

# TTA- nová technika v řešení poranění / přetržení předního zkříženého vazů v koleni u psů - úvod, historie léčby a princip techniky.

MVDr. Jan Slabý, Klinika ARVET, Písek

## **Příčiny onemocnění**

Onemocnění /ruptura předního zkříženého vazů je považováno za nejčastější příčinu kulhání na pánevní končetiny u psů. Vysoká četnost tohoto onemocnění je způsobena anatomicky unikátním utvářením kolenního kloubu psa. Horní kloubní plocha kosti holenní (tibiie), odborně nazývaná tibiální plató není vodorovná (tedy svírající s dlouhou osou kosti 90°), ale je nakloněná asi 20-25 ° směrem dozadu. Tento náklon způsobuje při každém zatížení končetiny při chůzi dopředu směrující sílu, která má tendenci posouvat kost holenní směrem dopředu a kost stehenní naopak jakoby „sklouzává z kopce“ směrem dozadu. Tato síla je označována jako síla kraniálního posunu tibiie. U zdravého kolenního kloubu je síla kraniálního posunu tibiie eliminována předním zkříženým vazem, který výše popisovanému pohybu brání a zdravý kloub je v celém rozsahu víceméně stabilní v předozadním směru. Ve zdravém koleni tedy dochází pouze k ohybu. K posunu stehenní a holenní kosti vpřed či vzad brání přední a zadní zkřížený vaz. Naklonění tibiálního plata směrem dozadu je anatomickou specialitou psiho kolene a způsobuje nadměrnou zátěž předního zkříženého vazů ve srovnání s jinými živočišnými druhy. Například u člověka je tibiální plató přibližně vodorovné a poranění předního zkříženého vazů je obvykle spojeno s velmi závažným traumatem. Naopak u psa, zadní sklonění tibiálního plata trvale přetěžuje inkriminovaný vaz a to vede velmi často k postupnému opotřebenému zkříženého vazů, pomalému rozvolnění struktury vazů a po určitém čase definitivnímu prasknutí (ruptuře) vazů. Následkem toho dojde ke vzniku takzvaného zásuvkového pohybu a kolenní kloub není schopen eliminovat přední tibiální zátěž. Při každém kroku je koleno vystaveno abnormálnímu předozadnímu pohybu, jež vede následně u velkého množství pacientů (až 60 %) ke vzniku poškození vnitřního menisku. Kloub je nestabilní, bolestivý, volnému pohybu brání fragmenty menisku a to jsou optimální podmínky pro vývoj artrózy (osteoartritidy). Výše uvedené skutečnosti vysvětlují, proč je drtivá většina poranění zkříženého vazů u psa chronická neboli degenerativní a proč je v době diagnózy již obvykle v kloubu pozorována různě pokročilá artróza. I u psa se samozřejmě občas objeví akutní traumatická ruptura vzniklá pádem z výšky, autoúrazem, uvíznutím končetiny či jiným výraznějším traumatem. Ruptury LCC můžeme navíc rozdělit na částečné (parciální) nebo úplné (totální). Částečné ruptury je těžší rozpoznat, vedou obvykle k menší nestabilitě kolene, avšak při dlouhém trvání mohou mít pro koleno stejně závažné důsledky jako úplné ruptury. Částečné ruptury navíc v naprosté většině vedou k ruptuře úplné.

## **Možnosti léčby**

Léčba přetržení předního zkříženého vazů může být konzervativní (nechirurgická) nebo chirurgická. Konzervativní léčba (klid v kotci, protizánětlivé léky, kloubní výživa) je doporučitelná jen pro nejmenší plemena psů (do 5 kg) nebo kočky a i u těchto pacientů je v případě požadavku na co nejlepší funkci končetiny lepší provést chirurgickou stabilizaci. Důvodem nefungování konzervativní léčby u psů je nemožnost účinné stabilizace kolene

bandážováním, velmi časté soubežné poškození vnitřního menisku a anatomická unikátnost psiho kolene (viz výše). Případy ruptury LCC řešené konzervativně končívají zpravidla vznikem těžké artrozy v kolenním kloubu, výrazným klulháním až úplným znehybněním kloubu. V případě vzniku stejného problému na opačné končetině (okolo 50 % případů) může dojít k až invaliditě pacienta způsobené neschopností zatěžovat páněvní konetiny. Dále se budeme věnovat pouze chirurgické léčbě onemocnění.

### **Náhrada vazů**

Dřívější teorie vzniku ruptury LCC vycházely z takzvaného **pasivního modelu** kolenního kloubu. Uvažovaly pouze o akutním poranění vazů nebo postupné degeneraci vazů, jeho oslabení a následné úplné ruptuře a nezabývaly se příliš působením sil v kolenu. Vzhledem k tehdy dostupným informacím se jako logické východisko nabízelo buď provedení přímé **rekonstrukce (sešití) vazů** nebo **provedení jeho náhrady**. Prvně uvedené řešení se ukázalo jako neproveditelné pro malou velikost vazů a téměř 100% pravděpodobnost selhání kvůli velmi dlouhému hojení a prožezání stehů. Raritně jsou popisovány případy fixace odtrženého fragmentu kosti s úponem či odstupem vazů pomocí tažného šroubu či Kirschnerových drátů. Druhá strategie léčby, tedy náhrada vazů, byla pod dlouhá léta standardní technikou řešení ruptury LCC. Náhrady můžeme rozdělit na nitrokloubní a mimokloubní. **Nitrokloubní náhrada** vazů vytvořená z českového vazů nebo široké stehenní povázky hojně používaná u lidí se u psů již prakticky nepoužívá. Důvodem je velmi dlouhé hojení, špatné znovuprokrevní štěpu a potíže při zajištění dlouhého klidového režimu po operaci. **Mimokloubní (extrakapulární) náhrady** byly po dlouhá léta standardem v řešení tohoto onemocnění a uvádí se existence asi 250 většinou velmi málo odlišných technik. Principem je vytvoření umělé (protetické) náhrady předního zkříženého vazů ze syntetického materiálu. Jako náhrada je zpravidla umístěna smyčka z polyamidu či polyesteru mezi sezamskou kostí na zadním okraji dolní hlavice kosti stehenní (tzv fabelou) a otvorem provrtaným v hřebeni kosti holenní. Takto umístěná náhrada přebírá funkci poškozeného vazů a více či méně zabraňuje přednímu posunu kosti holenní (tibií) při zátěži končetiny. Cílem náhrady je, aby vydržela funkční zhruba po dobu 3 měsíců než je vytvořeno dostatečné zesílení kloubního pouzdra, které nakonec zajistí trvalou stabilizaci kolene. Úspěšnost této metody je vysoká a dosahuje okolo 95%. Nicméně problémem tohoto postupu je nedokonalá eliminace předního posunu tibií. Uvádí se, že i optimálně umístěná náhrada vazů zajišťuje asi jen 90% pevnost oproti původnímu vazů a tato zbytková malá nestabilita vede ke vzniku více či méně závažné artrozy v pooperačním období. Tento problém je nejvýznamnější u velkých plemen psů. Zde je náhrada vystavena velkým trvale se opakujícím silám, které mohou vést k postupnému prožezávání syntetického materiálu přes měkké tkáně v okolí sezamské kosti a tím i předčasnému uvonění /selhání náhrady. Jiným typem selhání náhrady je protažení či přetržení syntetického vlákna. Lze říci, že čím je pes těžší, tím je toto riziko větší. Mezi další možné komplikace bez ohledu na velikost pacienta patří odmítavá reakce organismu na syntetický materiál (vznik výpotku v oblasti náhrady) či pooperační infekce náhrady či kolenního kloubu. Posledně jmenované komplikace patří mezi vzácné. I přes uvedené skutečnosti lze použitím této techniky dosáhnout velmi dobrých výsledků a tato metoda má stále své místo v praxi veterinárních ortopedů.

### **TPLO**

Výše uvedené potíže s klasickou léčbou ruptury LCC u velkých plemen vedly k dalšímu výzkumu sil působících v kolenním kloubu psa. V roce 1983 byl přestaven američanem B. Slocumem tzv. aktivní model kolene, který se zabýval silami působícími v kolenu psa při zátěži a jako první popsal **sílu předního posunu tibií a význam úhlu naklonění hlavice kosti holenní (tibiálního plató)**. Slocum definoval výslednou sílu působících na koleno psa

jako rovnoběžnou s Achillovou šlachou neboli rovnoběžnou s dlouhou osou kosti holenní. Důsledky fyziologického naklonění horní kloubní plochy kosti holenní jsou pospány v úvodu článku. Novinkou v přístupu k řešení onemocnění bylo to, že se Slocum nepokoušel umístit do kolene náhradu, která by zabraňovala abnormálnímu pohybu v koleni, ale snažil se anatomické poměry v koleni upravit tak, aby žádný takový pohyb nevznikal. Neboli: koleno modifikovat, tak aby žádnou náhradu nepotřebovalo. Není-li v koleni náhrada vazů, nemůže ani selhat. Jako první techniku představil v roce 1983 společně s Devinem techniku TWO-tibiální klínovité osteotomie. Dnes je označována spíše jako CWTO – uzavřená klínovitá osteotomie tibie. V roce 1993 pak Slocum společně s manželkou (a Slocumová) představili další techniku **TPLO- osteotomii upravující sklon kloubní plochy tibie**. Principem obou technik bylo upravit úhel tibiálního platu kolmo k Achillově šlaše neboli k dlouhé ose kosti holenní. Taková úprava vedla ke zrušení síly předního posunu tibie. První technika (TWO/CWTO) toho dosahovala vytěním klínu z kosti holenní, druhá technika (TPLO) využívá půlkruhový řez v hlavici a pootočení kloubní plochy tibie (plató) do požadované roviny. V obou případech jsou kosti v nové poloze fixovány pomocí speciální ploténky a kostních šroubů. Metoda TPLO se stala do konce 90 let zlatým standardem řešení prasknutí zkříženého vazů u větších psů ve Spojených státech i v západní Evropě. Metoda byla 10 let patentově chráněna, vyžadovala absolvování nákladného specializačního kursu pro získání licence pro oprávnění proceduru provádět a nakupovat implantáty. TPLO přinesla nový pohled a nové možnosti v řešení ruptury LCC. Hlavní předností je mnohem pomalejší postup artrozy v operovaném kloubu, možnost řešení částečné ruptury vazů a použitelnost u velkých a obřích plemen psů. Úspěšnost je opět okolo 95%, výrazně lepší výsledky než extrakapsulární stabilizace dává u větších psů. Mezi nevýhody patří vysoká technická náročnost zákroku, vysoká pořizovací cena speciálních nástrojů a přístrojů pro zákrok, delší doba operace, vysoká cena zákroku pro majitele a možnost vzácných avšak pro pacienta devastujících komplikací.

### **TTA**

Výzkum dále pokračoval a byly znovu studovány vektory sil působící v koleni psa. V roce 2000 Tepic a Montavon určili výslednou sílu působící na kolenní kloubu psa jako sílu paralelní s patellárním (čéškovým vazem). Pokud si představíme, že tibiální plato není kolmé k této síle tak logicky dochází ke vzniku střížné síly způsobující posun zatěžovaných kostí v předozadním směru. Vzhledem k tomu že tibiální plató psa svírá v extenzi s patellárním vazem úhel okolo 115°, je zřejmé že tato střížná síla přetežuje přední, nikoliv zadní zkřížený vaz a opět dochází k tendenci tibie „ujíždět“ při zátěži dopředu oproti kosti stehenní. Jde tedy opět o obdobu síly předního posunu tibie popsané Slocumem. Tato síla je eliminována v situaci, kdy čéškový vaz a tibiální plato svírají úhel 90° a za této situace nejsou zkřížené vazy zatíženy. V normálním psím kolenu platí, že při extenzi (natažení) kolene větším než 90° je zatížen přední zkřížený vaz a při ohnutí do méně než 90° je zatížen vaz zadní. Hovoříme o tzv „bodu zlomu“. Ve zdravém koleni se tedy o stabilitu kolene v předozadním směru starají střídavě přední i zadní zkřížený vaz. Zjednodušeně v natažení přední vaz v ohnutí vaz zadní. Jestliže dojde k prasknutí předního zkříženého vazů tak při opoře o končetinu dochází k nežádoucí přední translaci kosti holenní. Řešením tohoto stavu je přesun bodu zlomu z 90° flexe do plné extenze. Toho lze dosáhnout buď orientací tibiálního platu kolmo k čéškovému vazů jeho „natočením“ pomocí metody (TPLO) nebo provedením posunu samotného úponu čéškového vazů do požadované kolmé polohy. Právě druhá jmenovaná možnost se stala základem **metody posunu úponu čéškového vazů- tzv. TTA** (Tibial Tuberosity Advancement). Metoda byla poprvé prezentována opět Tepicem a Montavonem v roce 2002.

Před operací jsou pořízeny přesně pohované snímky kolenního kloubu v extenzi a pomocí speciální šablony je odečtena míra posunutí úponu českového vazu potřebná k dosažení kolmého úhlu mezi ním a tibiálním platem.

TTA využívá lineární ostetomie drsnatiny tibie, její posunutí směrem vpřed a fixaci v nové pozici pomocí titanové klece, která určuje míru posunutí českového vazu. V nové pozici fixujeme tuberositu pomocí speciální tahové ploténky připevněné k drsnatině pomocí hřebínku a k tělu kosti holenní pomocí kostních šroubů. Všechny implantáty jsou titanové. Nezbytnou součástí operace je revize kloubu, zejména menisků a odstranění zbytků vazů- tzv. debridement. Do kloubu není umísťována žádná náhrada předního zkříženého vaz.

Metoda TTA je velmi dobrou alternativou TPLO a poskytuje excelentní způsob řešení ruptury zkříženého vazů nejen u velkých a obřích plemen psů. Míra komplikací je uváděna jen okolo 3%. Tyto komplikace nejsou obvykle tak závažné jako u TPLO. Náklady na provedení operace jsou menší a metoda nevyžaduje extrémně drahé instrumentarium ve srovnání s TPLO. K zátěži končetiny po operaci dochází zpravidla rychleji než po TPLO a hojení osteotomie je také rychlejší a operační čas je kratší. Výsledky obou metod (TTA a TPLO) jsou, zdá se naprosto srovnatelné. TTA vede k rozvoji mnohem menší pooperační artrozy ve srovnání s extrakapsulární náhradou vazů. Úspěšnost metody je opět uváděna okolo 95% s výrazně lepšími výsledky u velkých a obřích plemen oproti extrakapsulární náhradě. Vzhledem k tomu že jde o novou metodu, nebyly zatím přesné dlouhodobé statistické údaje zpracovány, ale dosavadní výsledky jsou více než slibné. Na Klinice ARVET operujeme touto metodou kolenní klouby od jara 2007, u všech pacientů bylo zatím dosaženo excelentních výsledků. Malý obrazový seriál z operace si můžete prohlédnout ve fotogalerii- [fotografie z operací- operace kloubů-TTA](#).