

# Erfaringer med korsbåndsoperationer hos større hunde

- fokus på TTA og TPLO

TEKST LARS LANGERHUUS / MASTER OF COMPANION ANIMAL CLINICAL SCIENCE - SPECIALISED IN SURGERY GP CERTIFIED IN SMALL ANIMAL SURGERY, ANICURA AARHUS DYREHOSPITAL

På AniCura Aarhus Dyrehospital har vi udført dynamiske korsbåndsteknikker (TTA, Tibial Tuberosity Advancement, og TPLO, Tibial Plateau Levelling Osteotomy) på større hunde gennem de sidste 10 år. I begyndelsen var det nærmest en revolution for os at se de gode resultater sammenlignet med før i tiden, hvor vi udelukkende havde adgang til lateral stabilisering. I dag udfører vi dog stadigvæk en modificeret lateral stabilisering på hunde under 10-12 kilo med gode resultater. Vi begyndte med TPLO i 2006, men efter godt et år skiftede vi til at have TTA som førstevalg. Dette var ikke på grund af dårlige resultater, men fordi »alle andre« i Danmark og en stor del af Europa gjorde det. Der var dengang ikke mange studier af teknikkerne, så det var vanskeligt at træffe et evidensbaseret valg. Det er det for så vidt stadig, men mængden af publiceret litteratur er langt større i dag. På baggrund af dette er vi igen begyndt at indføre TPLO som førstevalg til visse patientgrupper.

Denne artikel er ikke ment som et komplet videnskabeligt review af litteraturen, men er en beskrivelse af baggrunden for vores valg af teknik, hvor personlige erfaringer kombineres med relevante referencer.

## Meniskundersøgelse

En meget vigtig del af en korsbåndsoperation er grundig undersøgelse af den bagerste mediale menisk, da langt de hyppigste årsager til haltethed efter korsbåndsoperation er meniskrelaterede. Vi er altid to sterile personer, har godt lys, kirurgisk sug, »stifle distractor« samt meniskprobe for at sikre optimal undersøgelse af menisken. Hvis der er en gennemgående revne i menisken, bliver den revnede del fjernet. Hvis der ved probning findes blot den mindste revne eller beskadigelse af menisken, udføres en »release«, hvorved meniskens bagerste del kan glide caudalt og beskyttes fra at revne yderligere, da man ved, at mange post-operative menisklæsioner opstår fra sådanne revner. Hvis menisken er intakt (cirka 30-40 % af tilfældene), efterlades den urørt uden »release« - velvidende at den hyppigste komplikation efter korsbåndsoperationer er postoperative menisklæsioner i ellers intakte mediale menisker. Talrige studier har nemlig vist vigtigheden af at have en intakt medial menisk, da svind af brusk, og dermed slidgigt, udvikles i løbet af meget kort tid, hvis den beskadiges.

## Erfaringer med TTA

Vi har været rigtig glade for teknikken og

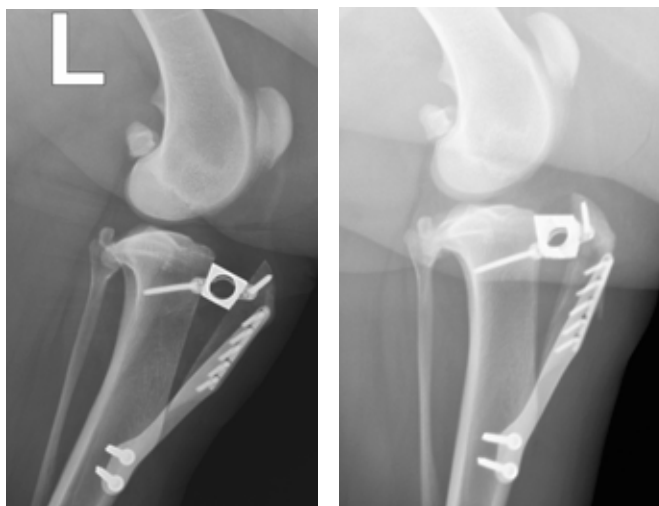


Figur 1. Tibia er bred, og patellasenen har en høj insertion samtidig med, at det tibiale plateau ikke er stejlt. Derfor er denne patient velegnet til TTA.

har indtil i dag udført 750 TTA-operationer. Se figur 1. Hvis proceduren udføres korrekt, er der en lav komplikationsrate med hensyn til opheling af osteotomien og infektion.

Post-operative menisklæsioner er suverænt den hyppigste komplikation, vi ser

Figur 2a og b. Denne patient er opereret med TTA, før vi havde adgang til TPLO. Crista tibia er smal hos denne hund på 50 kilo, hvilket resulterede i fraktur af denne efter 14 dage. Vi var dog i stand til at stabilisere fragmentet kirurgisk, og hunden kom sig fint.



efter TTA-operation af hunde med intakte menisker. Vi oplever, på trods af den meget grundige undersøgelse under operationen, at mange af hundene med intakt menisk under operationen revner den senere, hvilket kræver nyt kirurgisk indgreb i knæet. Vi ser disse læsioner på trods af omhu med at vælge implantaternes størrelse efter nyeste anbefalinger med opmåling på strakt knæ og oprunding af burets størrelse (buret afgør, hvor langt *crista tibia* skal rykkes frem).

Hunde med en tidlig partiel ruptur af korsbåndet har stadigvæk et relativt normalt knæ, da korsbåndet endnu har fuld funktion. I teorien skulle en TTA-operation forhindre yderligere degeneration af korsbåndet, men vi har desværre set mange tilfælde, hvor patienterne efter en længere periode pludselig præsenterer med et løst knæ og menisklæsion alligevel.

Ved TTA-proceduren udføres en osteotomi så langt caudalt som muligt for at sikre størst mulige knoglefragment og herved minimere risikoen for komplikationer. Det giver udfordringer hos patienter med en smal *crista tibia* og/eller lav insertion af patellasenen. Dette ses ofte hos bl.a. muskelhunde, chow'er og engelske bulldogs, som alle er racer prædisponeret for korsbåndsproblemer. Ud over en øget risiko for *crista tibia*-frakturer – som dog heldigvis alligevel er sjældent – kan man som kirurg have en tendens til at vælge et bur i underkanten af, hvad der burde bruges for at mindske presset på den tynde *crista tibia*.

Ved patienter med et stejlt tibialt plateau vil den præ-operative opmåling oftest vise, at der skal bruges et meget

stort bur i forhold til tibias størrelse, og disse hunde er derfor dårlige kandidater til TTA, da risikoen for komplikationer stiger. Vi har aldrig haft en osteotomi, som ikke er helet, og inficerede osteotomier kan tælles på en hånd. Vi har dog haft nogle frakturerede cristaer, som krævede supplerende fiksering. Disse har alle været hos patienter med en smal crista – se figur 2.

### Erfaringer med TPLO

På grund af de ovennævnte problemer med relativt høj postoperativ menisk-læsionsrate samt patienter med smal *crista tibia* eller stejlt tibialt plateau har vi valgt at introducere TPLO-teknikken – se figur 3 og 4. Dette er bl.a. baseret på erfaringer fra kirurger specielt i USA og Sverige, hvor TPLO er udbredt som førstevalg på store henvisningshospitaller (1). TPLO er i lighed med TTA en dynamisk teknik, hvor anatomen omkring knæet ændres. Modsat TTA kræves der dog ikke en aktiv vægtbæring og kontraktion af quadricepsmuskulaturen for at stabilisere knæet. Litteraturen underbygger også, at TPLO har fordele frem for TTA i hvert fald hos visse patientgrupper.

Langt hovedparten af korsbåndsrupturer begynder som partielle rupturer, hvor symptomerne er intermitterende let halt-

hed. Da korsbåndet stadigvæk er funktionelt på dette tidspunkt, er det en stor fordel at operere, allerede før det sprænger helt. TPLO har vist sig bedre til at bevare og beskytte det svækkede korsbånd end TTA.

Der er dog også ulemper ved TPLO sammenlignet med TTA. Det er en lidt mere kompliceret operation, som tager cirka 20 minutter mere at udføre med mere bløddelsdissektion, men hvis den udføres korrekt, er komplikationsraten her lige så lav som ved TTA. Patienterne er typisk lidt mere halte i dagene efter operationen end efter TTA, selvom det varierer meget.

Af ulemper skal herudover især nævnes en risiko for forbigående tendinitis i patellasenen, som kan give let halthed et par måneder. Den funktionelle akse gennem tibia flyttes caudalt med TPLO, og betydningen af dette er usikker, men kommer ikke til udtryk klinisk. Vi har investeret i »state of the art«-udstyr og bruger specialdesignede »locking-plates« for at sikre en



Figur 3a og b. Sct. Bernhard hund på 70 kilo opereret på AniCura Aarhus Dyrehospital med TPLO.

stærk og stabil fiksering. Vores erfaringer med TPLO er indtil videre meget positive.

### Hvad siger litteraturen

Som ved megen anden veterinærmedicin er det videnskabelige grundlag relativt spinkelt. Der findes mange case-studier, som per definition repræsenterer en lav



Figur 4a og b. Denne amerikanske staffordshire terrier har et stejlt tibialt plateau med en tibial plateau angle på 30 grader og er derfor ikke velegnet til TTA. TPLO udført på AniCura Aarhus Dyrehospital.



Figur 5a. Denne border collie-blanding på 35 kilo er opereret på en anden klinik med TTA og henvist på grund af vedvarende halthed. Osteomien er meget fint. Der var som ventet en meniskskade, som blev fjernet via en medial mini-arthrotomi. Men ved palpation var knæet stadig tydeligt løst, og ved tibial compressionstest på vågen stående hund var der tydelig cranial sublaksation af tibia. Det hjalp noget at fjerne menisken, men ikke meget. På common tangent-opmålingen på billedet ses, at der mangler 7 mm anterior fremrykning af tuberculum tibia for at gøre knæet stabilt. Der er brugt et 12 mm »bur« ved operationen, og selvom 12 mm er et relativt stort bur, ville denne patient faktisk have haft brug for et 19 mm bur. Så store bure findes slet ikke, og denne patient er derfor en dårlig TTA-kandidat. Som det ses på figur 5b er årsagen et stejlt tibialt plateau.

evidensgrad og kun få kontrollerede studier med højere evidensgrad. Der er dog efterhånden så mange studier, at der dannes sig et billede. I det følgende trækkes det vigtigste frem.

Der er lavet to sammenlignende langtidsstudier mellem TPLO og TTA, som begge viste, at patienter med TPLO klarede sig bedre (2, 3). I 2014 blev der publiceret et systematisk review omkring korsbåndsoperationer generelt (4). Her var TPLO igen den teknik med de bedste resultater, men forskellen til TTA var ikke signifikant. Et andet endnu ikke publice-

ret systematisk review, som sammenlignede TTA med TPLO, viste, at TPLO-patienterne var klinisk bedre efter lang tid og med færre komplikationer sammenlignet med TTA (5). Succesraten efter TTA er dog stadigvæk høj, og de fleste studier ligger oppe omkring 90 % målt på ejertilfredshed (2, 6-8).

Et stort TTA-studie viste, at patienter med partielle rupturer på operationstidspunktet alligevel havde en høj risiko for post-operative menisklæsioner (9), hvilket viser, at en partiel ruptur stadig kan udvikle sig til en total efter TTA operation. Dette understøttes af Skinner *et al.* (10), som fandt, at 21 ud af 30 TTA-opererede knæ efter et år var kronisk subluserede – dvs. ustabile. Modsat viste et studie med TPLO-opererede knæ med partielle rupturer, at korsbåndene ved en artroskopisk undersøgelse hos alle patienter stadig var intakte efter to år, uden at rupturen havde udviklet sig (11). Dette indikerer, at TPLO resulterer i et mere stabilt knæ end TTA.

Risikoen for postoperativ menisklæsion efter TTA er relativt høj; i tre studier var den gennemsnitligt 16,5 % (6-8), og Wolf *et al.* (9) fandt 27,8 % af intakte menisker på operationstidspunktet senere revnede. Men der ses desværre også post-operative menisklæsioner efter TPLO-operationer, selvom de publicerede niveauer generelt

ligger under dem publiceret for TTA. I et stort TPLO-studie med 1.000 hunde sås post-operative menisklæsioner hos kun 3,7 % af de opererede hunde med intakte menisker (12), og Coletti *et al.* (13) fandt, at blot 1,8 % af 457 intakte menisker revnede senere. Andre har dog fundet højere incidens. Ritzo *et al.* (14) fandt post-operative menisklæsioner i 8 % af TPLO-opererede knæ med intakte menisker.

Vezzoni (15) anbefaler, at patienter med blot et moderat stejlt tibialt plateau (Tibial Plateau Angle over 25 grader) ikke bør opereres med TTA. Faktisk viste et sammenlignende korttidsstudie, hvor patienter med en tibial plateau angle på over 25 grader kom i gruppen med TPLO, at der ikke var klinisk forskel på patienter opereret med TPLO og TTA efter tre måneder (16). Se figur 5a og 5b.

De publicerede komplikationsrater for TTA og TPLO er nogenlunde de samme bortset fra menisklæsionerne og lå for TPLO på 14,8 % og 11,4 % i to store studier med over 1.000 knæ i hver (12, 13). Men dette tal inkluderer »minor complications«,



Figur 5b. Samme knæ som figur 5a. Vinklen på det tibiale plateau, som er den vægtbærende flade af tibia, defineres som Tibial Plateau Angle (TPA). På denne border collie-blanding er det tibiale plateau stejlt med en TPA på 32 grader. De fleste hunde ligger på 24-25 grader. På AniCura Aarhus Dyrehospital anbefaler vi TPLO i stedet for TTA til hunde med en TPA på over 27 grader.

som ikke krævede behandling. Wolf *et al.* (9) fandt, at TTA-patienter, som krævede et stort »bur«, havde højere risiko for fraktur af *crista tibia* postoperativt.

### Hvornår vælger vi TPLO

Til trods for, at litteraturen indikerer, at TPLO resulterer i et mere stabilt knæ med bedre langtidsresultater, er vi tilfredse med TTA-teknikken, da succesraten stadig er høj og operationen mere simpel at udføre.

Men til følgende patientgrupper anbefaler vi TPLO:

- Patienter med snæver *crista tibia* eller lavt insertionspunkt for patellaseen
- Patienter med en tibial plateau angle på over 26-27 grader (gennemsnittet ligger på cirka 24 grader)
- Patienter, som kræver et stort bur i forhold til tibias størrelse
- Hvis der er et begrundet håb om en intakt menisk (ingen klik-lyd og ingen krepitus ved flexion)
- Partielle rupturer.

### Hvad bringer fremtiden

TTA og TPLO forhindrer såkaldt tibial thrust, som er den cranio-caudale instabilitet af tibia i forhold til femur. Men teknikkerne modvirker ikke intern rotation og overekstension, som det forreste korsbånd også beskytter imod, hvilket betyder, at knæet ikke er kinetisk fuldstændigt normalt efter en TTA eller TPLO operation. For at gøre billedet endnu mere mudret, er man ret enige om, at ingen i dag faktisk fuldt forstår de komplicerede kræfter omkring knæledet. Rey *et al.* (17) publicerede et mindre kinematisk studie, hvor de med fluoroskopi viste, at det faktisk er femur, som bevæger sig caudalt i forhold til tibia og ikke omvendt, som alle ellers troede. Betydningen af dette er stadigvæk uvis.

Det sidste nye er CBLO »corabased TPLO«, som første gang blev publiceret i 2013 (18). Dette er funktionelt en blanding af TTA og TPLO, men der er endnu ikke publiceret studier, der dokumenterer effekt og komplikationer. Dette er blot med til at understrege, at den perfekte teknik endnu ikke er fundet. Om den nogensinde findes, er uvist. ■

### Referencer

1. Duerr FM, Martin KW, Rishniw M, Palmer RH, Selmic LE. Treatment of canine cranial cruciate ligament disease. A survey of ACVS Diplomates and primary care veterinarians. *Veterinary Comparative Orthopedics and Traumatology*. 2014;27(6):478-83.
2. Christopher SA, Beetem J, Cook JL. Comparison of long-term outcomes associated with three surgical techniques for treatment of cranial cruciate ligament disease in dogs. *Veterinary Surgery*. 2013 Apr;42(3):329-34.
3. Krotscheck U, Nelson SA, Todhunter RJ, Stone M, Zhang Z. Long Term Functional Outcome of Tibial Tuberosity Advancement vs. Tibial Plateau Leveling Osteotomy and Extracapsular Repair in a Heterogeneous Population of Dogs. *Veterinary Surgery*. 2016 Feb;45(2):261-8.
4. Bergh MS, Sullivan C, Ferrell CL, Troy J, Budsberg SC. Systematic review of surgical treatments for cranial cruciate ligament disease in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2014 Sep-Oct;50(5):315-21.
5. Beer P, Bockstahler B, Schnabl-Feichter E. The tibial plateau levelling osteotomy and the tibial tuberosity advancement for treatment of cranial cruciate ligament rupture - a systematic review. 43rd Annual Veterinary Orthopedic Society Conference; February 27 - March 5; Big Sky, Montana. 2016.
6. Hoffmann DE, Miller JM, Ober CP, Lanz OI, Martin RA, Shires PK. Tibial tuberosity advancement in 65 canine stifles. *Veterinary Comparative Orthopedics and Traumatology*. 2006;19(4):219-27.
7. Lafaver S, Miller NA, Stubbs WP, Taylor RA, Boudrieau RJ. Tibial tuberosity advancement for stabilization of the canine cranial cruciate ligament-deficient stifle joint: surgical technique, early results, and complications in 101 dogs. *Veterinary Surgery*. 2007 Aug;36(6):573-86.
8. Stein S, Schmoekel H. Short-term and eight to 12 months results of a tibial tuberosity advancement as treatment of canine cranial cruciate ligament damage. *Journal of Small Animal Practitioners*. 2008 Aug;49(8):398-404.
9. Wolf RE, Scavelli TD, Hoelzler MG, Fulcher RP, Bastian RP. Surgical and postoperative complications associated with tibial tuberosity advancement for cranial cruciate ligament rupture in dogs: 458 cases (2007-2009). *Journal of the American Veterinary and Medical Association*. 2012 Jun 15;240(12):1481-7.
10. Skinner OT, Kim SE, Lewis DD, Pozzi A. In vivo femorotibial subluxation during weight-bearing and clinical outcome following tibial tuberosity advancement for cranial cruciate ligament insufficiency in dogs. *The Veterinary Journal*. 2013 Apr;196(1):86-91.
11. Hulse D, Beale B, Kerwin S. Second look arthroscopic findings after tibial plateau leveling osteotomy. *Veterinary Surgery*. 2010 Apr;39(3):350-4.
12. Fitzpatrick N, Solano MA. Predictive variables for complications after TPLO with stifle inspection by arthrotomy in 1000 consecutive dogs. *Veterinary Surgery*. 2010 Jun;39(4):460-74.
13. Coletti TJ, Anderson M, Gorse MJ, Madsen R. Complications associated with tibial plateau leveling osteotomy: a retrospective of 1519 procedures. *Canadian Veterinary Journal*. 2014 Mar;55(3):249-54.
14. Ritzo ME, Ritzo BA, Siddens AD, Summerlott S, Cook JL. Incidence and type of meniscal injury and associated long-term clinical outcomes in dogs treated surgically for cranial cruciate ligament disease. *Veterinary Surgery*. 2014 Nov;43(8):952-8.
15. Vezzoni A. Comparison of tibial plateau leveling osteotomy and tibial tuberosity advancement. Comparison of tibial plateau leveling osteotomy and tibial tuberosity advancement. *Keystone, Colorado. Proceedings of the 33rd Annual Conference of the Veterinary Orthopedic Society/2nd Annual World Veterinary Orthopaedic Conference*; 2006.
16. Ferreira MP, Ferrigno CR, de Souza AN, Caquias DF, de Figueiredo AV. Short-term comparison of tibial tuberosity advancement and tibial plateau levelling osteotomy in dogs with cranial cruciate ligament disease using kinetic analysis. *Veterinary Comparative Orthopedics and Traumatology*. 2016 May 18;29(3):209-13.
17. Rey J, Fischer MS, Bottcher P. Sagittal joint instability in the cranial cruciate ligament insufficient canine stifle. Caudal slippage of the femur and not cranial tibial subluxation. *Tierärztliche Praxis Kleintiere*. 2014;42(3):151-6.
18. Raske M, Hulse D, Beale B, Saunders WB, Kishi E, Kunze C. 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*. 2013 Aug;42(6):759-64.