

TTA of Tibial Tuberosity Advancement – een nieuwe techniek voor de chirurgische behandeling van voorste kruisbandruptuur bij de hond

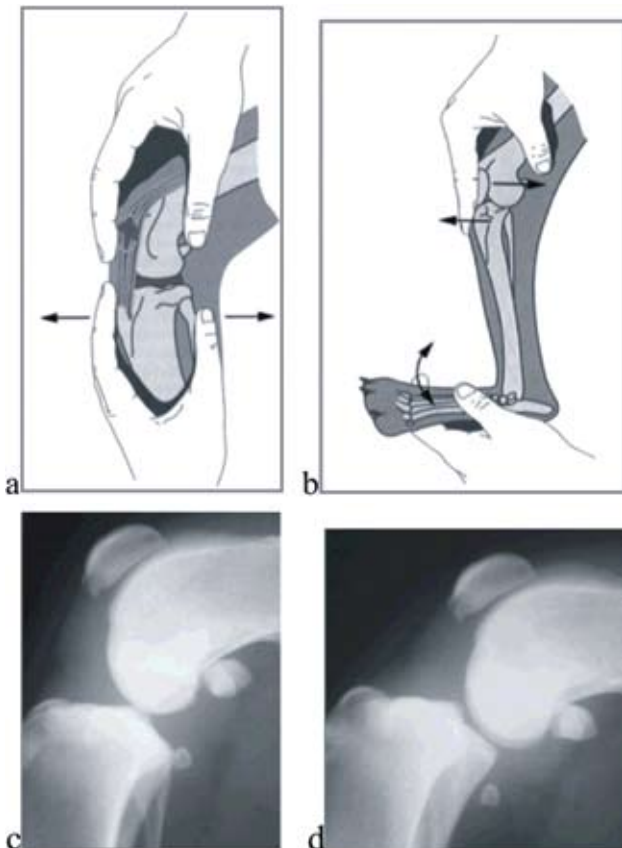
A. Bergenhuysen, Y. Samoy, B. Van Ryssen, D. Van Vynckt, G. Verhoeven, P. Verleyen, K. Vermote

Afdeling Orthopedie van de kleine Huisdieren – vakgroep Medische Beeldvorming, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

INLEIDING

Een ruptuur van de voorste gekruiste band is een van de meest voorkomende oorzaken van achterpootkreupelheid bij de hond. De symptomen worden veroorzaakt door een partiële of volledige ruptuur van de voorste gekruiste band, die een discrete tot duidelijke instabiliteit van de knie veroorzaakt. Deze instabiliteit wordt gekenmerkt door een craniale verplaatsing van de tibia ten opzichte van de femur, die plaatsvindt bij iedere steunname, maar die ook tijdens het klinisch onderzoek kan uitgelokt worden (schuifladetest – tibiale compressie-test- Figuur 1 a en b). Ook radiografisch kan deze instabiliteit in beeld gebracht worden (Figuur 1 c en d).

Door de jaren heen werden er reeds verscheidene technieken beschreven om een kruisbandscheur te



Figuur 1. Klinische en radiografische demonstratie van de craniale verplaatsing van de tibia bij een ruptuur van de voorste gekruiste band. a: het uitvoeren van de schuifladetest, b: het uitvoeren van de tibiale compressietest, c: radiografie van een knie in neutrale toestand, d: radiografie van dezelfde knie onder tibiale compressie.

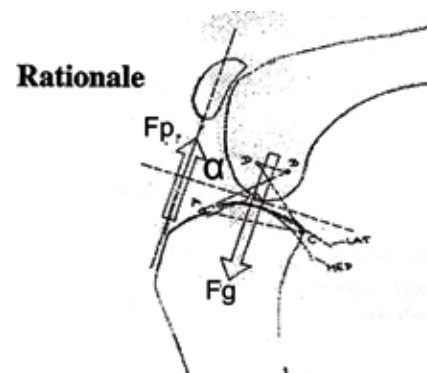
behandelen. Naast de conservatieve behandeling met ontstekingsremmers en rust – die het vooral bij kleine hondenrassen goed doet – is er de chirurgische behandeling die ernaar streeft de instabiliteit te verhinderen. Oudere technieken leggen zich vooral toe op het herstellen van de stabiliteit door het reconstrueren van de voorste kruisband (over-the-top-techniek, haltebandtechniek) of door het gewrichtskapsel te verstevigen (flo-teugel, imbricatie van kapsel en fascia). De nieuwere technieken verhinderen de craniale verplaatsing van de tibia door middel van een osteotomie die de krachten binnen de knie heroriënteert. De meest gebruikte techniek is de TPLO (Tibial Plateau Leveling Osteotomy) waarbij het tibiaal plateau gekanteld wordt met een ronde zaagsnede doorheen het proximale deel van de tibia. Een recentere techniek is de TTA (Tibial Tuberosity Advancement). Hierbij wordt de tuberositas tibiae naar craniaal verplaatst. Door de toepassing van deze technieken veranderen de krachten in de knie zodanig dat de craniale verplaatsing van de tibia, die optreedt wanneer de voorste kruisband niet meer functioneel is, geneutraliseerd wordt. Het doel van dit artikel is om meer inzicht te geven in de techniek en de resultaten van TTA.

BIOMECHANICA

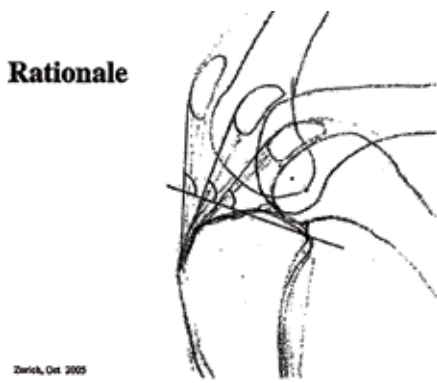
De som van alle krachten die doorheen het kniegewricht lopen (F_g) is ongeveer evenwijdig met de kracht die door de patellaband (F_p) loopt (Figuur 2). Daardoor heeft de tibia in fysiologische houding altijd de neiging om naar voor te schuiven.

Deze “shift” wordt echter opgevangen door de craniale kruisband.

Als de hoek (α) tussen F_g of F_p en het tibiaal plateau 90° is, dan bevindt de knie zich in een neutrale

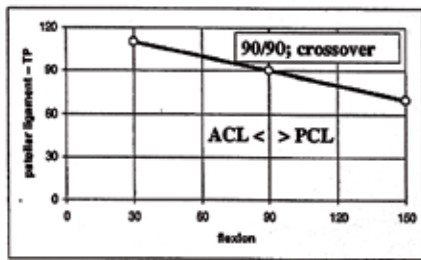


Figuur 2. Krachtverdeling in de knie.



Zurich, Oct 2005

TTA - Rationale



Zurich, Oct 2005

Figuur 3. Bij de hond is $\alpha = 90^\circ$ bij een flexie van de knie van 110° . Dit noemt men het “cross-over flexie punt”. Indien de knie volledig geplooid wordt, ziet men dat $\alpha = 80^\circ$ wordt. Bij een volledige extensie (= fysiologische houding) bereikt $\alpha = 110^\circ$.

positie en zijn beide kruisbanden overbodig (Figuur 3). Met andere woorden als de knie gestrekt wordt, dan vangt de craniale kruisband de extra kracht in het kniegewricht op, terwijl de caudale kruisband dit bij flexie doet. Bij een ruptuur van de craniale kruisband beweegt de tibia dus ongehinderd naar voor.

Het doel van TTA is nu juist om die hoek tussen het tibiaal plateau en de patellaband in fysiologische positie (de hoek die de knie aanneemt bij steunname)

90° te maken. Dit kan enkel door ofwel het tibiaal plateau aan te passen (TPLO) (Figuur 4b) ofwel door de patellaband aan te passen (TTA) (Figuur 4c).

De graad van de chirurgische verplaatsing wordt gemeten aan de hand van een template op de radiografie van een gestrekte knie.

MATERIAAL

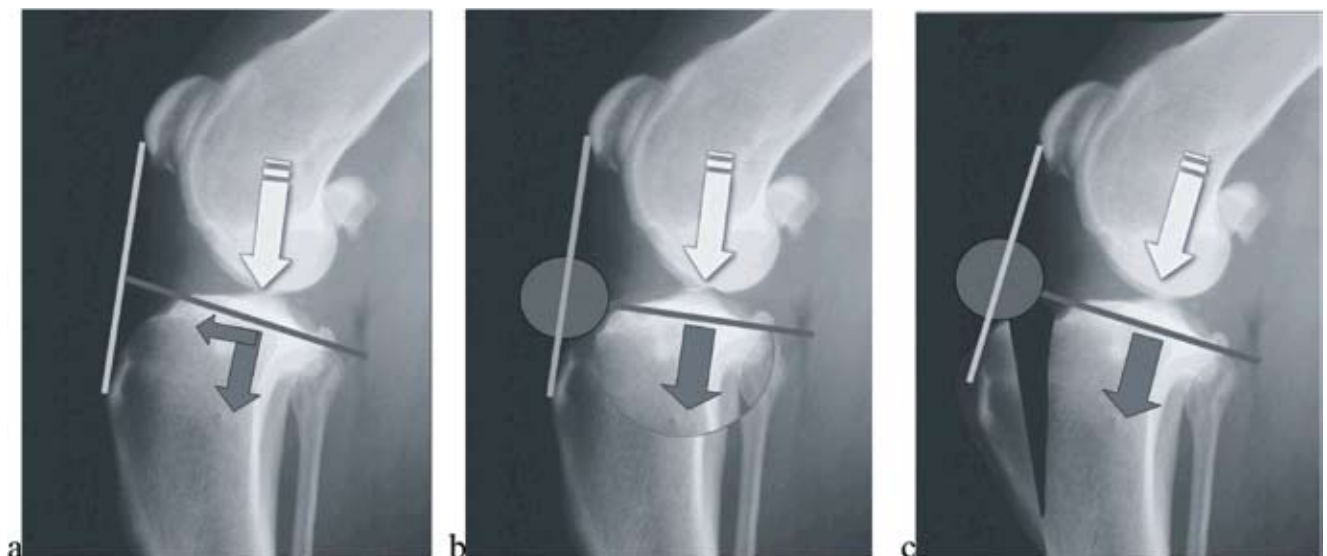
TTA-platen bestaan in verschillende maten gebaseerd op het aantal vorkgaten. Bij de verschillende platen horen specifieke schroeven met een verschillende diameter. (8-6 plaat: 3,5mm schroeven, 5-2 plaat: 2,7mm schroeven). De schroeven kunnen self-tapping of non-selftapping zijn. De boorgeleider bepaalt de gaten voor de vork op het bot. De cage of kooi wordt ingedeeld op basis van de breedte en op basis van de lengte. Verschillend bijkomend materiaal is nodig, zoals plaatbuigers, een aambeeld en een wig.

CHIRURGISCHE TECHNIEK

De TTA-procedure is een gespecialiseerde ingreep waarbij een reeks implantaten wordt gebruikt. Een strikte asepsie is dus noodzakelijk.

Naargelang de voorkeur van de chirurg wordt voorafgaand een artrotomie uitgevoerd om de menisci te inspecteren en eventuele restanten van de voorste kruisband te verwijderen. Alternatief kan een artroscopie van de knie worden uitgevoerd met hetzelfde doel.

Techniek: Om de TTA-procedure uit te voeren wordt een mediale benadering van de proximale tibia uitgevoerd. De tuberositas tibiae wordt scherp vrij geprepareerd door het aansnijden van het pes anserinum samen met het periost vanaf de aanhechting van de patellaband tot de vena en nervus Saphena Medialis. De boorgeleider wordt evenwijdig met de



Figuur 4. De krachten die inwerken op de knie bij steunname. Indien de voorste gekruiste band gescheurd is, kan de tibia naar craniaal verplaatsen (shift). Na TPLO wordt het tibiaal plateau gekanteld zodat het loodrecht op de patellaband staat (b). Door TTA wordt de rechte patellaband naar voor verplaatst, zodat deze loodrecht op het tibiaal plateau verloopt (c). (Foto's van Dr. A. Vezzoni).

tuberositas tibiae op het bot bevestigd met een kleine puntige beentang. Onder spoeling worden de boorgaten gemaakt met een 2,0 mm boor. Na het doorzaagen van beide cortices distaal en de mediale cortex proximaal wordt de plaat samen met de vork met behulp van een aambeeld in de boorgaten geklopt. De plaat moet goed over het bot aansluiten. Met een langer zaagblad wordt ook de proximale laterale cortex doorgezaagd en zo de osteotomie voltooid. De losse tuberositas tibiae wordt naar voor geplaatst met een wig en in deze positie gefixeerd door middel van een kooi. Er moet opgelet worden dat er geen te grote spanning ontstaat. Vóór de bevestiging wordt een botgreffe gecollecteerd uit het zaagvlak. Eenmaal alles op z'n plaats kunnen de schroeven van de kooi en plaat aangebracht worden. De botgreffe wordt aangebracht in de kooi en proximaal en distaal ervan in de zaagsnede. Door de craniale verplaatsing van de tuberositas tibiae gebeurt het sluiten van het pes anserinum onder aanzienlijke spanning. De subcutis en huid worden zoals gewoonlijk in lagen gesloten.

Samenvattend: de tuberositas tibiae wordt doorgezaagd en in een meer craniale positie gefixeerd met een plaat die in de tuberositas vastzit met een vork en op de tibia met twee schroeven. De ruimte die ontstaat tussen de tuberositas en de tibia, wordt opgehouden door een kooi die vastzit met twee schroefjes. In en rond de kooi wordt een botgreffe aangebracht om de opvulling van deze ruimte te stimuleren (Figuur 5 a en b).

RESULTATEN VAN TTA IN VERGELIJKING VAN DE KAPSELIMBRICATIE

Na retrospectief onderzoek op de vakgroep Medische Beeldvorming van de Faculteit Diergeneeskunde werd er vastgesteld dat patiënten behandeld door middel van TTA gemiddeld reeds na 4 dagen opnieuw steun namen. Zestig procent van de patiënten steunde zelfs reeds na 2 dagen. Volgens de ervaring van de auteurs met de imbricatie van het gewrichtskapsel steunen de patiënten gemiddeld slechts vanaf één week na de ingreep. Dit is een belangrijk verschil

in het kader van een mogelijke overbelasting van het contra-laterale gewricht. Verder werd er vastgesteld dat na een revalidatieperiode van drie maanden 80% van de 'TTA' patiënten werkelijk mankvrij was. Bij "de imbricatiepatiënten" werd binnen dezelfde tijdspanne slechts bij 50 % volledig functioneel herstel bekomen.

Deze resultaten werden tevens ondersteund door telefonisch contact met eigenaars waarbij 93 % werkelijk tevreden was en opnieuw zou opteren voor deze techniek. Onder die 93 procent werden de eigenaars van dieren gerekend die reeds via een andere techniek voor een kruisbandruptuur behandeld werden. Ook zij bevestigden het vlotter en sneller herstel van hun dier na een behandeling met TTA.

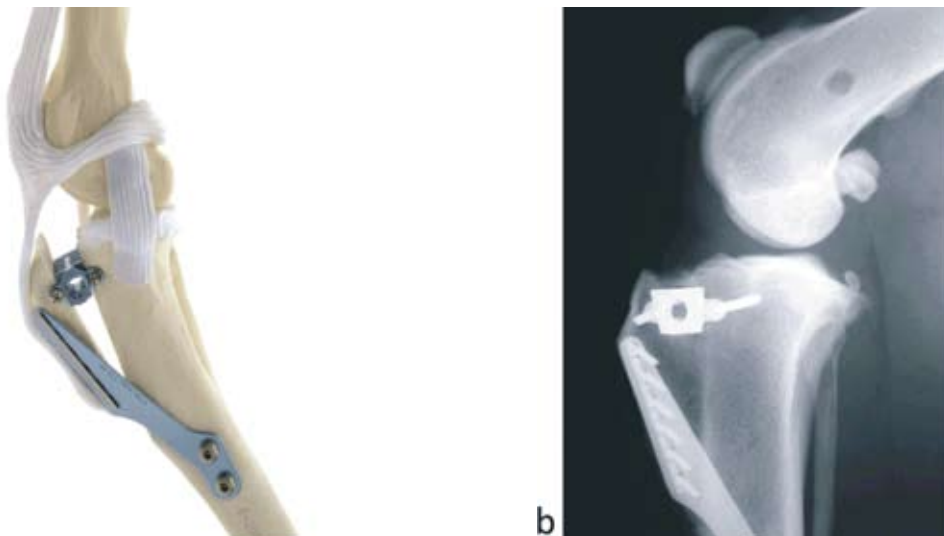
MOGELIJKE COMPLICATIES NA TTA

Zoals bij veel operaties moet hier ook rekening gehouden worden met de leercurve en de ervaring van de chirurg.

Het totaal aantal complicaties die gepaard gaan met TTA gaat van 5,5 tot 31 procent. Hierbij moet er een onderscheid gemaakt worden tussen lichte complicaties die vrij gemakkelijk opgelost kunnen worden en ernstige complicaties die een tweede chirurgische ingreep vereisen. Uiteindelijk werd er slechts bij 1,6 % van de gevallen een slechte functie van het gewricht waargenomen.

De meest voorkomende complicaties zijn vocht-opstapeling, bloeditstorting en seromavorming ter hoogte van de tibia. Ze kunnen voorkomen worden met een postoperatief drukverband. Indien de complicaties toch optreden, verdwijnen de symptomen meestal binnen de 72 uur. Infectie en wonddehiscentie zijn andere, minder ernstige complicaties die mits de juiste wondverzorging en antibiotica met succes behandeld kunnen worden.

De meest voorkomende ernstige complicatie is een fractuur van de tuberositas tibiae. Deze complicatie



Figuur 5. a -Kniemodel met aangebrachte plaat en kooi. b - Laterale radiografische opname van een knie na TTA. Doorheen de plaat is de vork zichtbaar.

vergt een chirurgische revisie maar enkel als ze gepaard gaat met een verplaatsing van de tuberositas tibiae. Meestal gebeurt de fractuur 4 tot 6 weken na de chirurgie. Is er geen verplaatsing van de tuberositas tibiae dan is de fractuur vaak asymptomatisch. In zeldzame gevallen kan een fractuur van de tibia optreden. Dit is een stressfractuur die door het eerste of tweede schroefgat in de tibia loopt. Meestal is dit het gevolg van een slechte preoperatieve planning waardoor de osteotomielijn niet correct verliep en de plaat foutief gepositioneerd werd. Andere zeldzame complicaties zijn het breken of het loskomen van de implantaten, mediale patellaluxatie, fistelvorming, een ruptuur van het patellair ligament, osteosarcoma en persisterende instabiliteit.

Een complicatie die niet direct met de TTA-techniek te maken heeft, is een postoperatieve scheur van de mediale meniscus. De passieve instabiliteit wordt immers niet weggenomen door deze techniek. Dit werd ook bij de TPLO gezien. Om dit te voorkomen wordt een preventieve "meniscal release" aangeraden. Anderzijds wordt er geopperd dat een meniscal release niet nodig is voor TTA, omdat het tibiaal plateau niet wordt veranderd in tegenstelling tot de TPLO.

Aan de Faculteit Diergeneeskunde werd TTA inmiddels toegepast op 65 knieën over een tijdspanne van twee jaar. In slechts 4 gevallen werd een complicatie vastgesteld: twee gevallen van wonddehiscentie, één geval van mediale patellaluxatie en één geval van infectie.

CONCLUSIE

Hoewel TTA een vrij invasieve techniek lijkt die een juiste werkwijze vereist en een vrij lange leercurve heeft, blijkt deze techniek zeer waardevol bij de chirurgische behandeling van kruisbandrupturen bij grote hondenrassen. Het herstel is beduidend sneller dan en de resultaten zijn minstens even goed als de oudere beproefde technieken. Er kan gerust gesteld worden dat aan de Faculteit Diergeneeskunde met scepticisme aan TTA begonnen werd, maar dat de ervaring met de techniek duidelijk overtuigd heeft wat het nut ervan betreft. Uiteraard blijven de klassieke ingrepen hun waarde behouden.

REFERENTIES

- Brinker W., Peirmattei D., Flo G. (2006). *Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*, 4th edition, Elsevier.
- De Rooster H., Van Ryssen B., van Bree H. (1998). Diagnosis of cranial cruciate ligament injury in dogs by tibial compression radiography. *Vet Rec* 142, 366-368.
- Flo G. (1993). Meniscal injuries. *Vet Clin North Am* 23, 832-843.
- Hoffmann D., Miller J., Ober C., Lanz O., Martin R., Shires P. (2006). Tibial tuberosity advancement in 65 canine stifles. *Vet comp Orthop Traumatol* 4, 219-227.
- Kergosien D., Barnhart M., Kees C., Danielson B., Brourman J., Dehoef W., Schertel E. (2004). Radiographic and clinical changes of the tibial tuberosity after tibial plateau leveling osteotomy. *Vet Surg* 33, 468-474.
- Lafaver S., Miller N., Subbs W., Taylor R. (2007). Tibial tuberosity advancement for the stabilisation of the ca-

nine cranial cruciate ligament-Deficient stifle joint: surgical technique. Early results, and complications in 101 dogs. *Vet Surg* 36, 573-586.

- Stauffer K., Tuttle T., Elkins A., Wehrenberg A., Character B. (2006). Complications associated with 696 tibial plateau leveling osteotomies (2001-2003), *JAAHA* 42, 44-50
- Slocum B, Slocum TD; (1998). Tibial plateau leveling osteotomy for cranial cruciate ligament. In: Borjab MJ (ed). *Current techniques in small Animal Surgery* (ed.4). Baltimore, MD, Williams & Wilkins, p 1209-1121.
- Topic S. (2005). Tibial tuberositas advancement, biomechanics. *Course notes*.
- Vezzoni A., Houlton J. (2006). Comparison of TPLO and TTA. *Course notes ESVOT*.

DIERENARTSENPRAKTIJK YSSELSTEYN



Dierenartsenpraktijk Ysselsteyn is een dynamische apotheekhoudende gemengde praktijk in noord Limburg, Nederland. De praktijk maakt deel uit van samenwerkingsverband CAPE. Binnen onze praktijk werken we sterk diersoortgericht. In verband met een toename van ons klantenbestand zoeken wij op korte termijn een:

- dierenarts rundvee m/v**
- dierenarts pluimvee m/v**
- dierenarts paard m/v**
- dierenarts varken m/v**

Ervaring in de betreffende sector is gewenst. Wij bieden een uitdagende baan binnen onze praktijk met een modern en toekomst gericht klanten bestand.

U kunt uw sollicitatie brief richten aan:

Dierenartsenpraktijk Ysselsteyn
t.a.v. drs M. Hagenaar
Ringweg 25 - 5813 BP Ysselsteyn - Nederland
info@dapysselsteyn.nl