznamenány známky předchozího krvácení (13).

1.4. Patogeneze

Mnoho predispozic může vést k ruptuře LCC, nicméně není přesně objasněné, které to jsou a zda tyto predispozice můžeme považovat, že vedly k ruptuře, anebo jsou následky instability kolenního kloubu (4). Nejčastěji se s rupturou LCC setkáváme u dospělých jedinců, kde LCC praskne důsledkem degenerace vazů. Ruptura LCC může být bilaterální a může vzniknout na i kontralaterálním kolenním kloubu. Vznik ruptury LCC i na druhém kolenním kloubu je dokumentována u více než 50 % psů (19).

Ruptura LCC se nedá vysvětlit jednou teorií a může k ní přispívat řada faktorů. Typicky se vyskytuje u pěti skupin:

1. Akutní ruptura/trauma – nesetkáváme se s ní v četném počtu případů a je považována čistě za následek úrazu. Aby k ruptuře nenarušeného vazů došlo, musí být překonána přirozená pevnost vazů. V kolenním kloubu dochází k hyperextenzi a nadměrné rotaci. Typicky se může jednat o případ, kdy pes např. uvízne v běhu tlapkou v díře (13, 14).
2. Degenerace vazů s přibývajícím věkem – jedná se o primární příčinu většiny ruptur vazů, se kterou je pes přiveden na vyšetření. V pokročilejším věku může způsobit porušení vazů i malé trauma během každodenních aktivit. Je to způsobeno úbytkem fibroblastů a změnou strukturální organizace snopců a kolagenních vláken. Ve většině případů jsou postiženy oba klouby, ale pes kulhá výrazněji jen na jednu končetinu. V obou kolenních kloubech shledáváme degenerativní změny, které jsou ale méně zřejmé a vyvíjejí se pomaleji u psů vážících pod 15 kg (13, 14).
3. Ruptura vazů u mladších psů velkých plemen – do této skupiny řadíme psy do čtyř let stáří. Typická plemena jsou rotvajleři, labradoři, zlatí retrívři, boxeři, bernardýni a novofundlandští psi. Ruptura vazů začíná natažením vláken vazů, dochází k ruptuře parciální a následně k ruptuře úplné. Některé studie předpokládají, že natržení vazů může být způsobené nedostatečným cvičením ve štěněcím věku (13, 14, 43).
4. Ruptura LCC spojená s imunitně podmíněnou artritidou nebo septickou artritidou – s tímto typem příčiny ruptury k veterináři dochází velmi malý počet pacientů, je ale velmi důležité zánětlivé artropatie rozpoznat, neboť následná terapie a prognóza je odlišná od ostatních příčin tohoto onemocnění (13, 14).
5. Deformace a abnormality v úhlení pánevních končetin – vyskytuje se u některých plemen psů, např. u labradorského retrívra, rotvajlera nebo u plemene čau-čau. Souvisí s dysplazií kyčelního kloubu nebo se strmým postavením tarzálního kloubu (13, 14).

1.5. Klinické příznaky

Ruptura LCC se projevuje jednostranným nebo oboustranným kulháním na pánevní končetinu a obvykle toto kulhání bývá horší po zátěži. Pokud je kulhání oboustranné, psi změni svůj postoj, naklání se dopředu a přenáší váhu na přední končetiny (5). Majitelé často popisují náhlý nástup kulhání, kdy pes zpočátku po několik dnů na postiženou končetinu zcela nedošlapuje. Po odeznění zánětlivé reakce začne pes na nohu znovu našlapovat, a i přes domněnky majitelů, že se kulhání zlepšuje, ve skutečnosti je to normální průběh rozvoje ruptury LCC (19).

U parciální ruptury LCC je nástup kulhání pozvolný a pokud jsou postiženy i menisky, můžeme při vyšetření slyšet charakteristické „lupnutí“ (13, 14). Psi mohou mít potíže se vstáváním důsledkem rozvíjející se osteoartrózy. Není ani výjimkou, když majitelé psů popisují, jak kulhání slábne a za nějaký čas se znovu intenzivněji objeví (12).

1.6. Epidemiologie

Ruptura LCC je komplexní chorobný proces s mnoha přispívajícími genetickými a enviromentálními rizikovými faktory. Je zcela jasné, že neexistuje jedna kombinace rizikových faktorů, které by rupturu LCC způsobily (5).

1.6.1. Věk

K ruptuře LCC může dojít v jakémkoliv stáří zvířete, avšak mikrostruktura kolagenových vláken tvořících LCC se s přibývajícím věkem zhoršuje. Nejvyšší výskyt ruptury LCC zjistili Whitehair a kol. (1993) u psů ve stáří 7 až 10 let (6, 13, 5). Bylo také zjištěno, že psi od 1 do 4 let měli významně nižší pravděpodobnost výskytu ruptury než u jiných věkových skupin.

1.6.2. Pohlaví

Není zcela objasněné, zda má pohlaví na rupturu LCC vliv. Některé studie uvádí, že se výskyt tohoto onemocnění projevuje více u kastrovaných fen (5). Jiné studie tuto teorii však vyvrací a uvádí, že na pohlaví nezáleží (50), nebo že je zvýšená pravděpodobnost u samců (49, 57). Všechny studie se však shodují na tom, že vykastrovaní jedinci jsou k tomuto onemocnění nejvíce náchylní a předčasná kastrace je velkým rizikovým faktorem pro rozvoj nadměrných úhlů tibiálního platů u velkých plemen psů. Absence gonadálních hormonů ovlivňuje velikost, tvar nebo materiálové vlastnosti samotného LCC (5).

1.6.3. Obezita

Obezita u psů způsobuje mnoho ortopedických onemocnění a podle nejnovějších studií trápí obezita až 59,4 % domácích zvířat (18). Z mechanického hlediska nadměrná tělesná hmotnost vede ke zvýšené zátěži v končetinách a tím pádem k nadměrné zátěži LCC, která může vést k jeho ruptuře. Mechanické účinky se u psů mohou lišit dle jejich tělesné stavební konstituce. U velkých plemen může obezita tuto zátěž ještě umocnit (15, 18).

Zkoumal se také vliv endokrinní soustavy tukové tkáně na patofyziologii ruptury LCC. Bylo zjištěno, že uvolňující protizánětlivé adipokiny z tukové tkáně také mohou přispívat k degradaci vazů (5).

1.6.4. Bilaterální ruptura LCC

Jeden z největších rizikových faktorů je právě již diagnostikovaná ruptura vazů. U chronických ruptur LCC je velká pravděpodobnost, že dojde k přetížení vazů i na druhém kolenu. Tato pravděpodobnost se dle výzkumů objevuje u 22–54 % jedinců (47, 48, 49). Ve stabilním kloubu nacházíme středně těžkou až těžkou osteoartrózu a synovitidu (14, 5, 2, 59).

1.6.5. Genetika

Ačkoliv se ruptura LCC považuje za nejčastější příčinu kulhání na zadní končetinu u psů, některá plemena se řadí mezi více rizikové a náchylnější k tomuto onemocnění (30). Řadí se mezi ně například novofundlandský pes, rotvajler nebo zlatý retrívr. U plemen jako chrt, basset a bobtail se vyskytuje ojediněle (31). To by mohlo naznačovat genetický základ pro rozvoj ruptury vazů.

Dr. Wilke a kol. ve studii představené v roce 2008 předpokládá, že způsob dědičnosti je pravděpodobně autozomálně recesivní s 51% penetrací (30). Mohli bychom to vysvětlit tak, že u každého psa s „rizikovou“ alelou si ve skutečnosti vaz přetrhne jen něco málo nad polovinu psů (4).

Tato studie také odhaduje dědičnost ruptury vazů na pouhých 27 % (30). To poukazuje na skutečnost, že přestože má pes genetickou predispozici k ruptuře, okolní podmínky mohou mít také středně velký až velký vliv (4).

V současné době neexistují genetické testy, které by toto onemocnění předpovídaly (31).

1.7. Predispozice

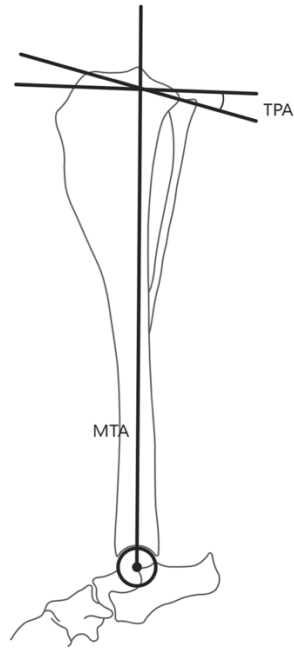
Degeneraci LCC neovlivňují jen genetické a environmentální rizikové faktory. Musíme brát v potaz také postavení kostí, které by mohlo zátěž na LCC zvýšit. Tvar distálního femorálního intercondylárního zářezu, sklon tibiálního platá i další patologické procesy, jako např. luxace pately, mohou k degradaci vazů přispívat (5).

1.7.1. Morfologické rizikové faktory

Morfologie se zabývá velikostí, tvarem a strukturou zkoumaného objektu, například orgánu nebo tkáně. Tyto vlastnosti LCC jsou již popsány výše, ale není to jediná věc, která může rupturu vazů ovlivnit. Měla by se brát na vědomí také morfologie kostí, která se v této problematice zabývá především distálním femorálním intercondylárním zářezem (ICN) a sklonem tibiálního platá (5).

Tvar distálního ICN se může měnit s přibývajícím věkem, se zvýšeným zatížením končetiny a s rozvíjející se artrózou. V této oblasti nalezneme právě LCC, CaCl a tuk. Zúžení ICN je způsobeno tvorbou osteofytů a mohlo by bránit normální funkci LCC a také vést k jeho poškození. Byl popsán tvar ICN, a to do tvaru písmene „U“, „A“ a „W“. U psů se setkáváme s tvarem do písmene „U“. Tvar do písmene „A“ považujeme za zúžení, které by k degeneraci vazů mohly vést. Zářez typu „W“ je podobný tvaru „U“, nacházíme u něj ale dva vrcholy (5, 21, 20).

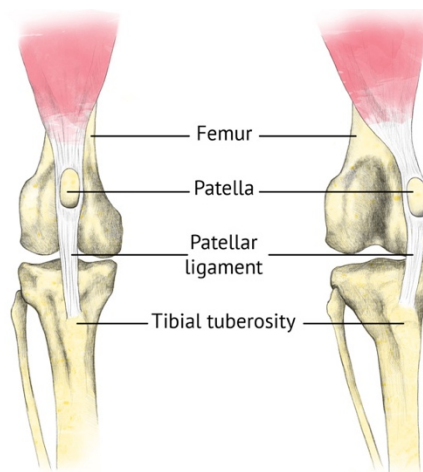
Úhel tibiálního platá (TPA) je definován jako úhel mezi tibiálním platá a přímkou, která je kolmo vedená k ose tibie. TPA má průměrný sklon mezi 13°–34° a liší se také dle plemene. Studie provedená dr. T. Ichinohe v roce 2015 prokázala, že sklon tibiálního platá může přispívat k ruptuře LCC. Tato studie byla prováděna u biglů, kteří měli TPA větší než 40° (12, 22, 5, 58).



Obrázek 5: Měření sklonu TPA pomocí modelu dr. Slocuma a dr. Devine, MTA – osa tibie (5)

1.7.2. Luxace pately

Mediální luxace česky (MPL) je další velmi běžnou příčinou způsobující kulhání (34). Luxace pately vzniká důsledkem deformace zadních končetin během růstu nebo následkem traumatu. Nejčastěji se patela vykloubí mediálně, laterální luxace je poměrně vzácná (9). Toto onemocnění se vyskytuje převážně u malých plemen psů (33).



Obrázek 6: Zdravý kolenní kloub a kloub postižený MPL (6)

MPL se může objevovat současně s rupturou LCC (34). Důsledkem zvýšené instability v kolenním kloubu se následně zvyšuje tlak na přední zkřížené vazy predisponující k degeneraci (33).

Léčba závisí na preferencích veterináře. Je popsáno několik chirurgických možností léčby MPL zároveň s rupturou LCC. Tyto možnosti se zaměřují na změnu mechanismu kvadricepsu při stabilizaci kloubu (5).

1.8. Diagnostika

Řadu diagnostických informací můžeme zjistit už jen při příchodu psa do ordinace a dále diagnostikujeme na základě ortopedického vyšetření a předběžnou diagnózu vždy můžeme potvrdit rentgenologicky a případně artroskopicky (12, 15).

Řídíme se vždy diagnostikou založenou na:

- Anamnéze,
- klinickém vyšetření,
- ortopedickém vyšetření,
- neurologickém vyšetření,
- zobrazovacích metodách.

1.8.1. Anamnéza

Na anamnézu se ptáme již od narození zvířete, jestli se vyskytly nějaké obtíže a případně jaké. Další důležité informace jsou, jestli kulhání vzniklo náhle nebo postupně, jestli kulhá stále nebo jen intermitně nebo jen v nějaké denní době, zda kulhá jen na jednu končetinu nebo střídavě (17).

Ptáme se také na prostředí, ve kterém žije, na jeho pohybový režim, zda je v domácnosti více zvířat a také na složení jeho krmné dávky. Důležité je také zjistit, jestli pacient má nebo prodělal určitá onemocnění a jaká byla nebo je jejich léčba. Bereme na vědomí plemenné a věkové predispozice (17).

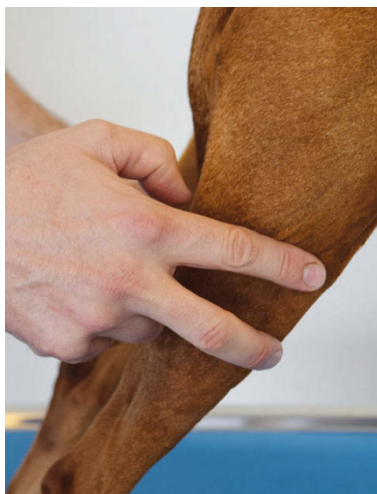
1.8.2. Celkové klinické vyšetření

Celkové klinické vyšetření se provádí směrem od hlavy k ocasu a obsahuje zvážení zvířete, změření triasu, zkontrolování očí, sliznic a uší, dále se pokračuje s vyšetřením dutiny břišní a končetin. Provádí se i odběr krve za účelem zjištění případného orgánového selhání. Celkové klinické vyšetření může odhalit mnoho stavů, které by mohly vést ke změně anestetické nebo chirurgické techniky, nebo k případnému zařazení pacienta do rizikové skupiny a nasazení medikace (51).

1.8.3. Ortopedické vyšetření

Ortopedické vyšetření provádíme nejdříve pomocí adspekce v klidu a v pohybu mimo ordinaci. V pohybu sledujeme psa v kroku, klusu i běhu. Při vyšetření můžeme použít i schody a všimnout si jeho ochoty či neochoty schody vyjít, popřípadě z nich seskočit. Důležité je pozorovat psa zepředu, zezadu a z boku. Pro diagnostiku kulhání nám velmi napomáhá, když pes svým během kopíruje tvar čísla osm, kdy musí střídavě zatížit na všech končetinách. Pokud pes sklání při pohybu hlavu a přenáší váhu na přední končetiny, diagnostikujeme u něho právě kulhání na pánevní končetinu. U adspekce v klidu zkoumáme muskulaturu vždy na obou stranách, úhlení a zatěžování končetin (17).

Následně v ordinaci provádíme palpaci povrchovou a hlubokou. Začínáme vždy palpativně nejdříve zdravou končetinu od prstů a postupujeme proximálně. To umožňuje psovi si na náš postup zvyknout a lékař se seznámí s normálními vlastnostmi končetiny (17, 9).

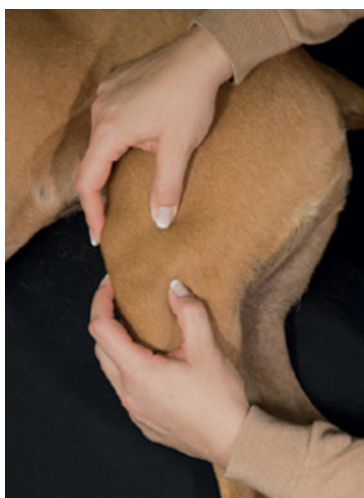


Obrázek 7: Povrchová palpace kolenního kloubu (4)

Při povrchové palpaci u ruptury LCC bývá patrný otok kolena a při dlouhodobějším průběhu onemocnění je typické tvrdé zduření způsobené fibrotizací měkkých tkání na mediální straně kolenního kloubu (11).

Diagnostiku ruptury LCC můžeme určit pomocí několika postupů a zakládáme ji na prokázání instability kolenního kloubu. Tu prokážeme zásuvkovým testem nebo kompresí tibie. U postižených jedinců shledáváme typický abnormální sed, kdy pes vytáčí koleno do strany, aby se vyhnul úplné flexi. Tento test popsali dr. Slocum v roce 1976 a nazval ho „sit test“ neboli „sedací test“ (2, 9, 11, 19).

Zásuvkový pohyb provádíme tak, že prst pravé ruky položíme na patelu a palec pravé ruky na fabellu. Poté ukazováček levé ruky na tuberosity tibie a palec na fibullu. Test by měl být nejprve prováděn v extenzi. Tibii se snažíme posunout kraniálně a detekovat instabilitu a náznaky bolesti. Pokud je tento test pozitivní, pravděpodobně to svědčí o ruptuře totální, kdy je potrháno více než 75 % vazů. Pokud ne, provedeme test ve flexi a jestli je pozitivní, můžeme uvažovat o ruptuře parciální a o potrhání 50–70 % vazů. U velkých plemen může nastat komplikace, kdy tento pohyb nebudeme moct provést důsledkem zatnutí svalů psa (9, 19).



Obrázek 8: Zásuvkový test (7)

Tibiální kompresní test je jeden z dalších testů, který dokazuje rupturu LCC. Tento test můžeme provést, když pacient leží i stojí. Koleno je v mírné flexi a při vyšetření levé končetiny pokládáme levou dlaň přes patelu a ukazováčkem nahmatáme tuberositu tibie, aby bylo možné detekovat abnormální pohyb tibie. Druhou ruku použijeme k provedení flexe v hlezenním kloubu. U zdravého kolenního kloubu není zřejmý žádný pohyb, zatímco u pacientů s rupturou LCC se tuberosita tibie posune kraniálně, to pozorujeme pomocí posunutí našeho ukazováčku směrem dopředu (11, 12).



Obrázek 9: Tibiální kompresní test (7)

1.8.4. Neurologické vyšetření

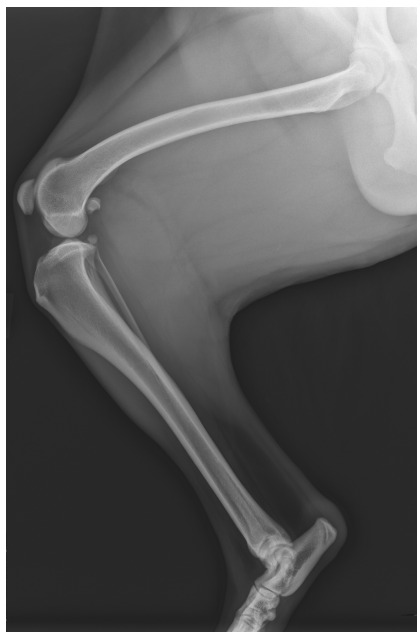
Po provedení ortopedického vyšetření by mělo vždy přijít vyšetření neurologické (9). U pacientů s bilaterální rupturou LCC může být tento ortopedický problém zaměňován s onemocněním neurologickým. Může se stát, že jedinec se nebude moct postavit a bude mít závažné potíže s chůzí (12).

Neurologické vyšetření provádíme pomocí několika testů, jako jsou například propioceptivní polohování, chůze na ipsilaterálních končetinách. Testujeme také reflexy patelární, panikulární, reflexy tibie, flexoru, extenzoru a následně i reflex perineální (9).

1.8.5. Zobrazovací techniky

Přestože jsme s největší pravděpodobností diagnózu určili již v ordinaci, vždy bychom měli své tvrzení potvrdit jednou ze zobrazovacích metod. Mezi nejčastější metodu se řadí rentgenologické vyšetření (RTG), jež nám dodává informace o kloubním podkladu a o měkkých tkáních (28). Na některých klinikách se využívá i vyšetření ultrasonografické (USG), vyšetření pomocí magnetické rezonance (MRI), počítačové tomografie (CT) a artroskopie (11, 28).

Při rentgenologickém vyšetření zhotovujeme dvě projekce – předozadní a boční. Na snímku bychom měli zachytit distální polovinu femuru a proximální polovinu tibie. Pro zjištění sklonu TPA budeme potřebovat snímek, na němž bude současně i tarzus (11).



Obrázek 10: Kolenní kloub postižený rupturou LCC, obrázek vlastní

Začínáme s posouzením měkkých tkání, kde se v případě ruptury vazů objevují i sekundární příznaky, jako například kloubní efúze nebo tvorba osteofytů (11). Tyto příznaky také představují výskyt osteoartritidy. Specifickými známkami chronické ruptury LCC je zbytnění měkkých tkání. V některých případech můžeme pozorovat kalcifikaci zbytků LCC (28).

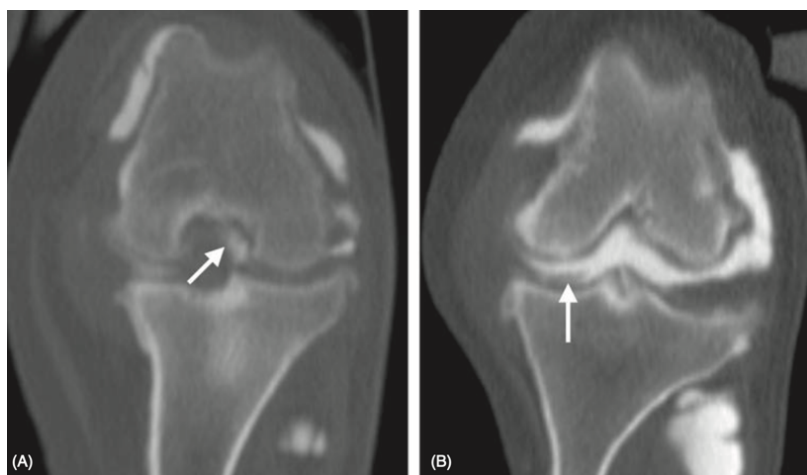
Snímek posuzujeme i z důvodu, abychom případně odlišili i jiné příčiny kulhání (13). Rentgenologickým vyšetřením můžeme přijít také na patologické procesy, jimiž může být kostní tumor (11).

Ultrasonografické vyšetření volíme v případě, kdybychom chtěli vyšetřit perikloubní a nitrokloubní měkké tkáně a kloubní efúzi (28). Vaz nejlépe zobrazíme z kraniálního povrchu kůže v sagitální rovině a koleno udržujeme v úplné flexi. U malých plemen psů není LCC zobrazitelný z důvodu příliš úzkého interkondylárního prostoru, který brání viditelnosti (5). Vyšetření provádíme nejlépe pomocí lineární sondy s vysokým rozlišením 10 až 18 MHz (5, 28).

U chronických případů ruptury LCC, pokud nejsou poškozené menisky, sledujeme synoviální hypertrofii, minimální výpotek a důsledkem tvorby osteofytů nepravidelný kostní povrch. Vaz může být nepravidelný a ztlustělý. Při kompletní ruptuře vazů je velká pravděpodobnost natržení mediálního menisku, který se může jevit jako hypoechogenní nebo skvrnitý (5).

Ačkoli jsme diagnostikovali rupturu LCC, v jedné pětině případů není pomocí USG identifikovatelná (28).

CT má oproti RTG tu výhodu, že umožňuje zobrazit příčné řezy, a proto se při zobrazení nepřekrývají tělní struktury (5). Vyšetření je prováděno v celkové anestezii ve sternální nebo hřbetní poloze. Oba kolenní klouby jsou v extenzi (28). Při poranění měkkých tkáních využíváme jodového kontrastního média, které zvyšuje kontrast a poskytuje větší množství informací o patologii (5). Pomocí CT můžeme detekovat mineralizované tkáně a také časné osteoartritické změny (28).



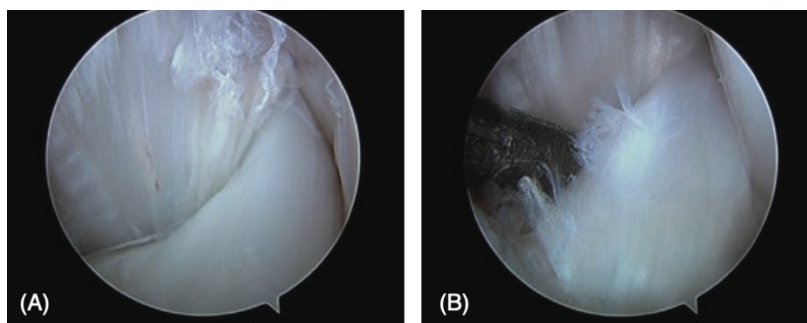
Obrázek 11: Kolenní kloub v 90° flexi zobrazen pomocí CT, oba kolenní klouby postiženy rupturou LCC, A) přidružen poškozený meniskus v místě, kde se normálně nachází LCC, B) přidružen poškozený meniskus ohraničený kontrastní látkou (2)

Magnetická rezonance se stále častěji využívá pro vyhodnocení pohybového aparátu psa (29). V dnešní době se uplatňuje především MRI s nízkou a střední indukci magnetického pole (0,2–0,4 T) (28). MRI je založeno na změnách morfologických a změnách intenzity signálů, pomocí nichž snáze rozpoznáme kloubní léze. Vyšetření se provádí v dorzální a sagitální rovině. Pro lepší zobrazení LCC se kolenní kloub umístí do 90° flexe.



Obrázek 12: Zdravý kolenní kloub zobrazen pomocí MRI (2)

Artroskopické vyšetření je chirurgický zákrok, který umožňuje široké pozorování kolenního kloubu a používá se jako diagnostický test k posouzení stavu pacienta (52, 53). Tato minimálně invazivní chirurgická technika dokáže přímo vizualizovat LCC a díky ní můžeme i přesně diagnostikovat parciální rupturu LCC (16). Při artroskopii psa trpícího rupturou LCC někdy pozorujeme osteochondrotické léze laterálního nebo mediálního kondylu (52). Dále dokážeme také zobrazit a vyšetřit další intraartikulární struktury jako menisky, chrupavky a CaCl (54).



Obrázek 13: A) artroskopické zobrazení LCC bez zjevného potrhání vazů, B) paciální ruptura LCC (2)

1.9. Vývoj jednotlivých chirurgických technik

První poznatky o ruptuře LCC se objevují v roce 1908, kde je popsal Share-Jones u koní jako „gonitida“. V té době byl kolenní kloub u psa považován za velmi slabý a náchylný. Řešení tohoto problému bylo pouze třítydenním klidovým režimem bez skákání a jako rehabilitace bylo doporučeno plavání (19, 23).

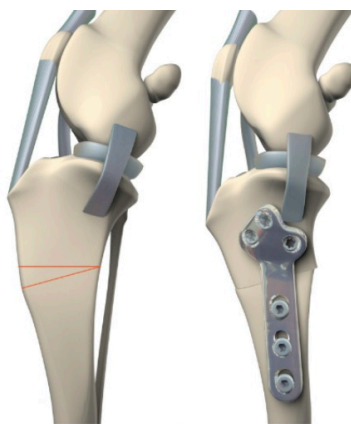
V roce 1952 dr. Paatsama vydal studii o typech ruptury LCC a popsal rupturu samotnou jako akutní a chronickou. Průlom v řešení ruptury LCC nastal pomocí chirurgie, kdy se Paatsama pokusil o nahrazení vazů po vzoru dr. Hey-Grovesema, který se tímto problémem zabýval v lidské medicíně. Paatsama nahradil vaz pomocí štěpu fascie lata z laterální strany stehna a pomocí tunelů vyvrtaných v kosti štěp umístil za odebraný vaz. Tato technika se stala základním řešením po mnoho let (2, 19, 23).

V té době se již začalo také využívat syntetických materiálů. Mezi nejčastější se zařadil nylon, teflon, supramid, terylenová a teflonová síťovina. Podle dr. Paatsama se však jako nejúčinnější osvědčily kožní štěpy (23).

Paatsamovu chirurgickou techniku doktoři začali brzo kritizovat a byly zavedeny nové typy operací. Dr. Pearson provedl operaci pojmenovanou jako modifikovaná technika retinakulární imbrikace (MRIT), kdy se monofilní nylon umístil kolem kolenního kloubu k zajištění stability (23).

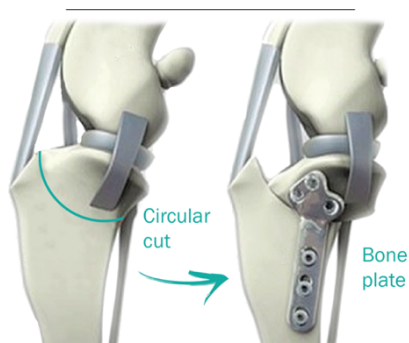
Pro náhradu LCC u psa následně popsal Arnoczky a kol. postup, který nazvali „Over The Top“. Vaz měl nahradit štěp tvořený z česky, českové šlachy, vazů a fascie lata. Tento štěp byl veden po dráze původního vazů. Tato technika oproti ostatním intraartikulárním technikám měla výhodu v tom, že se vyhýbala vrtání tunelů do kosti a věřilo se, že polohu vazů napodobuje lépe než operace dr. Paatsamy (23, 44).

Začalo se uvažovat o stabilizaci kolenního kloubu pomocí osteotomie, která by vyrovnávala úhel TPA, tím by došlo k neutralizaci kraniálně směřujících střížných sil. V roce 1984 představili dr. Barclay Slocum a dr. Theresa Devine operaci nazvanou „Cranial Closing Wedge Osteotomy“ (CCWO) (23). Ta byla založena na principu odstranění klínu s kraniálně umístěnou bází z proximální tibie (24).



Obrázek 14: Ilustrace techniky provedení operace CCWO (8)

O 10 let později byla vytvořena nová chirurgická technika nazvaná „Tibial Plateau Leveling Osteotomy“ (TPLO). Navrhli ji dr. Slocum a dr. Devine po vzoru operace CCWO. Oproti operaci CCWO tato technika nemění pozici pately, využívá půlkruhový řez v hlavici tibia a pootočení tibiálního plató (26). Dnes je TPLO celosvětově nejčastěji používanou technikou měnící geometrii v kolenním kloubu psa (24).



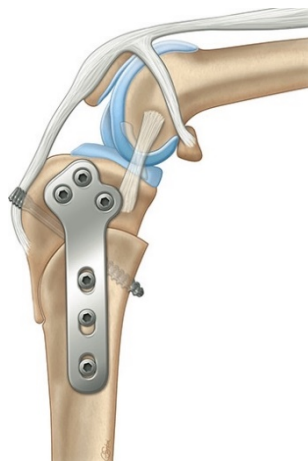
Obrázek 15: Ilustrace techniky provedení operace TPLO (9)

V roce 2002 dr. Tepic a dr. Montavon prezentovali nový chirurgický postup při řešení ruptury LCC, který nazvali „Tibial Tuberosity Advancement“ (TTA). Základem je posunutí zároveň tuberosity tibia a patelárního vazů směrem kranálně, následné vyrovnání TPA (25).



Obrázek: 16 Ilustrace výsledku operace TTA (10)

Poslední zákrok představený veřejnosti se uskutečnil v roce 2013 dr. Hulsem a kolektivem, pojmenovaný „CORA-Based Leveling Osteotomy“ (CBLO) (27). Je založený na principu Paleyovy CORA metodologie (Center of Rotation and Angulation = CORA). Tato metoda kombinuje jak operaci TPLO, tak i CCWO (24).



Obrázek 17: Výsledek operace CBLO (11)

1.10. Terapie

V minulosti bylo popsáno mnoho chirurgických postupů, kterými jsou se již popsány výše. Stejně jako v dřívějších dobách, i dnes je léčba ruptury LCC záležitostí chirurgie. Snahou je docílit stability v kolenním kloubu, aby nedocházelo dále k rozvoji osteoartrózy, synovitidě a postupujícím degenerativním změnám v kloubu. Veterinární medicína neustále prochází velkým vývojem jak v postupech chirurgických technik, tak i implantátů.

Volba chirurgického postupu záleží na preferencích chirurga. Jedna z nejpoužívanějších technik dnes je operace TPLO (24). I když se mezi oblíbené řadí i extraartikulární techniky, hrozí u nich velké riziko předčasného selhání implantátu a pooperační nestability (32).

1.10.1. TPLO: Teorie, technika provedení a komplikace

Operace TPLO se řadí mezi osteotomie a jejím cílem je snížit sklon TPA, aby došlo k neutralizaci kraniálně působící síly. Po dokončení TPLO v kolenním kloubu opět vzniká stabilita a kloub nadále již LCC „nepotřebuje“ (28).

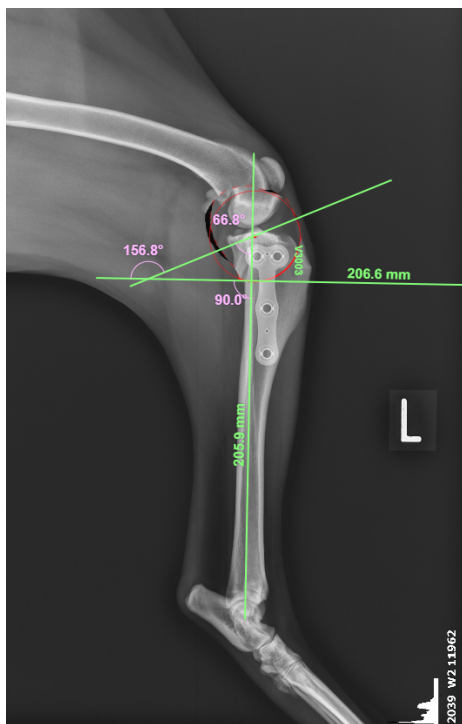
Slocum využíval osteotomie, která byla zaměřena na rotaci tibiálního plató a snížení TPA na 5°. K udržení této polohy tibiálního plató využíval specifický implantát. Jeho technika byla úspěšná a nastal přelomový okamžik v chirurgické léčbě ruptury LCC. Následně o technice provedení TPLO začal učit i ostatní chirurgy (35).

V dnešní době je TPLO jedna z nejzkoumanějších chirurgických technik a stále se zvyšuje počet chirurgů, kteří tento postup využívají. Proto se TPLO neustále zdokonaluje a vytváří se nové implantáty (35).



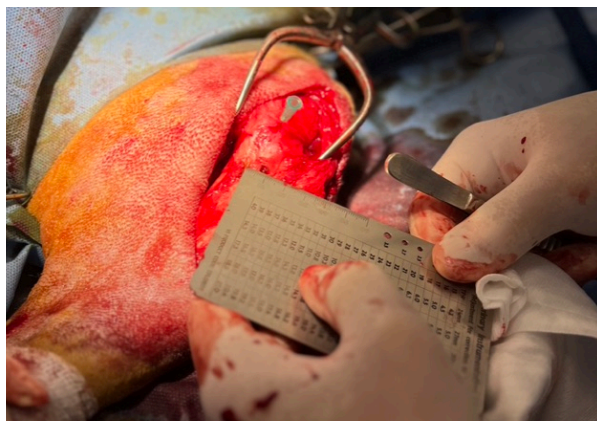
Obrázek 18: Příklady implantátů pro operaci TPLO (12)

Předtím než provedeme operaci, spočítáme velikost TPA a velikost rotace, kterou potřebujeme dosáhnout k snížení TPA na přibližných 5° .



Obrázek: 19 Vyměření sklonu TPA, obrázek vlastní

Jeden z klíčových bodů je výběr správného implantátu. Mediálním přístupem provádíme v proximální části tibie radiální částečnou osteotomii, jejíž centrum by se mělo překrývat s interkondylárními výběžky. Kauterem si vytvoříme značky, které označují míru rotace tibiálního plató. Osteotomii dokončíme a pomocí hřebu zavedeného proximokraniálně rotujeme tibiálním plató, dokud vyznačené značky neleží naproti sobě. Přiložíme ploténku a dočasně fixujeme pomocí drátu Kirschner. Připevníme implantát pomocí šroubů. První dva šrouby zavedeme na opačných stranách ploténky a poté zbývající počet šroubů (28).



Obrázek 20: Zaznamenávání značek pomocí kauteru, obrázek vlastní

Za dobu, po kterou se tato technika osteotomie provádí, byly publikovány studie, které narážely na komplikace s touto operací spojené. Komplikace byly hlášeny od 9,7 % do 39 % případů. Komplikace mohou nastat v intraoperativní i postoperativní fázi (19).



Obrázek 21: RTG snímek: Výsledek operace TPLO, obrázek vlastní

Celkově bývají komplikace během zákroku nejčastěji způsobeny chirurgem a předpokládá se, že zkušenosti chirurga, pečlivé předoperativní plánování a opatrnost během operace by měly vést ke snížení těchto problémů (19).

Za největší komplikaci se považuje přetnutí popliteální tepny, která v nejhorším případě končí smrtí pacienta. Proto se jako prevence využívá izolace proximální tibie vložním gáz mezi tibií a popliteální sval (37).

Základem je dále správné umístění implantátu a šroubů, které je nutné po operaci zkontrolovat RTG snímkem a v případě zjištění, že šrouby zasahují do osteotomie nebo do kloubu, ránu znovu otevřít a zrevidovat (19, 37).

Po operaci se můžeme setkat s frakturami kostí, infekcí, selháním implantátu, patelární tendinitidou, otokem tkání. Některé z těchto komplikací jsou snadno vyřešitelné, jiné se řadí mezi závažnější a v nejhorším případě by mohli vést k celoživotním problémům pacienta. Některé studie uvádí významný vliv tělesné hmotnosti pacienta na celkový počet komplikací (38).

Výskyt infekcí u tohoto typu operace je obecně vyšší než u jiných. Příčina je pravděpodobně multifaktoriální (37). Infekce chirurgické rány může vyvolat infekci kosti a osteomyelitidu. Projevuje se zčervenáním, zvýšenou teplotou a otokem postiženého místa. Vede k opožděnému hojení nebo dokonce k nespojení kostních fragmentů (28). Pro snížení míry infekce se doporučuje řídit aseptickými operačními technikami a podání širokospektrálních antibiotik. V některých případech je po propuknutí infekce nutné implantát odstranit (37).

Mezi časté a závažné fraktury se řadí fraktura tibiálního hřebene. Obvykle vzniká důsledkem špatně umístěné osteotomie, nepřesnou redukcí TPA s tvorbou mezery nebo použitím příliš velké pily vzhledem k rozměrům tibie (39).

Patelární tendinitida je velmi často vyskytující se jev, který může způsobit bolest a kulhání. Toto zbytnění patelárního vazy se považuje za benigní změnu a může být důsledkem nedodržení klidu pacienta po operaci nebo zvýšeného tlaku na patelární vaz během operace (37).

Několik týdnů po operaci TPLO se u některých psů můžeme setkat s fenoménem nazývaným „Rock-back“. Tento jev vzniká při navrácení TPA nad 15° (56). Brzkým rozeznáním tohoto fenoménu můžeme předejít selhání implantátu a ztráty instability v kolenním kloubu. Projevuje se akutním kulháním v pooperačním období, proto by se každé akutně zhoršující se kulhání mělo brát na vědomí (19).

„TPLO je v současnosti nejčastěji doporučovaným postupem veterinárními chirurgy pro léčbu ruptury LCC.“, uvádí dr. Andy Nanda a dr. Eric C. Hans (2019), „Dostupné důkazy podporují TPLO jako operaci, která s největší pravděpodobností vrátí psům normální funkci končetin.“ Za poslední desetiletí se provedení TPLO výrazně zlepšilo a počítačový software je dnes samozřejmostí k provedení této operace, kdy je možné plánovat osteotomii díky digitální šabloně (35).

1.10.2. TTA Rapid: Teorie, technika provedení a komplikace

Operace TTA byla publikována v roce 2002 a klasický postup této operace zahrnuje více implantátů a je technicky náročnější, proto se začaly využívat modifikované techniky, které by tento zákrok mohly zjednodušit. Jedna z těchto modifikací se nazývá TTA Rapid (40). „Metoda TTA neutralizuje kraniálně směřované sřížné síly působící na kolenní kloub pomocí kranializace úponu dlouhého kolenního vazy tak, aby byl úhel mezi osou dlouhého kolenního vazy a tibiálním plató v extenzi 90°.“, uvádí český chirurg Jan Hnízdo (2017).



Obrázek 22: Výsledek operace TTA-Rapid (13)

Oproti původní technice TTA Rapid využívá pouze jeden implantát místo dvou. I k operaci TTA Rapid musíme nejdříve pořídit RTG snímek a operaci předem naplánovat pomocí šablony (28). Osteotomii provádíme pomocí oscilační pily mediálním přístupem v proximální tibií. Kraniální segment tuberosity tibie přesuneme a osteotomii fixujeme titanovou klecí („Cage“), kterou do kosti připevníme pomocí šroubů. Tato klec umožňuje vrůstání kosti (41).



Obrázek 23: Příklad titanové klece, obrázek vlastní

Tento zákrok doprovází také možné komplikací. Nejčastěji se během operace můžeme setkat s frakturou tibie v distální části osteotomie. Pokud je klec se zavrtanými šrouby stále pevně fixovaná, není nutné zavést specifickou léčbu (19).



Obrázek 24: RTG snímek: výsledek operace TTA-Rapid, obrázek vlastní

Komplikace zde rozdělujeme na hlavní a vedlejší. Vedlejší komplikace jsou definovány jako komplikace, které nepotřebují chirurgický zákrok a zahojí se bez medikace. Dle studií se vyskytují do 18,4 % případů. Řadí se mezi ně právě i fraktura tibie (19).

Hlavní komplikace jsou definovány jako komplikace, které se je nutné vyřešit chirurgickým zásahem nebo pomocí medikace. Četnost hlavních komplikací se pohybuje do 15,1 % případů (19). I u této techniky, stejně jako u TPLO, se jako jedna z největších komplikací po operaci považuje infekce (19). Pokud se infekce znovu objeví i po ukončené antibiotické léčbě, je na zvážení chirurga, zda implantát neodstranit.

Výběr chirurgické metody je především na preferencích chirurga. Operace TTA Rapid má u určitých plemen a jedinců dobré výsledky a některé studie naznačují, že pomocí této techniky dojde k dřívějšímu zotavení a návratu mobility než pomocí operace TPLO (40).

1.10.3. Konzervativní léčba

Konzervativní léčba se volí u pacientů, kteří jsou již příliš staří, aby absolvovali narkózu, pro pacienty, kteří se řadí do rizikové skupiny, či pro pacienty, kde nelze zajistit pooperační péče nebo z finančních důvodů majitelů. Skládá se z úpravy pohybového režimu, fyzioterapie, redukce hmotnosti, nesteroidních antiflogistik, CBD, Librely (14).

Některé studie dokládají, že medikamentózní léčba je úspěšná při řešení klinických příznaků u 80 % psů s váhou pod 15 kg. Na RTG snímcích můžeme však stále pozorovat známky degenerativního onemocnění kloubu, které i přes klinické zlepšení progreduje (42).

1.11. Pooperační péče a rehabilitace

Pro úplné zhojení kostí a tkání po operaci je důležité, aby pacient dodržel stanovenou pooperační péči. Je potřeba tuto péči dodržet do doby, než ošetřující veterinář pořídí RTG snímky, podle kterých rozhodne, že léčba je ukončená a osteotomie zcela srostlá. Pes má po několik týdnů nastavený klidový režim, nesmí běhat ani skákat a procházky by se měly omezit pouze na vodítku (28).

Rehabilitace se doporučuje jak pacientům, kteří absolvovali léčbu pomocí některé chirurgické techniky, tak i pro pacienty, kteří podstupují léčbu konzervativní. Cílem rehabilitace je navrátit jedinci co nejlepší funkci končetiny, pro zlepšení jejich kvality života (19). Mezi další cíle se řadí poskytnout jedinci úlevu od bolesti, zotavení ze ztráty svalové hmoty a změnu držení těla (5). Několik rehabilitačních technik se prokázalo, že jsou přínosné. Řadí se mezi ně studené komprese, elektrické stimulační a terapie fokusovanou rázovou vlnou (19).

Někteří jedinci na operovanou nohu nechtějí stoupnout. U velkých plemen psů se dá použít zvedací postroj na pánevní končetiny, který podpoří neuromuskulární funkci. Pro podporu chůze na všechny končetiny můžeme psa vzít do vysoké trávy, do čerstvého sněhu, chodit s ním do kopce nebo na nerovném terénu (55).

1.12. Sekundární změny

LCC brání vnitřní rotaci tibie a pokud tato opora kolenního kloubu selže, vzniká v kloubu instabilita a abnormální rotace. Kvůli dysfunkci LCC vznikají v kloubu sekundární změny, mezi které řadíme hlavně osteoartrózu a poškození menisků. Tyto změny ovlivňují kvalitu života jedince a je nutné na ně brát ohled při výběru následné terapie (5).

1.12.1. Osteoartróza

Osteoartróza (OA) je degenerativní onemocnění kloubů a má za následek nepohodlí a disfunkci postižené končetiny. OA postihuje kloubní chrupavky, synoviální membránu, vazy a kosti (45). Mezi klinické příznaky řadíme omezený rozsah kloubu, svalovou atrofii, bolestivost a ztuhlou a topornou chůzi s kulháním na postiženou končetinu (11).

Diagnostika OA je založena na ortopedickém vyšetření a RTG snímku. Vyšetření by mělo obsahovat palpaci pro případné zjištění otoku a zvýšené teploty v místě lokalizace a manipulaci s klouby. Zde bychom měli zahrnout flexi, extenzi, abdukci a addukci (11). Cílem lékařské péče je omezení bolestivosti, potlačení zánětu a zpomalení progresu artrózy.



Obrázek 25: Kolenní kloub postižený rupturou LCC a OA, obrázek vlastní

Je popsáno několik základních principů terapie OA a za jeden z nejdůležitějších je považována redukce tělesné váhy. Je známo, že obezita nadměrně působí na celý kloubní aparát, a přestože mezi OA a obezitou není jasná souvislost, tuk je metabolická tkáň, která podporuje zánětlivé procesy (5).

Mezi další principy řadíme omezení pohybu, kontrolovanou zátěž a úpravu prostředí, kterou rozumíme např. pokrytí kluzkých podlah kobercem. Také medikace OA je důležitým bodem z několika důvodů. Léky ovlivňují míru bolesti, zánětu a zlepšují funkci končetin (11).

1.12.2. Poškození menisků

Menisky v kolenním kloubu zastávají mnoho funkcí. Tím, že tlumí nárazy, chrání protilehlé kloubní plochy. Dále se považují za stabilizátory, vyrovnávají kloubní plochy a přispívají k lubrikaci kloubu (11).

Poranění menisků se považuje za běžný následek ruptury LCC a nejvíce bývá postižen mediální meniskus (46). „Chronická instabilita kolene vede ke kontinuálnímu působení střížných sil na meniskus, což může později vyvolat trhlinu menisku,“ popisují Alessandro Piras a Antonio Pozzi (2011).

1.13. Prognóza

Prognóza závisí na mnoha faktorech. Jeden z nich je stupeň artrózy v době operace, další mohou být míra poškození menisků a doprovodná systémová onemocnění. Závisí také na majiteli psa, zda dokáže psa udržet po operaci v klidovém režimu (14).

U obézního psa, který již má rozvinutou artrózu, bude prognóza spíše nepříznivá, naopak příznivá bude u zdravého pacienta s rupturou akutní. U psů s chronickou rupturou se dá předpokládat, že dlouhodobě přetěžovali druhou končetinu a po čase může být důsledkem vznik ruptury LCC i na původně zdravém kolenním kloubu (13, 14).

2. Praktická část

2.1. Cíle

2.1.1. Cíl 1

Prvním cílem práce je zhodnotit příznaky, epidemiologické a rizikové faktory u pacientů s diagnostikovanou rupturou LCC v roce 2017 až 2022. Zjistit, zdali některý z faktorů ovlivňuje rupturu LCC ve větším množství, příp. jaký. Vyhodnotit, jaký vliv má na rupturu LCC plemeno, pohlaví, tělesná kondice, stáří a jiné predispozice. Dalším bodem je zhodnotit volbu léčby a sekundární změny.

2.1.2. Cíl 2

Druhým cílem práce je změřit sklon TPA u pacientů před operací TPLO a po ní. Vyhodnotit přesnost provedené operace a zdali odlišný sklon TPA od stanovené normy u pacientů po operaci má vliv na délku jejich rekonvalescence. Dále bych chtěla zjistit, jestli tyto data podporují hypotézu, že jedinci s nejlépe provedenou operací měli nejlepší výsledky.

2.2. Metodika

2.2.1. Zkoumaný soubor cíle 1

Do zkoumaného souboru byli zařazeni psi, kteří byli léčeni na Veterinární klinice Medipet ve Zlíně mezi 1. lednem 2017 a 31. prosincem 2022 s diagnostikovanou rupturou LCC. Záznamy vyšetření byly získány z elektronické databáze Veterinární kliniky Medipet a zahrnují klinická data včetně postižené končetiny, plemene, stáří, pohlaví, váhy, typu ruptury LCC (parciální nebo totální), RTG vyšetření, stupně kulhání na první návštěvě, jestli došlo k ruptuře LCC na kontralaterálním kolenním kloubu, sekundární změny, doporučené léčebné metody a případný pooperační režim jedince.

Do této práce nebyly zařazeny výsledky kardiologického vyšetření a sérologického vyšetření, které se provádí u starších nebo rizikových jedinců za účelem prokázání, zda pacient může či nesmí podstoupit chirurgickou léčbu. Ruptura LCC vzniká primárně důsledkem degenerace vazů v průběhu let (19), je ale také ovlivněna enviromentálními a rizikovými faktory, které nejsou zcela rozpoznány, a proto je na ně v této práci kladen důraz. I léčba tohoto onemocnění se obrací na několik chirurgických technik. Na Veterinární klinice Medipet se od nového roku 2023 používá k léčbě ruptury LCC jen stabilizace kolenního kloubu pomocí operace TPLO, ve studii jsou zahrnuty i techniky TTA Rapid, extraartikulární fixace laterální suturou a trochleoplastika.

Od 1. ledna 2017 do konce roku 2022 bylo na Veterinární klinice Medipet diagnostikováno 253 ruptur LCC, do studie bylo zařazeno 96 pacientů (101 kolenních kloubů, 54 levých, 47 pravých). Průměrná hmotnost pacientů byla 24,7 kg (rozmezí 1,7 kg–61 kg). Pro přesnější údaje jsou zde pacienti rozděleni do třech skupin: malí psi (<10 kg), střední (11 kg–29 kg), velcí (>30 kg). Průměrný věk pacientů byl 6 let (rozmezí 0,5–13 let). Psů samičího pohlaví bylo 48, samčího také 48. Kastrovaných jedinců bylo 23 (14 fen, 9 psů). Ve studii je zastoupeno 39 plemen psů.

Do studie se nezařadili pacienti, kteří na Veterinární klinice Medipet byli pouze na jednom vyšetření nebo u kterých nebyla léčba dokončena. Dále zde nebyli zařazeni ani pacienti, u kterých nebyl dohledatelný rentgenologický snímek a stupeň kulhání na první kontrole.

2.2.2. Zkoumaný soubor cíle 2

Do zkoumaného souboru pacientů pro cíl 2 byli zařazeni psi, kteří podstoupili operaci TPLO v roce 2022. Data pacientů byla získána z programu vPOP Pro a z elektronické databáze Veterinární kliniky Medipet. Tato data zahrnují informace o váze, věku, sklonu TPA před operací, sklonu TPA po operaci, o vypočítané ideální rotaci hlavice tibie jedince v milimetrech a následně o jeho reálné rotaci hlavice tibie. Dále zahrnují informace o provedení dané operace a následné klinické výsledky pacienta na první kontrole po operaci, 2 týdny po operaci a 6 týdnů po operaci s vyhodnoceným RTG snímkem. Je zaznamenána také kvantifikace kulhání daných jedinců na škále 0 až 5 na první kontrole, na kontrole po 2 i po 6 týdnech. Data zahrnují také informace o přibližné délce rekonvalescence jedince v týdnech a jestli na poslední kontrole, na kterou majitelé se psi došli, jedinec kulhal nebo ne.

V roce 2022 byla operace TPLO provedena u 29 jedinců. Do studie jich bylo zařazeno 25. Průměrný věk jedinců zařazených do studie byl $5,57 \pm 2,87$ jejich průměrná váha byla $29,26 \pm 15,68$ kg.

Do studie nebyli zařazeni 4 jedinci. U jednoho pacienta nebyl dohledatelný RTG snímek po operaci, další pacient byl po operaci léčený na jiném pracovišti. Třetí měl bilaterální rupturu a chirurgické stabilizace kolenního kloubu byly provedené krátkou dobu po sobě, a proto není možné určit dobu rekonvalescence na jedné noze. Poslední jedinec v době zpracování těchto dat neměl ukončenou léčbu.

Data byla rozdělena do tří skupin. Skupina 1 tvořila jedince (n = 7), u kterých byla operace provedena správně a sklon TPA odpovídá 6° s maximální odchylkou 1,7°. Skupina 2 tvořila jedince (n = 9), u kterých byla operace provedena správně, ale výsledný sklon TPA neodpovídá 6°. Do skupiny 3 byli zařazeni jedinci (n = 8), u kterých byla operace provedena chybně (na pooperačním RTG snímku byla patrná mezera v místě osteotomie) a výsledný sklon TPA také neodpovídal 6°.

2.2.3. Diagnostika ruptury LCC

Diagnóza ruptury LCC byla stanovena veterinárním lékařem. Prokázání ruptury LCC je stanoveno zjištěním nestability kolenního kloubu pomocí zásuvkového pohybu a tibiálního kompresního testu. Pacienti podstoupili klinické a ortopedické vyšetření. U individuálních jedinců bylo provedeno hematologické, biochemické a echokardiografické vyšetření. Stupně kulhání byly popsány na škále od I do V. Diagnóza byla potvrzena RTG vyšetřením.

Stupeň kulhání pacientů na první návštěvě byl nejčastěji II. Unilaterální ruptura LCC byla prokázána u 91 pacientů. V 5 případech jedinců byla prokázána ruptura LCC bilaterální. Parciální ruptura LCC byla diagnostikována u 26 jedinců. Luxace pately byla zaznamenána u 12 pacientů. U 28 pacientů s unilaterální rupturou LCC došlo později k ruptuře na kontralaterálním kolenním kloubu. Jeden pacient měl zároveň s rupturou LCC diagnostikovanou rupturu laterálního kolaterálního vazů.

2.2.4. RTG vyšetření

RTG vyšetření kolenních kloubů se provádí v narkóze na kontrole před naplánovanou operací nebo v den operace. Snímky se provádí v neurálních pozicích, v předozadním pohledu a mediolaterálním pohledu. Při předozadním snímku se rentgenují kolena a zároveň kyčle. Končetiny jsou nataženy dozadu ve směru osy těla. Na mediolaterálním snímku je kolenní i hlezenní kloub v 90° flexi.

Na RTG snímku před operací posuzujeme kaudální posun femuru, pozici česky, kloubní náplň, příp. avulzi vazů, změnu měkkých tkání, atrofii a sekundární degenerativní změny. Na RTG snímku šest týdnů po operaci posuzujeme srůst kostí, pozici implantátu a šroubů.

2.2.5. Léčba ruptury LCC

Konzervativní léčba byla zvolena u 9 pacientů. Jeden pacient měl rupturu bilaterální. U všech devíti pacientů byla prokázána parciální ruptura LCC, která měla také vliv při výběru typu léčby.

Chirurgická léčba byla zvolena v 91 případech jedinců. Všechny chirurgické operace byly provedeny jedním chirurgem MVDr. Jahodou. Ve 3 případech byla zvolena artroskopie kolenního kloubu. Extraartikulární fixace laterální suturou byla provedena u 4 pacientů. Operaci TTA Rapid podstoupilo 27 pacientů a TPLO 47 pacientů. Jeden pacient spolu s TPLO absolvoval extraskeletární fixaci, kvůli přetrženému kolaterálnímu vazů. U devíti pacientů s luxací pately byla provedena trochleoplastika.

2.2.6. Standardy

Každý pacient před chirurgickým zákrokem absolvuje předoperační vyšetření a přípravy podle standardizovaných protokolů Veterinární kliniky Medipet. Postup pro pacienty s indikovaným zákrokem v anestezii obsahuje předoperační konzultaci, provedení stanovených předoperačních vyšetření (vyšetření krve, kardio) a operační zákrok.

V předoperační konzultaci se provádí klinické vyšetření, preanestetický plán, stanovení operačního postupu, pooperační péče, analgetické a antibiotické terapie. Zhodnocují se i možné komplikace zákroku, stanovuje se prognóza pacienta a majitelé jsou obeznámeni s cenou chirurgického zákroku a pooperační péče. Závěrem se majiteli pacienta vydá informovaný souhlas s provedením anestezie, který majitele informuje o možných rizicích operace.

Samotný operační zákrok se řídí 12 protokoly. Po převzetí podepsaného informovaného souhlasu se provádí klinické vyšetření a předoperační příprava pacienta i chirurgického týmu. Uvedení pacienta do celkové anestezie se řídí anesteziologickým protokolem. Po provedeném operačním zákroku a ukončení celkové anestezie se vydává pacient majiteli s popisem terapie a písemným doporučením pooperační péče do další kontroly s určením a zapsáním jejího termínu.

Postupy předcházející anestezii:

- Vyvenčení zvířete.
- Umytí pacienta, pokud je to nutné.
- Příprava zásob/potřeb.
Přípravu potřeb zajišťuje sestra, která je chystá do vyšetřovny. Řadí se mezi ně anesteziologické přípravky (určené anesteziologem), laryngoskop, kanyly iv., kompresní gáza, obvaz, tracheální kanyly, strojek, škrtidlo, mesocain spray a rozvěrače tlamy.
Na operační sál se chystají nástroje a přístroje po konzultaci s chirurgem. Dále alkoholový dezinfekční prostředek, povidon jód desinfekční prostředek, papírová vata, sterilní sušení a sterilní operační roušky.
- Příprava oblečení.

Úvod do celkové anestezie se provádí intravenózně a na operačním sále se pacient napojí na anestezii inhalační.

Intravenózní anestezie:

- Dexdomitor inj 0,02 ml + Propofol inj 0,1–0,2 ml/kg
- Analgezie:
Rimadyl inj: 0,1 ml/ 1,25 kg i.v.
Loxicom inj: 0,4 ml/10 kg s.c.
Ketamidol inj: 0,1 ml/10 kg i.m. (Narkamon inj 0,1 ml/5 kg i.m.)
Vetalgin inj: 0,5–1 ml/10 kg i.v.
Bupaq inj: 0,4–0,6 ml/10 kg i.v.

Před připojením pacienta na inhalační anestezii je nutná kontrola těsnosti systému. Pro malé psy je vhodný otevřený systém (CO₂ odchází s ostatními plyny) a pro velké systém uzavřený (CO₂ je vychytáván a isofluran cirkuluje). Pacient je před operací připojen na monitoring, který měří saturaci O₂, CO₂ ve vydechovaném vzduchu, srdeční frekvenci, EKG, respirační frekvenci, teplotu a tlak krve.

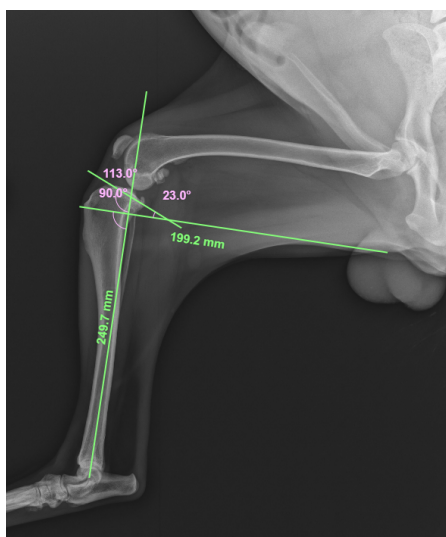
Celý chirurgický tým se řídí aseptickými pravidly. Základními podmínkami aseptického přístupu je důkladná příprava chirurga i ostatních členů týmu. Aby bylo riziko kontaminace co nejmenší, je nutné dodržet všechna pravidla týkající se sálového oblečení a jeho sterility.

Na operaci TPLO a TTA-Rapid chystá sestra operační nástroje již den předem. Je nutné vysterilizovat TPLO šroubky a implantáty, TPLO vrtačku, nebo TTA vrtačku, šrouby a implantáty. V obou případech se sterilizují kostní nástroje a nabíjí se baterie do vrtačky. V den operace se připravuje přístroj na inhalační anestezii, monitor životních funkcí, elektrický nůž, sterilní operační plášť, sterilní rouška, sterilní rukavice, čepice, ústenka a sterilní výsušky.

2.2.7. Měření sklonu TPA

Na Veterinární klinice Medipet se měří sklon TPA v programu vPOP Pro před každou operací TPLO. RTG snímek je pořizován v medio-laterální projekci a kolenní i hlezenní kloub jsou v pravém úhlu. Femorální kondyly jsou překryty přes sebe.

Prvním krokem je kalibrace snímku pro jeho přesné vyměření. Přímkou vyznačíme osu tibie. Tato přímka prochází středem hlezna a interkondylárními eminencemi tibie. K ose tibie vytvoříme kolmici. Poté vytvoříme osu tibiálního plató, která bude procházet kaudálním a kraniálním zakončením mediálního kondylu tibie. Do bodu, kde se protíná osa tibie a osa tibiálního plató vložíme vytvořenou kolmici k ose tibie a změříme TPA, který se nachází mezi osou tibiálního plató a kolmicí k ose tibie.



Obrázek 26: Měření sklonu TPA na Veterinární klinice Medipet, obrázek vlastní

2.2.8. Kontrolní vyšetření a pooperační péče

Po provedení zákroku se u všech pacientů zhotovuje RTG snímek. Pacientovi se vydávají na doma antibiotika a nesteroidní antiflogistika proti bolesti, příp. kloubní doplňky s látkou CBD nebo MSM. Klinické kontroly byly u všech pacientů provedeny tři až pět dnů po zákroku. Na další kontroly pacienti docházeli 2 týdny po zákroku až do 6 týdnů, kdy se prováděl kontrolní RTG. Kontrolní vyšetření obsahuje klinické a ortopedické vyšetření, které se zaměřuje na posouzení chůze, sedu, stability kolenního kloubu a jeho palpaci. Po kontrolním RTG snímku se kontroly provádí po měsíci, poté za půl roku nebo rok.

2.2.9. Statistické metody

Deskriptivní statistika použitá v této práci byla ve formě procentuálního zastoupení pro kategoriální data, aritmetického průměru \pm směrodatné odchylky u spojitých i diskrétních kvantitativních dat s normálním rozdělením, nebo mediánem u spojitých i diskrétních kvantitativních dat s nenormálním rozdělením.

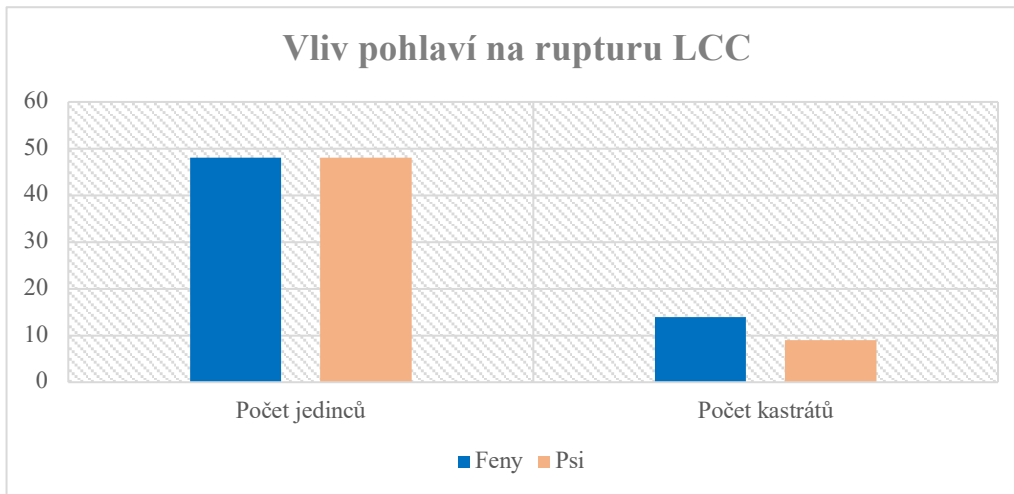
Jelikož naše data o plemenné predispozici splnila podmínky pro výpočet konfidenčního intervalu (CI), je vypočítán pro populaci jedinců plemen se zvýšeným rizikem vzniku ruptury LCC a pro populaci jedinců plemen se sníženým rizikem vzniku ruptury LCC. Byla použita konfidenční hladina 95 %.

Vztah mezi luxací pately a rupturou LCC byl vyjádřen pomocí Odds ratio (OR), kdy pozitivní asociace mezi zkoumanými data byla při $OR > 1$. Nejde však říct, že jedno způsobuje druhé, jde pouze o asociaci.

Ke statistickým výpočtům byl použit software MS Excel verze 16.68.

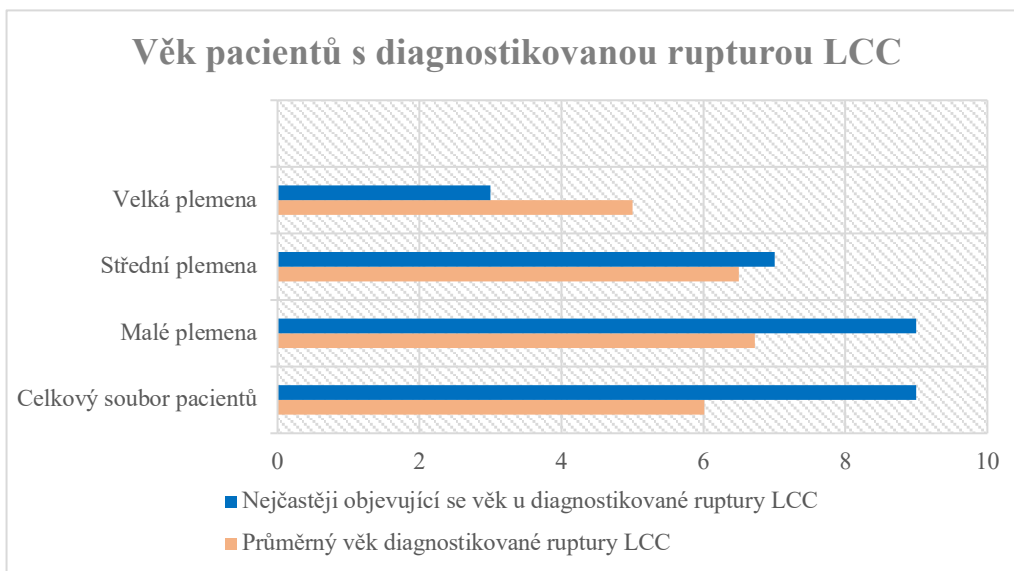
2.3. Výsledky cíle 1

Celkový zkoumaný soubor tvořil 96 pacientů. Postižených kolenních kloubů bylo 101. Bilaterální ruptura byla diagnostikována u 5 jedinců. Levá pánevní končetina byla postižená s mírnou převahou v 53,5 % ($n = 54$), pravá pánevní končetina v 46,5 % ($n = 47$). Bylo zde zastoupeno 48 fen a 48 psů. Vykastrovaných fen bylo 14 a vykastrovaných psů 9. Parciální ruptura byla diagnostikována ve 25,7 % ($n = 26$), totální v 73,3 % ($n = 74$). Jeden pacient přišel již s operovaným kolenním kloubem, u kterého ale chirurgická stabilizace kloubu selhala. Atrofie svalstva byla patrná u 41,6 % ($n = 42$). Jako sekundární změny byly zkoumány osteoartróza a poškození menisků. Pacientů trpících OA bylo 23,8 % ($n = 24$). Poškození menisku bylo diagnostikováno v 15,9 % ($n = 16$).



Graf 1: Vliv pohlaví na rupturu LCC

Průměrný věk všech zkoumaných jedinců, u kterých došlo k ruptuře LCC je $6,01 \pm 3,07$ let a nejčastěji vyskytující se věk pro toto onemocnění je 9 let. Nejmladším pacientům bylo půl roku a nejstaršímu jedinci 13 let. Malá plemena psů z celé zkoumané skupiny zahrnují 25 % ($n = 24$) a jejich průměrný věk, kdy k ruptuře LCC došlo, je $6,72 \pm 3,23$ let. Ruptura vazů se u těchto jedinců nejvíce vyskytovala ve věku 9 let. Střední plemena psů zahrnují 38,5 % ($n = 37$). U nich se ruptura LCC vyskytovala ve $6,50 \pm 2,81$ letech, nejčastěji v 7 letech. Velká plemena psů zahrnující 36,5 % ($n = 35$) z celkového počtu měla v době terapie $5,00 \pm 3,04$ let. V této váhové kategorii se ruptura LCC nejčastěji objevovala ve 3 letech stáří.



Graf 2: Věk pacientů s diagnostikovanou rupturou LCC

Plemen je ve studii zastoupeno 39. Data jsou manuálně roztříděna do dvou skupin, pomocí krajní hodnoty, která byla určena pro všechna plemena stejná. Zvýšená predispozice plemen byla zjištěna u amerického dinga, anglického setra, canne corsa, parson russell teriéra, australského honáckého psa, bernardýna, stafordšírského teriéra, amerického bully, irského vlkodava, slovenského čuvače, vlčího špice, dobrmana, bandoga, středního pudla, pomořanského špice, rotvajlera, vhipeta, westíka, zlatého retrívra a bílého švýcarského ovčáka. Naopak snížená plemenná predispozice byla zjištěna

u amerického pitbulteriéra, border kolie, hovawarta, boloňského psíka, sibiřského huskyho, maltéžského psíka, labradorského retrívra, krátkosrsté kolie, beagla, německého ovčáka, boxera, mopse, yorkshirského teriéra, pražského krysaříka, bernského salašnického psa, francouzského buldočka, australského ovčáka, kříženců a čivavy. Jsem si na 95 % jistá, že průměrná prevalence ruptury LCC pro celou populaci jedinců plemen se zvýšeným rizikem ruptury LCC je číslo mezi 4,65 % a 8,32 %. Jsem si na 95 % jistá, že průměrná prevalence ruptury LCC pro celou populaci jedinců plemen se sníženým rizikem ruptury LCC je číslo mezi 0,85 % a 1,49 %.

Plemeno	Počet psů daného plemene s rupturou LCC, kteří navštívili kliniku ve sledovaném období	Celkový počet psů daného plemene, kteří navštívili kliniku v daném období	Prevalence
Zvýšené riziko ruptury LCC			
americký dingo	1	1	100,00 %
anglický setr	1	6	16,67 %
canne carso	7	44	15,91 %
parson russell teriér	5	32	15,63 %
australský honácký pes	1	8	12,50 %
bernardýn	1	9	11,11 %
stafordširský teriér	7	70	10,00 %
american bully	1	12	8,33 %
írský vlkodav	1	12	8,33 %
slovenský čuvač	2	24	8,33 %
vlčí špic	1	13	7,69 %
dobrman	2	30	6,67 %
bandog	1	16	6,25 %
pucl střední	2	41	4,88 %
pomeranian	1	23	4,35 %
rotvajler	2	55	3,64 %
vhipet	1	29	3,45 %
west highland white teriér	2	64	3,13 %
zlatý retrívr	5	169	2,96 %
bílý švýcarský ovčák	1	36	2,78 %
Snížené riziko ruptury LCC			
americký pitbulteriér	1	41	2,44 %
border kolie	6	254	2,36 %
hovawart	1	43	2,33 %
boloňský psík	2	101	1,98 %
sibiřský husky	1	51	1,96 %
maltézský psík	3	159	1,89 %
labrador retrívr	6	320	1,88 %
kolie krátkosrstá	1	68	1,47 %
beagle	1	73	1,37 %
německý ovčák	3	239	1,26 %
boxer	1	80	1,25 %
mops	1	81	1,23 %
yorkshire teriér	9	798	1,13 %
pražský krysařík	1	89	1,12 %
bernský salašnický pes	1	100	1,00 %
francouzský buldoček	2	261	0,77 %
australský ovčák	1	137	0,73 %
kříženec	8	1147	0,70 %
čivava	2	331	0,60 %

Tabulka 2: Predispozice ruptury LCC daných plemen

Obezitou trpělo 47,9 % psů ($n = 46$) z celkového souboru jedinců. Průměrný věk, kdy k ruptuře LCC došlo u této skupiny pacientů je $6,66 \pm 2,86$ let a nejčastěji se ruptura vazy objevovala v 7. roku stáří. U malých plemen psů byl průměrný věk vzniku ruptury LCC $7,93 \pm 2,23$ let, u středních plemen $6,39 \pm 2,84$ let a u velkých plemen $5,88 \pm 3,10$ let. Z celkových 46 případů obézních jedinců bylo s převahou 63,0 % fen ($n = 29$) a 37,0 % psů ($n = 17$). Kastrovaných fen bylo v tomto souboru obézních pacientů 8, psů byly 4 případy. Osteoartróza byla potvrzena u obézních psů RTG snímkem u 21,74 % psů ($n = 10$) a poškození menisku se prokázalo u 17,39 % ($n = 8$) pacientů trpících obezitou. Atrofie svaloviny se nacházela u 32,61 % ($n = 15$) případů.

Ruptura LCC vznikla na kontralaterálním kolenním kloubu u 27,7 % ($n = 28$). Průměrně vznikla ruptura LCC za $14,92 \pm 12,67$ měsíců. Nejčastěji se objevila za 3 měsíce po diagnostikované první ruptuře vazy. Nejkratší doba vzniku ruptury LCC na kontralaterálním kloubu byla 2 měsíce a nejdelší 50 měsíců. Kontralaterální ruptura postihla nejvíce pacienty od 10 kg–30 kg a to v 46,4 % ($n = 13$). Obezitou trpělo 53,5 % ($n = 15$) jedinců. U obézních jedinců druhá ruptura LCC vznikla průměrně za $14,73 \pm 11,81$ měsíců, u psů netrpících obezitou za $15,15 \pm 14,08$ měsíců. Atrofie svaloviny se projevila u 60,7 % jedinců ($n = 17$).

Spolu s rupturou LCC byla luxace pately diagnostikována u 11,9 % ($n = 12$), jejich průměrný věk je $7,33 \pm 2,93$ let. Průměrná váha pacientů s luxací pately je $5,48 \pm 2,23$ kg. Pacient s nejvyšší váhou měl hmotnost 10 kg. Osteoartróza se nacházela u 2 jedinců, atrofie svaloviny u 3 jedinců a poškození menisku u 2 jedinců. U žádného pacienta s luxací pately nebyla diagnostikována jiná predispozice, která by k ruptuře LCC mohla vést. Kromě luxace pately spolu s rupturou LCC mělo 5,2 % psů ($n = 5$) syndrom cauda equina, 2,08 % psů ($n = 2$) trpělo dysplazií kyčelního kloubu a 1,04 % psů ($n = 1$) mělo septickou artritidu. Je zde pozitivní asociace mezi luxací pately a rupturou LCC, protože $OR = 12,8$.

Léčba byla u 90,1 % kolenních kloubů ($n = 91$) zvolena chirurgická. Artroskopie byla provedena u 3,3 % pacientů ($n = 3$), stabilizace TTA Rapid u 29,7 % pacientů ($n = 27$), stabilizace TPLO u 52,7 % ($n = 48$), stabilizace extraartikulární fixace laterální suturou u 4,4 % ($n = 4$). U pacientů, kteří měli s rupturou LCC zároveň luxaci pately, byla zvolena trochleoplastika v 9,9 % ($n = 9$).

Konzervativně bylo léčeno 9,9 % kolenních kloubů ($n = 10$). Kvůli vysokému věku nebyl chirurgický zákrok doporučen u 30 % případů ($n = 3$). Dalších 30 % případů ($n = 3$) nebylo doporučeno k chirurgickému zákroku, protože pacienti měli pouze půl roku, 20 % kolenních kloubů trpělo mírnou instabilitou a u 20 % se primárně řešila na diagnostikovaná spondylóza.

2.4. Výsledky cíle 2

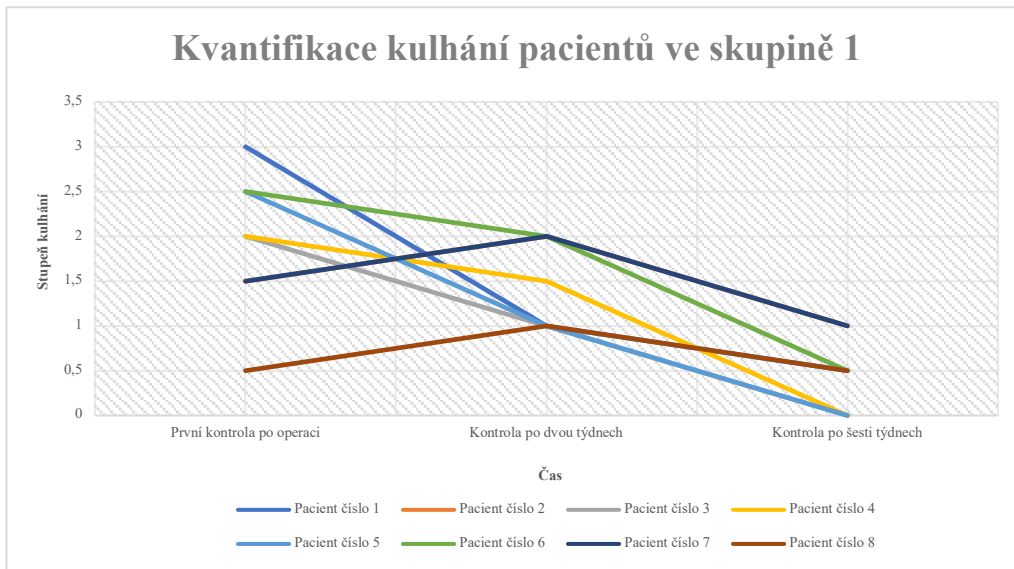
Zkoumaný soubor tvořil 25 pacientů. Průměrný sklon TPA daných jedinců před operací byl $23,50^\circ \pm 2,16^\circ$. Výsledný sklon TPA po operaci byl průměrně $5,03^\circ \pm 2,97^\circ$. Odchylna rotace hlavice tibie od vypočítané ideální hodnoty byla průměrně $0,91 \pm 1,02$ mm. Sklon TPA byl v 36 % jedinců ($n = 9$) proveden na přibližných 6° . U 20 % jedinců ($n = 5$) byl sklon TPA podkorigovaný, u 44 % jedinců ($n = 11$) byl naopak sklon TPA překorigovaný. Operace byla u 68 % jedinců ($n = 17$) provedena správně, mezera v místě osteotomie v průběhu operace vznikla u 32 % jedinců ($n = 8$).

Na první kontrole po chirurgickém zákroku se v průběhu zotavení 88 % jedinců (n = 22) nevyskytl jiný problém. U 12 % jedinců (n = 3) bylo do karet zapsáno, že jeden pacient po operaci zvracel, další si sundal obvaz a ránu rozlízal a třetí pacient po zákroku spadl a měl otok rány.

Na kontrole po dvou týdnech průběh zotavení probíhal dle předpokladů bez problémů u 48 % jedinců (n = 12). Atrofie svalstva byla patrná u 12 % jedinců (n = 3), 8 % jedinců (n = 2) mělo zanícenou ránu, u 4 % jedinců (n = 1) se po vysazení léků proti bolesti zhoršilo kulhání, 16 % jedinců (n = 4) mělo zarudlou ránu, u 4 % jedinců (n = 1) se poškodil meniskus a 4 % jedinců (n = 1) si rozlízalo ránu.

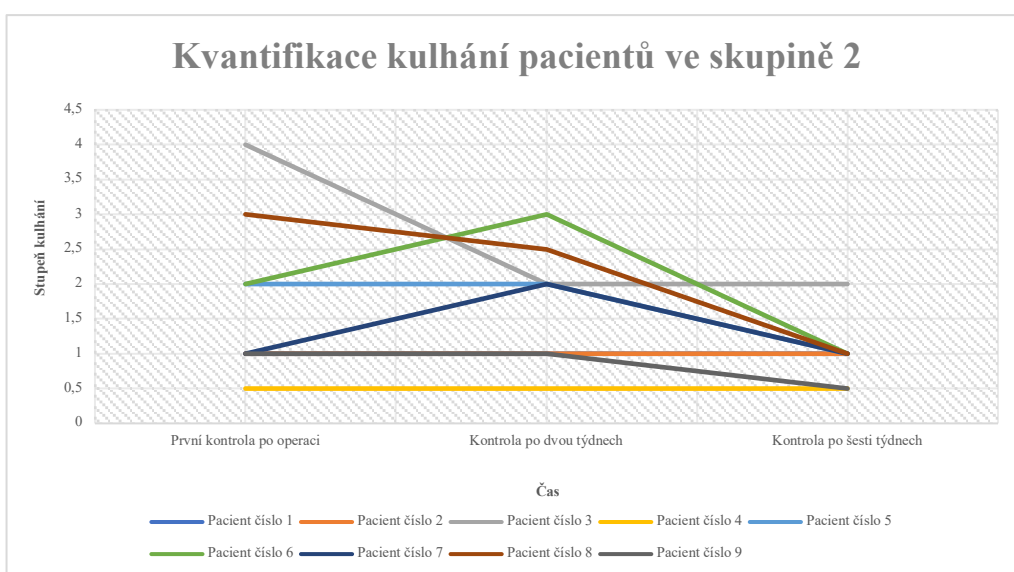
Na kontrole po šesti týdnech nebyla u 72 % jedinců (n = 18) zaznamenána žádná komplikace. U 12 % jedinců (n = 3) vznikla atrofie svalstva, poškození menisku vzniklo u 8 % jedinců (n = 2), u jednoho pacienta vznikl zánět přímého čéškového vazů a také u jednoho pacienta vznikl tvrdý otok rány. Na této kontrole bylo také provedeno RTG vyšetření. Osteotomie byla srostlá u 60 % pacientů (n = 15), 28 % jedinců (n = 7) nemělo v této době ještě srostlou osteotomii a u 4 % jedinců (n = 1) vznikla v průběhu zotavení jedince v místě osteotomie mezera, u 4 % jedinců (n = 1) vznikla mikrofraktura, u 4 % jedinců (n = 1) byl zjištěn rock-back fenomén. Přibližná doba rekonvalescence byla průměrně $11,09 \pm 4,01$ týdne. Na poslední kontrole, na kterou majitelé se psy došli, nekulhalo 52 % psů (n = 13).

Skupina 1 tvořila 8 pacientů. Jejich TPA sklon byl průměrně před operací $23,65^\circ \pm 2,47^\circ$. Pooperační sklon TPA byl průměrně $6,34^\circ \pm 1,14^\circ$ a průměrná odchylka rotace hlavice tibie od vypočítané ideální hodnoty byla 1,1 mm. Operace byla provedena u všech jedinců správně. Na první kontrole po chirurgickém zákroku 87,5 % pacientů (n = 7) nemělo žádné komplikace, u jednoho pacienta bylo hlášeno zvracení po zákroku. Na kontrole po dvou týdnech nebyla nahlášena žádná komplikace u 62,5 % pacientů (n = 5). Po vysazení léků se u jednoho pacienta výrazně zhoršilo kulhání, dále u jednoho pacienta vznikla atrofie a měl snížený rozsah extenze a flexe kolenního kloubu. Poslední pacient měl tonizované svalstvo. Na kontrole po třech týdnech netrpělo 75 % pacientů (n = 6) žádnou komplikací. U jednoho pacienta vznikl tvrdý otok rány a u druhého pacienta vznikla atrofie a neustále ho bolela extenze kolenního kloubu. Podle RTG snímku bylo vyhodnoceno, že u 50 % jedinců (n = 4) osteotomie srostla. Osteotomie nebyla srostlá u 37,5 % jedinců (n = 3). U jednoho jedince vznikl rock-back fenomén. Průměrná doba rekonvalescence v této skupině byla $11,38 \pm 4,83$ týdnů.



Graf 3: Kvantifikace kulhání pacientů ve skupině 1

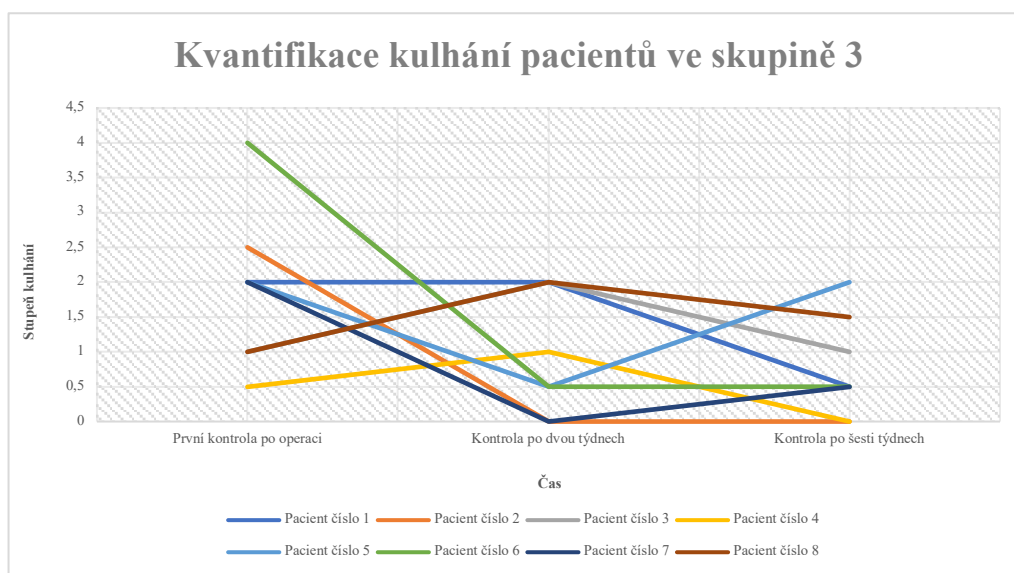
Skupina 2 tvořila 9 pacientů. Průměrný sklon TPA před operací byl $22,61^\circ \pm 3,24^\circ$. Medián pooperačního sklonu byl $2,5^\circ$ (v rozsahu od 1° do $9,2^\circ$) a průměrná odchylka rotace hlavice tibie od vypočítané ideální hodnoty byla 1,4 mm. Operace byla provedena u všech jedinců správně. Na první kontrole po operaci 88,89 % jedinců ($n = 8$) nemělo žádnou komplikaci. Jeden pacient si rozlízal ránu. Na kontrole po dvou týdnech 44,44 % jedinců ($n = 4$) nemělo žádnou komplikaci. U 22,22 % jedinců ($n = 2$) byla zřejmá zarudlá rána. Jeden pacient měl poškozený meniskus, u jednoho pacienta vznikla atrofie svalstva a jeden pacient si rozlízal ránu. Na kontrole po šesti týdnech 66,67 % jedinců ($n = 6$) nemělo žádné komplikace. Atrofie svaloviny vznikla u 22,22 % jedinců ($n = 2$). Jeden pacient měl stále poškozený meniskus. Podle RTG snímku bylo vyhodnoceno, že u 66,67 % jedinců ($n = 6$) byla osteotomie srostlá. U jednoho pacienta vznikla mikrofraktura, dále u jednoho pacienta osteotomie nebyla srostlá a u jednoho pacienta v pooperačním období vznikla v místě osteotomie mezera. Průměrná doba rekonvalescence v této skupině byla $10,35 \pm 3,22$ týdnů.



Graf 4: Kvantifikace kulhání pacientů ve skupině 2

Skupina 3 tvořila 8 pacientů. Průměrný sklon TPA před operací byl $24,35^\circ \pm 2,11^\circ$. Medián pooperačního sklonu TPA byl $5,4^\circ$ (v rozsahu od 1° do 10°) a průměrná odchylka rotace hlavice tibie od vypočítané ideální hodnoty byla 0,49 mm. U všech pacientů vznikla v průběhu operace v místě osteotomie mezera. Na první kontrole po operaci nebyla u 87,5 % jedinců (n = 7) hlášena komplikace. Jeden pacient po operaci spadl a měl otok rány. Na kontrole po dvou týdnech 37,5 % jedinců nemělo žádnou komplikaci. U 25 % jedinců (n = 2) vznikla hnisavá rána. Zarudlá rána byla také u 25 % jedinců (n = 2). Atrofie svaloviny vznikla u jednoho pacienta. Na kontrole po šesti týdnech 75 % jedinců (n = 6) nemělo žádné komplikace. U jednoho pacienta vznikl zánět přímého českového svalu a u jednoho pacienta vzniklo poškození menisku. Podle RTG snímku bylo vyhodnoceno, že u 62,5 % jedinců (n = 5) byla osteotomie srostlá a nebyla srostlá u 37,5 % jedinců (n = 3). Průměrná doba rekonvalescence v této skupině byla $11,09 \pm 4,63$ týdnů.

Tato data nepodporují hypotézu, že jedinci s nejlépe provedou operací měli nejlepší klinické výsledky.



Graf 5: Kvantifikace kulhání pacientů ve skupině 3

2.5. Diskuze

Vyhodnocení výsledku cíle 1 dokazuje, že na ruptuře LCC se podílí mnoho faktorů. Celkový zkoumaný soubor tvořil 96 pacientů, z toho 48 fen (vykastrovaných 14) a 48 psů (vykastrovaných 9). Z toho vyplývá, že pohlaví jedince a jeho stavu sterility na vzniku ruptury LCC nezáleží. To vyvrací mnoho studií, např. studii napsanou v roce 2023 dr. Pegramovou a kolektivem.

Průměrný věk pacientů, u kterých byla ruptura LCC diagnostikována, je $6,01 \pm 3,07$ let. To naznačuje, že k ruptuře LCC nejčastěji dochází u psů středního věku. Tento výsledek, na rozdíl od vlivu pohlaví na rupturu LCC, podporuje studii dr. Wiltbergera a kol. Nejmladší pacient plemene american bully měl pouze půl roku. Trpěl dysplazií kyčelního kloubu na obou končetinách a kvůli přetěžování kolenních kloubů se u něj rozvinula bilaterální ruptura LCC. Nejvyšší průměrný věk je pozorován u malých plemen psů, poté u středně velkých psů a průměrně nejnižší věk, ve kterém byla ruptura LCC diagnostikována, byl u velkých plemen psů. Tento výsledek je ovlivněn faktem, že psi malých plemen psů se dožívají vyššího věku než psi velkých plemen.

Plemenná predispozice byla nejvyšší u plemen amerického dinga, anglického setra, canne corsa, parson russell teriéra, australského honáckého psa, bernardýna, stafordšírského teriéra. Tento výsledek je silně limitován počtem jedinců daného plemene, kteří byli na Veterinární klinice Medipet ve zkoumaném období ošetřeni. Plemenná predispozice byla nejvíce významná u plemene amerického dinga a byla způsobena tím, že za zkoumaných 5 let byl na Veterinární klinice Medipet ošetřen pouze jeden jedinec daného plemene. Méně ohrožená plemena jsou americký pitbulteriér, border kolie, hovawart, boloňský psík, sibiřský husky, maltézský psík, labradorský retrívr, krátkosrstá kolie, beagl, německý ovčák, boxer, mops, yorkshirský teriér, pražský krysařík, bernský salašnický pes, francouzský buldoček, australský ovčák, kříženci a čivavy. Výsledek této studie je podobný již zmíněné studii napsané dr. Pegramovou a kol., ve které má ale také zvýšenou plemennou predispozici bišonek. Spočítané intervaly spolehlivosti dokazují odlišnost skupin plemen se sníženou a se zvýšenou plemennou predispozicí.

Největším rizikem pro psy pro rupturu LCC byla jednoznačně obezita, která byla diagnostikována u 47,9 % psů. Průměrný věk u obézních pacientů byl $6,66 \pm 2,86$ let. Tento výsledek nenaznačuje, že by se ruptura LCC projevila u obézních jedinců dříve, přestože s nadváhou jedinec více zatěžuje končetiny. Oproti celkovému zkoumanému souboru jedinců, u obézních jedinců bylo častěji diagnostikováno poškození menisků.

Ruptura LCC na kontralaterálním kolenním kloubu vznikla u 27,7 % jedinců. Studie napsána v roce 2014 dr. Chuangovou a kol. potvrzuje podobný výsledek, v němž ruptura LCC postihla kontralaterální kloub v 33 % pacientů. Průměrná doba, za kterou ruptura LCC vznikla na druhém kolenním kloubu je $14,92 \pm 12,67$. Tento výsledek je také podporován stejnou studií, ve které byla ruptura LCC na kontralaterálním kloubu diagnostikována průměrně za 498 dnů. Velký vliv na rozvoj ruptury LCC měla také obezita, kdy 53,5 % pacientů, u kterých k ruptuře LCC došlo na kontralaterálním kloubu, bylo obézních. U obézních jedinců došlo k rozvoji ruptury LCC na druhém kolenním kloubu průměrně dříve než u jedinců, kteří obezitou netrpěli. Atrofie svaloviny se objevila u 60,7 % pacientů, to by mohlo být způsobeno tím, že při první ruptuře LCC pacient více přenášel váhu na druhý kolenní kloub

a při vzniku instability i na druhém kolenním kloubu se kvůli bolesti snížila jeho hybnost. Léčba ruptury LCC je finančně náročná, proto by majitelé pacientů s unilaterální rupturou LCC měli být obeznámeni s rizikem, že k ruptuře LCC může dojít i na druhém kolenním kloubu až ve 30 % případů.

Luxace pately byla diagnostikována u 12 jedinců. Přestože dr. Gibbons a kol. ve své studii uvádí, že se luxace pately začíná objevovat i u velkých psů, v této studii se luxace pately objevuje jen u malých psů do 10 kg. Pomocí OR jsme zjistili pozitivní asociaci mezi rupturou LCC a luxací pately. Z toho vyplývá, že ze 100 pacientů, kteří mají luxaci pately, je očekáváno, že 16 z nich bude mít rupturu LCC a ze 100 pacientů, kteří nemají luxaci pately, je očekáváno, že ruptura LCC vznikne jen u jednoho pacienta.

Léčba ruptury LCC se dnes řeší převážně chirurgicky. Od začátku 20. století, kdy byla ruptura LCC popsána nejdříve u koní, se toto onemocnění u psů řešilo klidovým režimem. Následně se po Paatsamově průlomu, kdy se vaz snažil chirurgicky nahradit po vzoru v lidské medicíně, vyvíjely další postupy. Dnes je jednou z nejpoužívanějších chirurgických technik operace TPLO, která v této studii zastupuje 52,7 % provedených operací a je na Veterinární klinice Medipet nejvíce doporučovanou metodou. Je ale také finančně náročnou, proto majitelé psů mohou volit také jiné metody, např. TTA-Rapid nebo extraartikulární fixaci laterální suturou. Na kongresu ESVOT v září v roce 2022 dr. Steven Budsberg přednášel o nových strategiích v léčbě ruptury LCC, kde popsal, že operace TPLO poskytuje daleko lepší výsledky než extraartikulární fixace.

V některých případech se léčba ruptury LCC volí konzervativní. V této práci byla volba konzervativní péče vybrána převážně kvůli věku jedince, kdy veterinární lékař vyhodnotil, že je pacient na uvedení do anestezie příliš starý a neslo by to s sebou velká rizika. U některých případů ale nebyla konzervativní léčba zvolena kvůli vysokému, ale naopak kvůli velmi nízkému věku, a to u půlročních pacientů, kdy stavba kostí nebyla plně vyvinuta. Konzervativní léčba se také zvolila u jedinců, kdy ruptura LCC byla parciální a způsobovala jen malou instabilitu kolenního kloubu a u jedinců, u kterých ruptura LCC nebyla primárním onemocněním.

Pro cíl 2 bylo vybráno 25 pacientů, kteří podstoupili operaci TPLO v roce 2022. V této části práce jsem se snažila dokázat, jestli chyba chirurga dokáže ovlivnit klinické výsledky jedince, délku jeho rekonvalescence a případně do jaké míry. Cílem této operace je snížit sklon TPA na přibližných 6°. Vyměření tohoto sklonu je základním pilířem pro úspěšnou operaci. Ve studii napsanou dr. Baroni a kol. dokazují, že vyměřený sklon TPA se může lišit na základě pozorovatele, a to s odchylkou 1,5° až 2°. V této práci byl sklon TPA vyměřen před operací i po operaci pouze jedním chirurgem MVDr. Jahodou.

Výsledný sklon TPA může ovlivnit několik faktorů. Jak již bylo řečeno je to vyměření před operací, dále se sklon TPA může změnit při umístění a připevnění fixační ploténky a je to také ovlivněno mezerou, která při operaci může vzniknout. U jedinců, jejichž kolenní kloub je deformován OA, je náročnější nalézt body k umístění přímek, které by vyznačily tibiální plató. Tyto faktory mohly ovlivnit, že výsledný sklon TPA u pacientů zařazených do této skupiny byl přibližně 6° pouze u 36 % jedinců. Před operací se také vyměřuje s přesností na milimetry, o kolik se má hlavice tibie rotovat. Z důvodu takto nízké jednotky je velmi důležitá přesnost. V této studii odchylka od původní rotace byla pouze $0,91 \pm 1,02$ mm.

U celé skupiny pacientů se na první kontrole nevyskytly žádné komplikace u 88 % jedinců, na kontrole po dvou týdnech nemělo komplikace pouze u 48 % pacientů. Některé z těchto komplikací mohou být způsobeny chybou majitele, pokud psa neudrží v klidovém režimu nebo pokud psa nechají si ránu lízat. Na kontrole po šesti týdnech nebyla zaznamenána komplikace u 72 % jedinců. Na této kontrole se také provádí RTG snímek a u 60 % jedinců byla osteotomie již srostlá. Podobný výsledek je uváděn ve studii dr. Hnízda, v jehož studii po šesti týdnech byla osteotomie srostlá u 56 % jedinců.

Bez vlivu na instabilitu kolenního kloubu vznikl u jednoho pacienta (4 %) rock-back fenomén. V již zmíněné studii dr. Hnízda se rock-back fenomén vyskytl ve 5 % případů. Přestože výskyt infekce je u operace TPLO vyšší než u jiných typů operace, dr. Lopez a kol. např. uvádí míru infekce v 8,4 % případů, v této studii infekce nevznikla u žádného pacienta.

Pro porovnání klinických výsledků a délky rekonvalescence byli pacienti rozděleni do třech skupin dle výsledků úspěšnosti provedené operace. Na první kontrole po operaci měla nejhorší výsledky skupina 2, která neměla výsledný sklon TPA okolo 6°, operace ale byla provedena správně. Na kontrole po dvou týdnech měla nejhorší výsledky skupina 3, u které výsledný sklon TPA nebyl okolo 6° a zároveň operace byla dokončena s mezerou v místě osteotomie. V této skupině byla nejčastější komplikace s ránou po operaci, byla zarudlá nebo dokonce zanícená. Na kontrole po šesti týdnech měla nejhorší výsledky skupina 2, přestože na RTG snímku měla skupina 2 nejvíce pacientů, u kterých byla osteotomie již srostlá. Srůst osteotomie je však ovlivněn několika faktory. Některé z nich mohou být, jestli majitelé dodrželi rehabilitační péči, ale také stáří pacienta, kde se s přibývajícím věkem srůstání kostí zpomaluje.

Z grafů v závěru cíle 2, které zobrazují kvantifikaci kulhání daných skupin, vyplývá, že ve skupině 1 se stupeň kulhání postupem času nejvíce zlepšuje. Přestože na poslední kontrole pouze 52 % psů nekulhalo, předpokládám, že pokud by pacient i po poslední návštěvě stále kulhal, majitelé by na další kontrolu dorazili. Konečná rekonvalescence je u všech skupin velmi podobná, nejkratší je ale u skupiny 2. To vyvrací myšlenku, že u skupiny 1 by kvůli správně provedené operaci i výsledného sklonu TPA na 6°, měla být délka rekonvalescence nejkratší.

3. Závěr

Tato práce se zabývá problematikou ruptury předního zkříženého vazů u psů, jeho predispozicemi k ruptuře a následnou chirurgickou péčí. Ruptura LCC je jedna z nejčastějších příčin kulhání psů na pánevní končetinu, přesto není zcela objasněné, co tomu předchází a neustále se vyvíjí nové chirurgické techniky pro vytvoření stability v kolenním kloubu.

Z předkládané práce vyplývá, že jedna z hlavních predispozic pro rozvoj ruptury LCC je obezita. Pro vznik ruptury LCC má také vliv již diagnostikovaná ruptura LCC na kontralaterálním kolenním kloubu. Neměli bychom také zapomínat na plemenné predispozice a na luxaci pately, díky které vzniká v kolenním kloubu nestabilita a v důsledku toho je přetěžován LCC. Poznatky z této práce by mohly být nápomocné veterinárním lékařům pro upřesnění informací, které jsou předkládány majitelům ohledně onemocnění, které jejich mazlíčky trápí.

V dnešní době je mnoho chirurgických technik, které řeší náhradu LCC. Za jednu z nejpoužívanějších se dnes považuje operace TPLO, která s sebou ale nese poměrně velké množství komplikací. Správné provedení této operace je pro uzdravení pacienta a navrácení ho do jeho plné funkce klíčové.

Operace TPLO je ovlivněna několika faktory ze strany chirurga. Přesto záleží také na majitelích, zda se o svého mazlíčka dokážou postarat po operaci dle předem domluveného rehabilitačního plánu. Výsledek této studie nepodporuje hypotézu, kde pacienti s nejlepším provedením operace mají nejlepší klinické výsledky. Mohlo by to být způsobeno nedostatečným množstvím dat, proto by na tuto práci mohla být navázána studie, která bude obsahovat větší množství dat.

Zdroje

1. ČERNÝ, Hugo. Anatomie synoviálních útvarů končetin koně, psa, skotu a prasete pro studium a praxi. Brno: Noviko, 1999. ISBN 80-902676-1-0.
2. VÉREZ-FRAGUELA, José Luis, Roberto KÖSTLIN, Rafael Latorre REVIRIEGO, Salvador Climent PERIS, Francisco Miguel Sánchez MARGALLO a Jesús Usón GARGALLO. *Orthopaedic pathologies of the stifle joint*
3. REECE, William O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3282-4.
4. BAIRD, Arabella Elizabeth Gardiner. *Investigating the Genetic Basis of Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Newfoundland Dog* [online]. 2013 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: https://livrepository.liverpool.ac.uk/14335/1/BairdAra_Sep2013_14335.pdf. Profesionální doktorát. University of Liverpool.
5. MUIR, Peter. *Advances in the Canine Cranial Cruciate Ligament* [online]. Wiley, 2017 [cit. 2023-02-23]. ISBN 9781119261711. Dostupné z: doi:10.1002/9781119261728
6. DE ROOSTER, Hilde. *CRANIAL CRUCIATE LIGAMENT DISEASE IN THE DOG: CONTRIBUTIONS TO ETIOLOGY, DIAGNOSIS AND TREATMENT* [online]. 2001 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/download/pdf/55680621.pdf>. Universiteit Gent.
7. Morphologic and functional features of the canine cruciate ligaments. *PubMed* [online]. [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17187639/>
8. DE ROOSTER, HILDE, TANYA DE BRUIN a HENRI VAN BREE. *Morphologic and Functional Features of the Canine Cruciate Ligaments* [online]. [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: doi:10.1111/j.1532-950X.2006.00221.x.
9. KOCH, Daniel a Martin S. FISCHER, ed. *Diagnosing Canine Lameness* [online]. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2020 [cit. 2023-02-21]. ISBN 9783132432833. Dostupné z: doi:10.1055/b-007-170978
10. COMERFORD, Eithne J., John F. TARLTON, John F. INNES, Kenneth A. JOHNSON, Andrew A. AMIS a Allen J. BAILEY. Metabolism and composition of the canine anterior cruciate ligament relate to differences in knee joint mechanics and predisposition to ligament rupture. *Journal of Orthopaedic Research*[online]. 2005, **23**(1), 61-66 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0736-0266. Dostupné z: doi:10.1016/j.orthres.2004.05.016
11. NEČAS, Alois, Brian S. BEALE a Karl H. KRAUS. *Ruptura kraniálního zkříženého vazů u psů*. Brno: VFU Brno, 2004. ISBN 80-7305-490-6.
12. DUERR, Felix Michael, ed. *Canine Lameness* [online]. Wiley, 2020 [cit. 2023-02-23]. ISBN 9781119474029. Dostupné z: doi:10.1002/9781119473992
13. ČESKÁ ASOCIACE VETERINÁRNÍCH LÉKAŘŮ MALÝCH ZVÍŘAT. *SBORNÍK IX. výroční konference ČAVLMZ: Nemoci kloubů*. Hradec Králové: NUKLEUS HK, 2001. ISBN 80-86225-18-6.
14. SVOBODA, Miroslav. *Nemoci psa a kočky*. Brno: Noviko, 2001. ISBN 80-902595-3-7.
15. WALTON, Ben. Clinical Impact of obesity on osteoarthritis in canines. *Vet Times* [online]. 2016 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjDsu->

[39av9AhX4gP0HHTj4DlsQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.vettimes.co.uk%2Fapp%2Fuploads%2Fwp-post-to-pdf-enhanced-cache%2F1%2Fclinical-impact-of-obesity-on-osteoarthritis-in-canines.pdf&usg=AOvVaw1-EtEHncyQxdNwdc5SgUfl](https://www.vettimes.co.uk/wp-content/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/2023/02/clinical-impact-of-obesity-on-osteoarthritis-in-canines.pdf)

16. POZZI, Antonio. EARLY PARTIAL CCLR: HOW TO DIAGNOSE THEM. *21st ESVOT Congress* [online]. 2022, 290 - 291 [cit. 2023-02-23].
17. JAHODA, Jiří. *Přednáška ortopedické vyšetření psa: Večerní škola Medipet*. Zlín, 20. 10. 2022 [cit. 2023-02-26].
18. WINKELS, Philipp. WEIGHT LOSS PROGRAMS: WHY ARE WE NOT INTERESTED? WHY THEY DO NOT WORK?. *21st ESVOT Congress* [online]. 2022, 416 - 417 [cit. 2023-02-23].
19. BEN-AMOTZ, Ron a David L. DYCUS. *Complications in Canine Cranial Cruciate Ligament Surgery*. Wiley-Blackwell, 2022. ISBN 9781119654377.
20. COMERFORD, E.J., J.F. TARLTON, N.C. AVERY, A.J. BAILEY a J.F. INNES. Distal femoral intercondylar notch dimensions and their relationship to composition and metabolism of the canine anterior cruciate ligament. *Osteoarthritis and Cartilage* [online]. 2006, **14**(3), 273-278 [cit. 2023-02-21]. ISSN 10634584. Dostupné z: doi:10.1016/j.joca.2005.09.001
21. 21AL-SAEED, Osama, Mary BROWN, Reji ATHYAL a Mehraj SHEIKH. Association of femoral intercondylar notch morphology, width index and the risk of anterior cruciate ligament injury. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [online]. 2013, **21**(3), 678-682 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0942-2056. Dostupné z: doi:10.1007/s00167-012-2038-y
22. DUERR, Felix M., Colleen G. DUNCAN, Roman S. SAVICKY, Richard D. PARK, Erick L. EGGER a Ross H. PALMER. Risk factors for excessive tibial plateau angle in large-breed dogs with cranial cruciate ligament disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association* [online]. 2007, **231**(11), 1688-1691 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0003-1488. Dostupné z: doi:10.2460/javma.231.11.1688
23. VAUGHAN, L. C. The history of canine cruciate ligament surgery from 1952 – 2005. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* [online]. 2017, **23**(06), 379-384 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0932-0814. Dostupné z: doi:10.1055/s-0037-1617480
24. HNÍZDO, Jan. Čtyři techniky alterující geometrii v kolenním kloubu u malých plemen psů (<10 kg). *Veterinářství* [online]. 2017 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.animalclinic.cz/wp-content/uploads/2019/02/7.pdf>
25. HOFFMANN, D. E., J. M. MILLER, C. P. OBER, O. I. LANZ, R. A. MARTIN a P. K. SHIRES. Tibial tuberosity advancement in 65 canine stifles. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*[online]. 2018, **19**(04), 219-227 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0932-0814. Dostupné z: doi:10.1055/s-0038-1633004
26. HNÍZDO, J. a O. POMAHAČ. Použití metody Tibial Plateau Leveling Osteotomy jako řešení nestabilních kolenních kloubů po stabilizaci technikou Tibial Tuberosity Advancement. *Veterinářství* [online]. 2020, 637-646 [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: https://www.animalclinic.cz/wp-content/uploads/2020/11/vet_11_20_TPLO_po-kor.pdf
27. RASKE, Matthew, Don HULSE, Brian BEALE, W. Brian SAUNDERS, Erin KISHI a Christopher KUNZE. Stabilization of the CORA Based Leveling Osteotomy for Treatment of Cranial Cruciate Ligament Injury Using a Bone Plate Augmented With a Headless Compression Screw. *Veterinary Surgery* [online]. 2013, **42**(6), 759-764 [cit. 2023-02-21]. ISSN 01613499. Dostupné z: doi:10.1111/j.1532-950X.2013.12035.x

28. NEČAS, Alois, Brian S. BEALE, Alessandro PIRAS a Pavel PROKS. *Novinky v léčbě ruptury předního zkříženého vazy a poranění menisků*. Brno: Nena VET, 2011. ISBN 978-80-904866-0-7.
29. ARMBRUST, LAURA J., MACKENZIE OSTMEYER a ROSE MCMURPHY. MAGNETIC RESONANCE IMAGING OF BONE MARROW IN THE PELVIS AND FEMUR OF YOUNG DOGS. *Veterinary Radiology & Ultrasound*[online]. 2008, **49**(5), 432-437 [cit. 2023-02-21]. ISSN 10588183. Dostupné z: doi:10.1111/j.1740-8261.2008.00402.x
30. WILKE, Vicki L., Shu ZHANG, Richard B. EVANS, Michael G. CONZEMIUS a Max F. ROTHSCHILD. Identification of chromosomal regions associated with cranial cruciate ligament rupture in a population of Newfoundlands. *American Journal of Veterinary Research* [online]. 2009, **70**(8), 1013-1017 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0002-9645. Dostupné z: doi:10.2460/ajvr.70.8.1013
31. BUDSBERG, Steven. NEW STRATEGIES IN CRUCIATE REPAIR. *21st ESVOT Congress* [online]. 2022, 78 - 79 [cit. 2023-02-23].
32. POZZI, Antonio. ROTATIONAL STIFLE INSTABILITY IN PEOPLE AND DOGS: SIMILARITIES AND DIFFERENCES. *21st ESVOT Congress* [online]. 2022, 287 - 289 [cit. 2023-02-23].
33. GIBBONS, S. E., C. MACIAS, M. A. TONZING, G. L. PINCHBECK a W. M. MCKEE. Patellar luxation in 70 large breed dogs. *Journal of Small Animal Practice* [online]. 2006, **47**(1), 3-9 [cit. 2023-02-21]. ISSN 00224510. Dostupné z: doi:10.1111/j.1748-5827.2006.00004.x
34. LANGENBACH, Anke a Denis J. MARCELLIN-LITTLE. Management of concurrent patellar luxation and cranial cruciate ligament rupture using modified tibial plateau levelling. *Journal of Small Animal Practice* [online]. 2010, **51**(2), 97-103 [cit. 2023-02-21]. ISSN 00224510. Dostupné z: doi:10.1111/j.1748-5827.2009.00854.x
35. NANDA, Andy a Eric C HANS. Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Cranial Cruciate Ligament Rupture in Canines: Patient Selection and Reported Outcomes. *Veterinary Medicine: Research and Reports* [online]. 2020, 249-255 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/VMRR.S204321>
36. PUETZER, Jennifer L., Tianchi MA, Ignacio SALLEN, Amy GELMI a Molly M. STEVENS. Driving Hierarchical Collagen Fiber Formation for Functional Tendon, Ligament, and Meniscus Replacement. *Biomaterials* [online]. 2021, **269** [cit. 2023-02-21]. ISSN 01429612. Dostupné z: doi:10.1016/j.biomaterials.2020.120527
37. BERGH, M. S. a B. PEIRONE. Complications of tibial plateau levelling osteotomy in dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* [online]. 2017, **25**(05), 349-358 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0932-0814. Dostupné z: doi:10.3415/VCOT-11-09-0122
38. SOLANO, Miguel A., Alan DANIELSKI, Karla KOVACH, Noel FITZPATRICK a Michael FARRELL. Locking Plate and Screw Fixation After Tibial Plateau Leveling Osteotomy Reduces Postoperative Infection Rate in Dogs Over 50 kg. *Veterinary Surgery* [online]. 2014, n/a-n/a [cit. 2023-02-21]. ISSN 01613499. Dostupné z: doi:10.1111/j.1532-950X.2014.12212.x
39. BERGH, MARY SARAH, PÄIVI RAJALA-SCHULTZ a KENNETH A. JOHNSON. Risk Factors for Tibial Tuberosity Fracture After Tibial Plateau Leveling Osteotomy in

- Dogs. *Veterinary Surgery* [online]. 2008, **37**(4), 374-382 [cit. 2023-02-21]. ISSN 01613499. Dostupné z: doi:10.1111/j.1532-950X.2008.00391.x
40. SAMOY, Yves, Geert VERHOEVEN, Tim BOSMANS, Elke VAN DER VEKENS, Evelien DE BAKKER, Piet VERLEYEN a Bernadette VAN RYSSSEN. TTA Rapid: Description of the Technique and Short Term Clinical Trial Results of the First 50 Cases. *Veterinary Surgery* [online]. 2015, **44**(4), 474-484 [cit. 2023-02-21]. ISSN 01613499. Dostupné z: doi:10.1111/j.1532-950X.2014.12298.x
 41. DYALL, B. a H. SCHMÖKEL. Tibial tuberosity advancement in small-breed dogs using TTA Rapid implants: complications and outcome. *Journal of Small Animal Practice* [online]. 2017, **58**(6), 314-322 [cit. 2023-02-21]. ISSN 00224510. Dostupné z: doi:10.1111/jsap.12654
 42. JERRAM, RM a AM WALKER. Cranial cruciate ligament injury in the dog: pathophysiology, diagnosis and treatment. *New Zealand Veterinary Journal* [online]. 2003, **51**(4), 149-158 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0048-0169. Dostupné z: doi:10.1080/00480169.2003.36357
 43. JOHNSON, Janna M. a Ann L. JOHNSON. Cranial Cruciate Ligament Rupture. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* [online]. 1993, **23**(4), 717-733 [cit. 2023-02-21]. ISSN 01955616. Dostupné z: doi:10.1016/S0195-5616(93)50078-5
 44. DENNY, H. R. a A. R. S. BARR. An evaluation of two 'Over the Top' techniques for anterior cruciate ligament replacement in the dog. *Journal of Small Animal Practice* [online]. 1984, **25**(12), 759-769 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0022-4510. Dostupné z: doi:10.1111/j.1748-5827.1984.tb00446.x
 45. MACCOUX, Lindsey J., Fiona SALWAY, Philip J.R. DAY a Dylan N. CLEMENTS. Expression profiling of select cytokines in canine osteoarthritis tissues. *Veterinary Immunology and Immunopathology*[online]. 2007, **118**(1-2), 59-67 [cit. 2023-02-21]. ISSN 01652427. Dostupné z: doi:10.1016/j.vetimm.2007.04.006
 46. RALPHS, S. Christopher a Wayne O. WHITNEY. Arthroscopic evaluation of menisci in dogs with cranial cruciate ligament injuries: 100 cases (1999–2000). *Journal of the American Veterinary Medical Association* [online]. 2002, **221**(11), 1601-1604 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0003-1488. Dostupné z: doi:10.2460/javma.2002.221.1601
 47. DE BRUIN, Tanya, Hilde DE ROOSTER, Henri VAN BREE a Eric COX. Evaluation of anticollagen type I antibody titers in synovial fluid of both stifle joints and the left shoulder joint of dogs with unilateral cranial cruciate disease. *American Journal of Veterinary Research* [online]. 2007, **68**(3), 283-289 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0002-9645. Dostupné z: doi:10.2460/ajvr.68.3.283
 48. BUOTE, NICOLE, JASON FUSCO a ROBERT RADASCH. Age, Tibial Plateau Angle, Sex, and Weight as Risk Factors for Contralateral Rupture of the Cranial Cruciate Ligament in Labradors. *Veterinary Surgery*[online]. 2009, **38**(4), 481-489 [cit. 2023-02-21]. ISSN 01613499. Dostupné z: doi:10.1111/j.1532-950X.2009.00532.x
 49. GRIERSON, J., L. ASHER a K. GRAINGER. An investigation into risk factors for bilateral canine cruciate ligament rupture. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* [online]. 2017, **24**(03), 192-196 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0932-0814. Dostupné z: doi:10.3415/VCOT-10-03-0030
 50. WITSBERGER, Tige H., J. Armando VILLAMIL, Loren G. SCHULTZ, Allen W. HAHN a James L. COOK. Prevalence of and risk factors for hip dysplasia and cranial cruciate ligament deficiency in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* [online].

- 2008, **232**(12), 1818-1824 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0003-1488. Dostupné z: doi:10.2460/javma.232.12.1818
51. MANDESE, W. W., F. C. GRIFFIN, P. S. REYNOLDS, A. C. BLEW, A. S. DERIBERPREY a A. H. ESTRADA. Stress in client-owned dogs related to clinical exam location: a randomised crossover trial. *Journal of Small Animal Practice* [online]. 2021, **62**(2), 82-88 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0022-4510. Dostupné z: doi:10.1111/jsap.13248
52. SALMELIN, B. R. MEASUREMENT OF INTRA-ARTICULAR PRESSURES DURING STIFLE ARTHROSCOPY USING A CADAVER MODEL. *21st ESVOT Congress* [online]. 2022, 491 - 492 [cit. 2023-02-23].
53. CARON, Alexandre. STIFLE JOINT ARTHROSCOPY: HOW DID I BECOME SURGICALLY EFFICIENT? (TIPS AND TRICKS). *21st ESVOT Congress* [online]. 2022, 102 - 103 [cit. 2023-02-23].
54. WINKELS, Philipp. POSITIONING IS CRUCIAL IN STIFLE ARTHROSCOPY: MODIFICATION OF A STIFLE POSITIONING DEVICE. *21st ESVOT Congress* [online]. 2022, 414 - 415 [cit. 2023-02-23].
55. MILLIS, Darryl L., David LEVINE a Robert A. TAYLOR. *Canine Rehabilitation Physical Therapy*. Saunders, 2004. ISBN 0-7216-9555-8.
56. HNÍZDO, J. a O. POMAHAČ. TPLO u psů s hmotností nad 50 kg – aplikace nového implantátu u prvních 50 pacientů. *Veterinární klinika* [online]. 2021, 214-224 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.animalclinic.cz/wp-content/uploads/2021/09/klinika5-2021cl1.pdf>
57. PEGRAM, C., D.C. BRODBELT, K. DIAZ-ORDAZ, Y. CHANG, A. Frykfors VON HEKKEL, D.B. CHURCH a D.G. O'NEILL. Risk factors for unilateral cranial cruciate ligament rupture diagnosis and for clinical management in dogs under primary veterinary care in the UK. *The Veterinary Journal* [online]. 2023, **292** [cit. 2023-02-21]. ISSN 10900233. Dostupné z: doi:10.1016/j.tvjl.2023.105952
58. TODORVIĆ, Anastasija Z., Mirjana V. Lazarević MACANOVIĆ, Marko B. MITROVIĆ, Nikola E. KRSTIĆ, Henri J. J. van BREE a Ingrid M. L. V. GIELEN. The Role of Tibial Plateau Angle in Canine Cruciate Ligament Rupture—A Review of the Literature. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* [online]. 2022, **35**(06), 351-361 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0932-0814. Dostupné z: doi:10.1055/s-0042-1750316
59. CHUANG, Connie, Megan A. RAMAKER, Sirjaut KAUR, et al. Radiographic Risk Factors for Contralateral Rupture in Dogs with Unilateral Cranial Cruciate Ligament Rupture. *PLoS ONE* [online]. 2014, **9**(9) [cit. 2023-02-21]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0106389

Zdroje obrázků

1. DONE, Stanley H. *Color atlas of veterinary anatomy*. 2nd ed. Edinburgh: Mosby Elsevier, 2009. ISBN 9780723434153.
2. MUIR, Peter. *Advances in the Canine Cranial Cruciate Ligament* [online]. Wiley, 2017 [cit. 2023-02-23]. ISBN 9781119261711. Dostupné z: doi:10.1002/9781119261728
3. PUETZER, Jennifer L., Tianchi MA, Ignacio SALLEN, Amy GELMI a Molly M. STEVENS. Driving Hierarchical Collagen Fiber Formation for Functional Tendon, Ligament, and Meniscus Replacement. *Biomaterials* [online]. 2021, **269** [cit. 2023-02-23]. ISSN 01429612. Dostupné z: doi:10.1016/j.biomaterials.2020.120527
4. KOCH, Daniel a Martin S. FISCHER, ed. *Diagnosing Canine Lameness* [online]. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2020 [cit. 2023-02-21]. ISBN 9783132432833. Dostupné z: doi:10.1055/b-007-170978
5. TODORVIĆ, Anastasija Z., Mirjana V. Lazarević MACANOVIĆ, Marko B. MITROVIĆ, Nikola E. KRSTIĆ, Henri J. J. van BREE a Ingrid M. L. V. GIELEN. The Role of Tibial Plateau Angle in Canine Cruciate Ligament Rupture—A Review of the Literature. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* [online]. 2022, **35**(06), 351-361 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0932-0814. Dostupné z: doi:10.1055/s-0042-1750316
6. Zdravý kolenní kloub a kloub postižený MPL. In: *Sheltie klub CZ* [online]. [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: http://www.sheltie.cz/?page_id=5830
7. DUERR, Felix Michael, ed. *Canine Lameness* [online]. Wiley, 2020 [cit. 2023-02-23]. ISBN 9781119474029. Dostupné z: doi:10.1002/9781119473992
8. Ilustrace techniky provedení operace CCWO. *Rata Veterinary Surgery* [online]. [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://vet.ratavetsurgery.co.uk/procedures/cranial-closing-wedge-osteotomy-ccwo>
9. Ilustrace techniky provedení operace TPLO. *Simon Veterinary Surgical* [online]. [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://www.simonvetsurgical.com/tplo>
10. Ilustrace výsledku operace TTA. *Johnson & Johnson MedTech* [online]. 2021 [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://www.jnjmedtech.com/en-GB/jnj-animal-health/product/tibial-tuberosity-advancement-tta>
11. RASKE, Matthew, Don HULSE, Brian BEALE, W. Brian SAUNDERS, Erin KISHI a Christopher KUNZE. Stabilization of the CORA Based Leveling Osteotomy for Treatment of Cranial Cruciate Ligament Injury Using a Bone Plate Augmented With a Headless Compression Screw. *Veterinary Surgery* [online]. 2013, **42**(6), 759-764 [cit. 2023-02-21]. ISSN 01613499. Dostupné z: doi:10.1111/j.1532-950X.2013.12035.x
12. BARNHART, Matthew D. a Karl C. MARITATO, ed. *Locking Plates in Veterinary Orthopaedics* [online]. Wiley, 2018 [cit. 2023-02-26]. ISBN 9781119380122. Dostupné z: doi:10.1002/9781119380139
13. Výsledek operace TTA-Rapid. *VETERINÁRNÍ KLINIKA MEDIPET* [online]. [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://www.medipet.cz/operace-kolenniho-kloubu-psa-u-pretrzeneho-zkrizeneho-vazu.html>

Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 Anatomie kolenního kloubu z kraniálního pohledu, kolenní kloub je v částečné flexi (1)..9	
Obrázek 2 Zobrazení kolenního kloubu v mírné flexi v kraniálním pohledu..... 10	10
Obrázek 3 Hierarchie stavby LCC (3) 11	11
Obrázek 4 Ilustrace pánevní končetiny během chůze. Zelená barva na šipce označuje pozitivní práci kloubu, červená barva zobrazuje negativní práci kloubu (4)..... 12	12
Obrázek 5 Měření sklonu TPA pomocí modelu dr. Slocuma a dr. Devine, MTA – osa tibie (5) 16	16
Obrázek 6 Zdravý kolenní kloub a kloub postižený MPL (6) 16	16
Obrázek 7 Povrchová palpace kolenního kloubu (4)..... 18	18
Obrázek 8 Zásuvkový test (7) 18	18
Obrázek 9 Tibiální kompresní test (7) 19	19
Obrázek 10 Kolenní kloub postižený rupturou LCC, obrázek vlastní.....20	20
Obrázek 11 Kolenní kloub v 90° flexi zobrazen pomocí CT, oba kolenní klouby postiženy rupturou LCC, A) přidružen poškozený meniskus v místě, kde se normálně nachází LCC, B) přidružen poškozený meniskus ohraničený kontrastní látkou (2).....21	21
Obrázek 12 Zdravý kolenní kloub zobrazen pomocí MRI (2).....21	21
Obrázek 13 A) artroskopické zobrazení LCC bez zjevného potrhání vazů, B) paciální ruptura LCC (2)22	22
Obrázek 14 Ilustrace techniky provedení operace CCWO (8)23	23
Obrázek 15 Ilustrace techniky provedení operace TPLO (9)23	23
Obrázek 16 Ilustrace výsledku operace TTA (10).....23	23
Obrázek 17 Výsledek operace CBLO (11)24	24
Obrázek 18 Příklady implantátů pro operaci TPLO (12).....25	25
Obrázek 19 Vyměření sklonu TPA, obrázek vlastní25	25
Obrázek 20 Zaznamenávání značek pomocí kauteru, obrázek vlastní26	26
Obrázek 21 RTG snímek: Výsledek operace TPLO, obrázek vlastní26	26

Obrázek 22 Výsledek operace TTA-Rapid (13)	28
Obrázek 23 Příklad titánové klece, obrázek vlastní.....	28
Obrázek 24 RTG snímek: výsledek operace TTA-Rapid, obrázek vlastní.....	28
Obrázek 25 Kolenní kloub postižený rupturou LCC a OA, obrázek vlastní	30
Obrázek 26 Měření sklonu TPA na Veterinární klinice Medipet, obrázek vlastní.....	36
Tabulka 1 Kvantifikace kulhání.....	9
Tabulka 2 Predispozice ruptury LCC daných plemen	40

Seznam grafů

Graf 1 Vliv pohlaví na rupturu LCC.....	38
Graf 2 Věk pacientů s diagnostikovanou rupturou LCC	38
Graf 3 Kvantifikace kulhání pacientů ve skupině 1.....	43
Graf 4 Kvantifikace kulhání pacientů ve skupině 2.....	43
Graf 5 Kvantifikace kulhání pacientů ve skupině 3.....	44

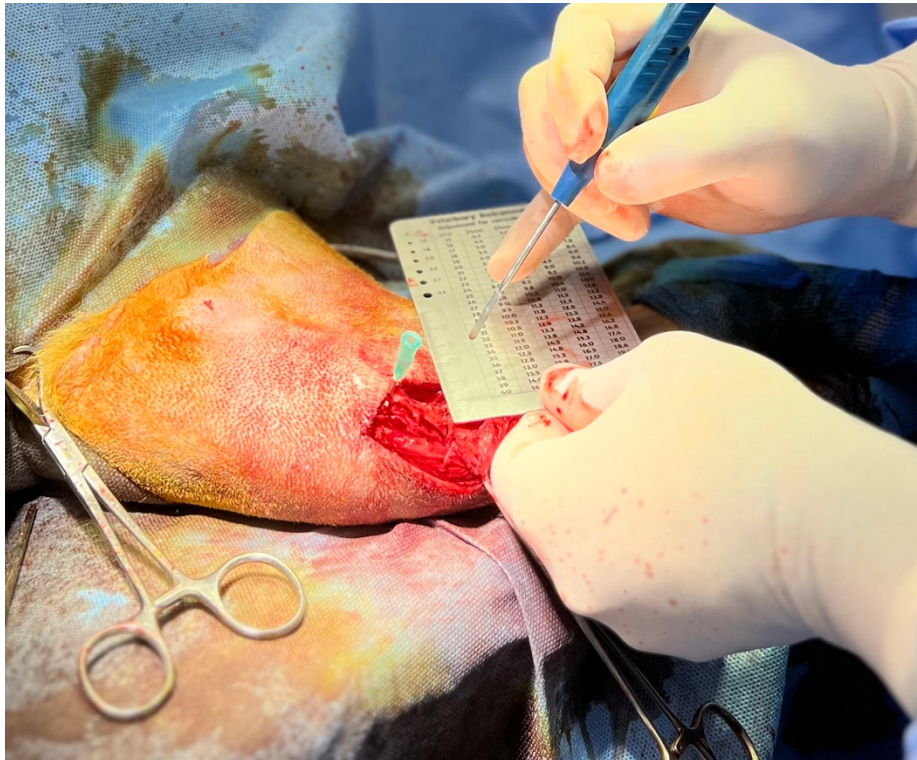
Příloha č. 1 – operace TPLO



Obrázek 27: Příprava pacienta na operaci



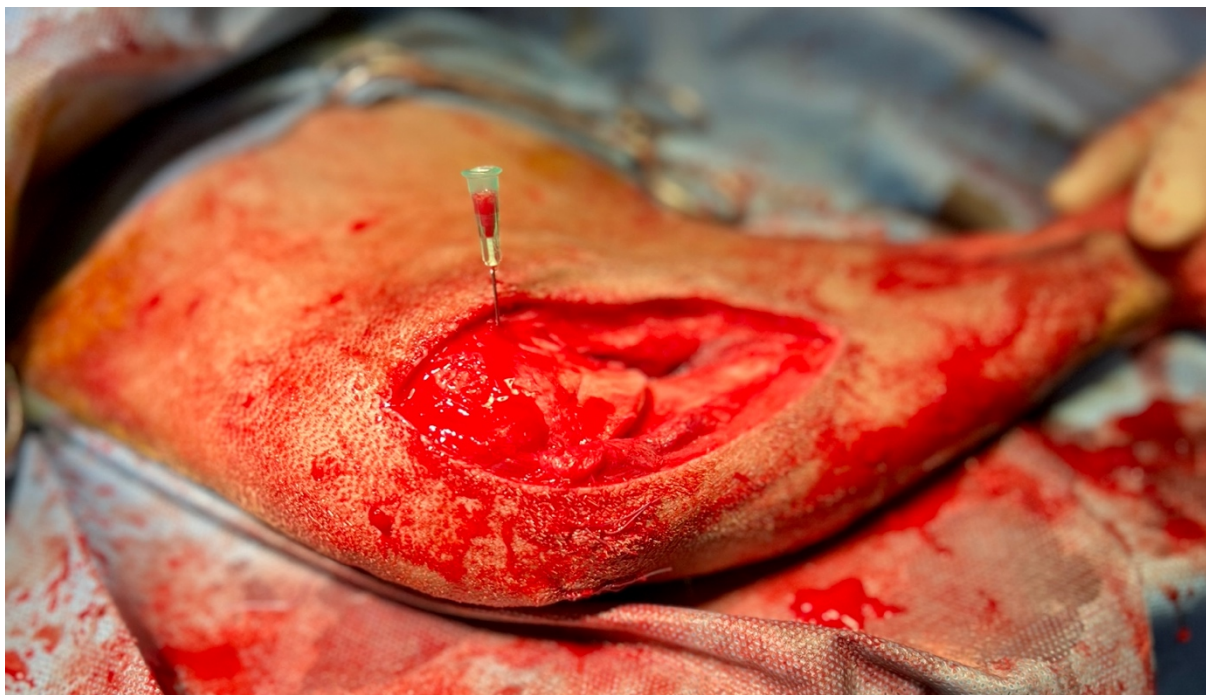
Obrázek 28: Příprava operační rány



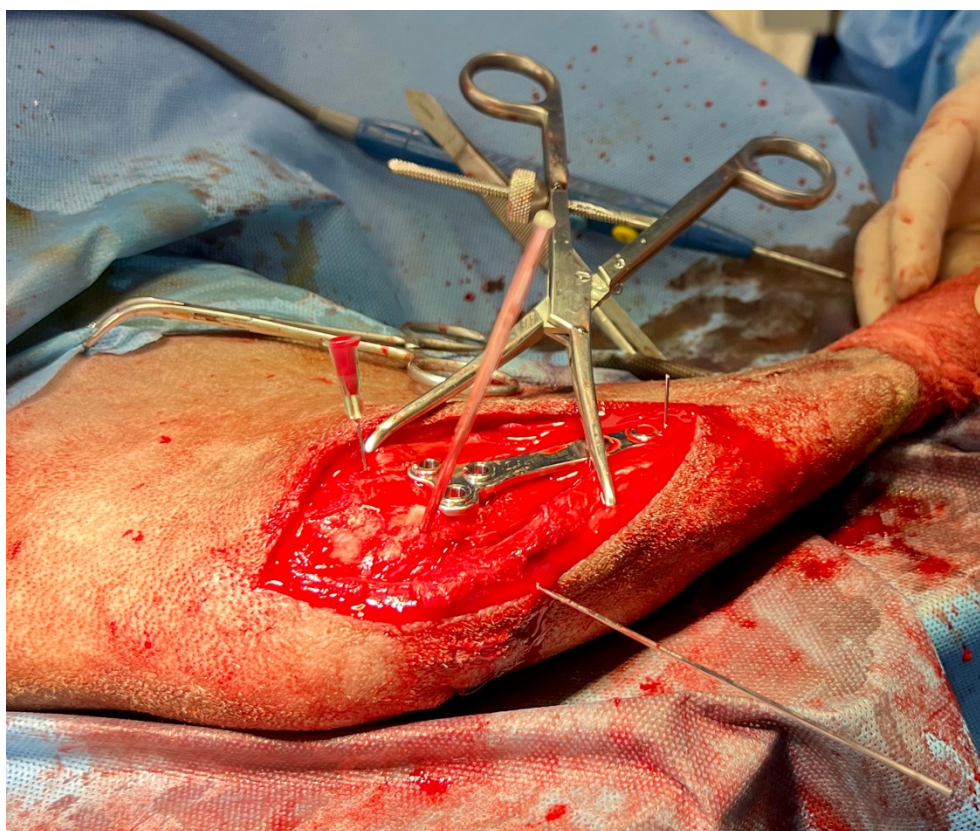
Obrázek 29: Značky označující míru rotace tibiálního plató



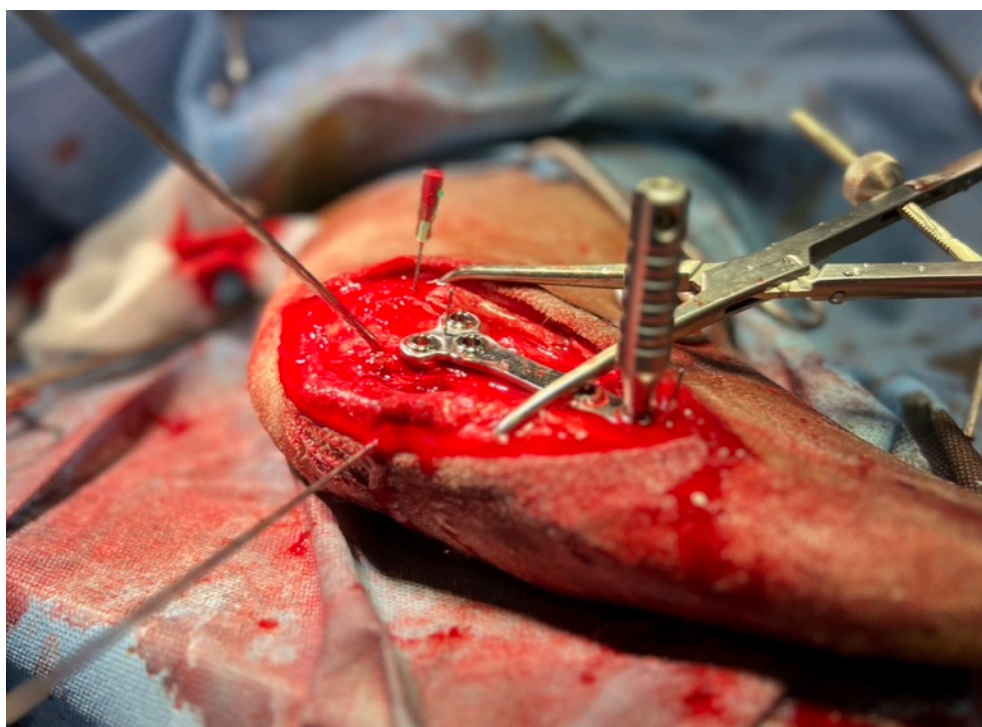
Obrázek 30: Řez kostí pomocí vrtačky



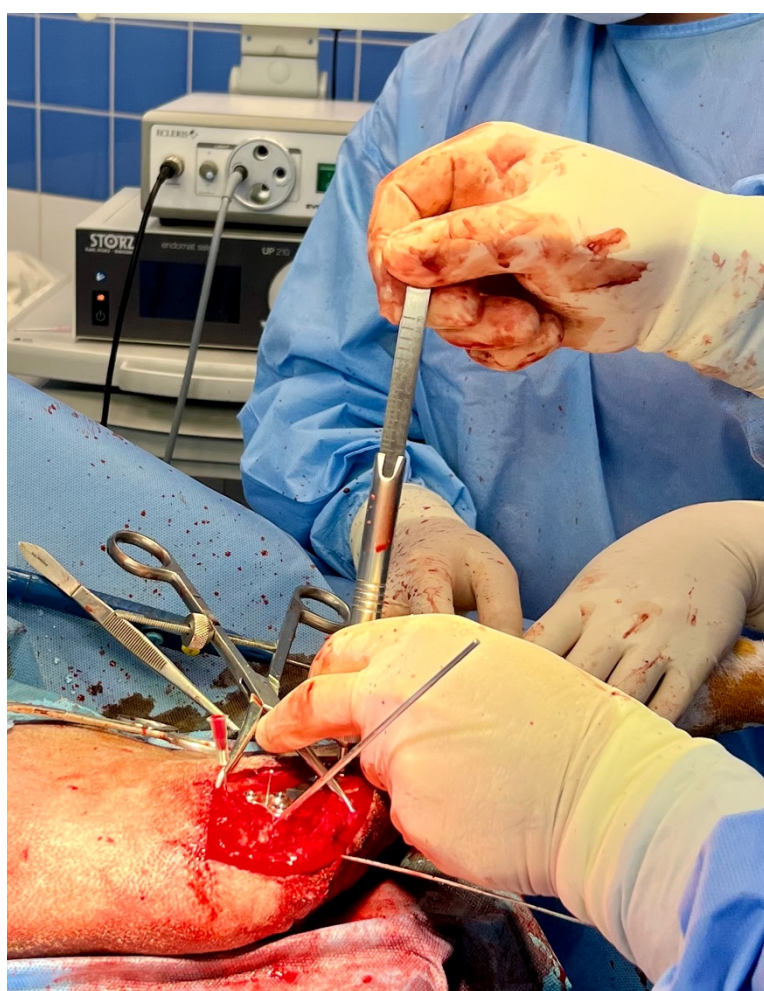
Obrázek 31: Provedená osteotomie



Obrázek 32: Fixace kostí pomocí drátu Kirschner s přiloženým implantátem



Obrázek 33: Fixovaná osteotomie



Obrázek 34: Vyměření šířky kosti pro umístění šroubů



Obrázek 35: Chirurgický tým pod vedením MVDr. Jahody



Obrázek 36: Zafixovaný implantát