

## Meniscusletsels bij de hond

### *Meniscal injuries in the dog*

C. Brondeel, E. Coppieters, E. de Bakker, E. Bogaerts, L. De Rycke, Y. Samoy, G. Verhoeven, B. Van Ryssen

Vakgroep Medische Beeldvorming van de Huisdieren en Orthopedie van de Kleine Huisdieren,  
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

bernadette.vanryssen@ugent.be

## SAMENVATTING

**Meniscusletsels bij de hond worden bijna steeds in combinatie met een gescheurde voorste kruisband gezien. Telkens gaat het om de mediale meniscus. Erg manken of een plotse toename van manken kan wijzen op een meniscusletsel bij honden met een kruisbandprobleem. Ook persistent of terugkerend manken na een kruisbandoperatie is indicatief voor een gescheurde meniscus. Met behulp van beeldvormingstechnieken kunnen meniscusletsels in beeld gebracht worden, of ook artroscopisch of tijdens kruisbandchirurgie vastgesteld worden. Meerdere chirurgische opties zijn beschreven om meniscusletsels te behandelen.**

## ABSTRACT

Meniscal injuries in the dog are nearly always seen in combination with a cranial cruciate ligament rupture. The medial meniscus is, by far, most commonly affected. Clinical signs indicative for a meniscal tear are severe lameness or a sudden increase of lameness in dogs with a cranial cruciate rupture. Persistent or recurrent lameness after cranial cruciate surgery can equally be caused by a meniscal tear. Different imaging techniques can demonstrate a meniscal lesion, or also arthroscopic or direct inspection via arthrotomy may show the lesion. There are several surgical treatment options.

## INLEIDING

### Anatomie van menisci bij de hond

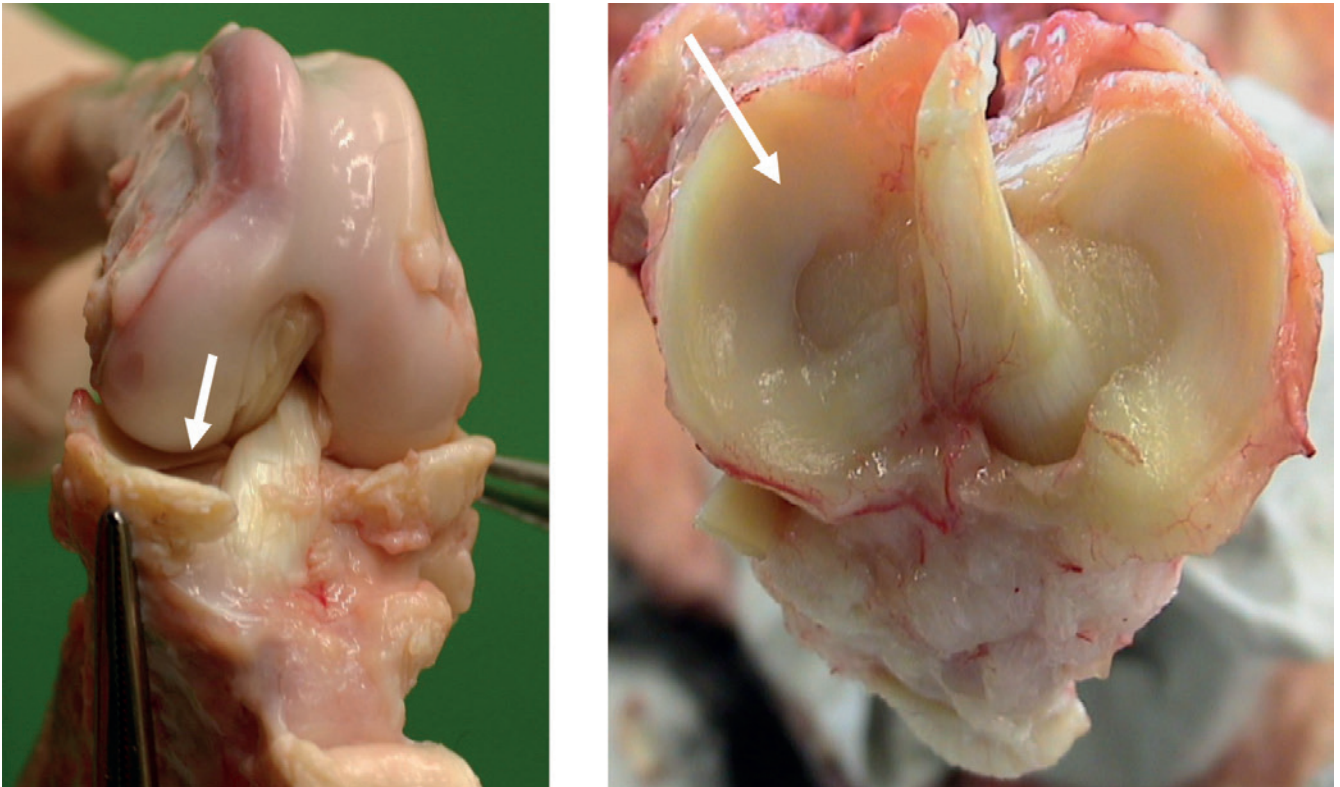
De menisci zijn kraakbeenstructuren, voornamelijk collageen type 1, die instaan voor de congruentie tussen de femur en de tibia. Ook staan ze in voor de krachtverdeling tijdens steunname, het opvangen van schokken en de verbetering van gewrichtssmering (Kambic en McDivitt, 2005). In een knie bevinden zich een laterale en mediale meniscus. Beide menisci zijn gelijkaardig en hebben een craniale en caudale hoorn. Op doorsnede zijn ze wigvormig: dikker abaxiaal en naar een punt uitlopend axiaal. De mediale en laterale meniscus zijn op een verschillende manier gefixeerd in het gewricht. De craniale hoorn van beide menisci zijn met de tibia en met elkaar gefixeerd met een gekruist ligament. De caudale hoorn van de laterale meniscus is met de femur verbonden door het meniscofemoraal ligament, wat zorgt voor een flexibele

fixatie. De laterale meniscus kan dus bewegen tijdens beweging of instabiliteit van de knie. De caudale hoorn van de mediale meniscus is daarentegen stevig gefixeerd aan de tibia via het meniscotibiale ligament, het caudale gewrichtskapsel en het mediale collaterale ligament (Figuur 1). Deze hoorn is als een wig gefixeerd tussen de mediale condyl van femur en tibia en fungeert als een secundaire stabilisator (Kennedy et al., 2005; Pozzi et al., 2006). De mediale meniscus is star tijdens beweging van de knie.

Enkel het buitenste derde ofwel het abaxiale deel van de menisci heeft een bloedvoorziening. Volledige innervatie is in beide menisci aanwezig (Arnoczky en Warren, 1983).

### Ontstaan van meniscusletsels

Anders dan bij de mens worden mediale meniscusletsels bij de hond bijna uitsluitend gezien in combinatie met een gescheurde voorste kruisband.



**Figuur 1.** Anatomische preparaten van een linkerknie. De witte pijl duidt de caudale hoorn van de mediale meniscus aan.

Tijdens beweging en steunname van de knie is er bij de hond een craniaal gerichte kracht die inwerkt op het gewricht. Deze kracht wordt tegengewerkt door de craniale kruisband, die voorkomt dat er craniocaudale subluxatie optreedt tijdens steunname. Wanneer de craniale kruisband functieverlies vertoont, verplaatst de tibia zich craniaal en heeft de mediale meniscus, die stevig verankerd is in het gewricht, een secundaire stabiliserende functie. Dit impliceert dat er overmatig veel krachten inwerken op de caudale hoorn van de mediale meniscus, die geplet wordt tussen de mediale condyl van de femur en tibia (Ralphs en Whitney, 2002). Bij 30 tot 80% van de honden ontstaat er uiteindelijk een meniscusletsel in de caudale hoorn van de mediale meniscus (Fitzpatrick en Solano, 2010).

### Het belang van meniscusletsels van de caudale hoorn van de mediale meniscus

Er wordt algemeen aangenomen dat een meniscus-scheur pijn veroorzaakt. De nocireceptoren die aanwezig zijn in de meniscus, worden constant geprikkeld wanneer de meniscus beschadigd is. Het geplette en/of gescheurde deel van de meniscus is instabiel, waardoor een klik hoorbaar kan zijn bij beweging van de knie. In dit geval dislokeert het gescheurde gedeelte (Dillon et al., 2014; Neal et al., 2015). Honden met een kruisbandruptuur zijn vaak erger mank wanneer deze gecombineerd is met een meniscusletsel. Het plots erger manken of opnieuw manken na een kruisbandchirurgie kan wijzen op een postoperatief ontwikkelde meniscusscheur (Flo, 1993).

### SOORTEN MENISCUSLETSELS

Meniscusletsels kunnen ingedeeld worden naargelang hun voorkomen, locatie, vorm en uitgebreidheid (Flo, 1993; Ralphs en Whitney, 2002).

#### Verticale longitudinale scheuren

Verticale scheuren lopen van het tibiale oppervlak van de meniscus naar het femorale oppervlak, terwijl horizontale scheuren zich eerder binnenin de meniscus manifesteren. Verticale scheuren kunnen incompleet zijn (niet-verplaatst), waarbij het femorale oppervlak van de meniscus macroscopisch normaal lijkt. Meestal is het gescheurde deel los verplaatst en wordt dit “bucket-handle”-scheur genoemd; deze “bucket-handle”-scheur wordt bij 57% van alle mediale meniscusletsels gezien. Bij deze complete scheur is de axiale rand van de caudale hoorn van de meniscus naar craniaal verplaatst en zit dit gedeelte ingeklemd tussen de femurcondyl en het tibiale plateau. Bij deze pijnlijke situatie kan een ‘klik’ gehoord of gevoeld worden wanneer het gescheurde deel zich verplaatst (Ralphs en Whitney, 2002). “Bucket-handle”-scheuren kunnen ook voorkomen als onderdeel van multipele scheuren binnen dezelfde meniscus. Bijgevolg wordt aangeraden om tijdens de behandeling de meniscus goed te controleren, zelfs nadat reeds een partiële meniscectomie werd uitgevoerd.

In het caudale gedeelte van de meniscus kunnen perifere scheuren ontstaan ter hoogte van de aanhechting aan het kapsel. Ook deze gescheurde delen kunnen zowel verplaatst als niet verplaatst zijn.

## Flapscheuren

In de meeste gevallen ontstaan flapscheuren als verticale scheuren die evolueren naar “bucket-handle”-scheuren, waarna ze volledig ruptureren ter hoogte van een “handvat”-zijde. Aangezien dit type van scheuren eerder chronisch is, is een dergelijke onstabiele flap meestal sterk beschadigd.

## Radiale scheuren

Radiale scheuren zijn meestal verticale scheuren die lopen van de vrije binnenrand van de meniscus naar de zijrand. Dit type van scheuren wordt meestal waargenomen in de laterale meniscus ter hoogte van de craniale hoorn en geeft de binnenrand een gerafeld aspect. In een studie van Ralphs en Whitney (2002) werden deze letsels ter hoogte van de laterale meniscus gezien bij 77% van de honden met een gescheurde voorste kruisband. Deze letsels zijn vermoedelijk secundaire tekenen van gewrichtsdegeneratie en hebben een beperkte klinische betekenis.

## Complexe scheuren

Complexe scheuren zijn een combinatie van meerdere scheuren, meestal “bucket-handle”-scheuren en horizontale scheuren. Complexe scheuren worden typisch waargenomen in chronische gevallen, waarbij de caudale hoorn zelfs kan omgeklapt zijn.

## Discoïde meniscus

Een discoïde meniscus is een zeldzame afwijking van de laterale meniscus, waarbij de meniscus de vorm van een schijf heeft in plaats van een sikkel. Dit type meniscus kan de oorzaak zijn van manken en werd beschreven bij enkele Boxers (Ridge et al., 2006). Omwille van het zeldzame voorkomen wordt hier in het voorliggende artikel geen verdere aandacht aan besteed.

## KLINISCHE BEVINDINGEN BIJ HONDEN MET EEN MENISCUSLETSEL

Een uitgebreide anamnese en het uitvoeren van een grondig orthopedisch onderzoek kunnen zeer nuttig zijn om een meniscusletsel te diagnosticeren. Het klinische vermoeden van de aanwezigheid van een meniscusletsel kan helpen voorkomen dat tijdens de chirurgie subtiele of minder goed zichtbare letsels over het hoofd worden gezien. Daarnaast is het klinisch diagnosticeren van een meniscusletsel niet alleen belangrijk voorafgaand aan een kruisbandchirurgie, maar ook cruciaal bij honden met persisterend of terugkerend manken na een knieoperatie.

In de anamnese kan een plotse toename in de graad van manken bij een hond met een kruisbandprobleem

indicatief zijn voor een meniscusletsel. Wanneer een meniscusletsel optreedt als complicatie na kruisbandchirurgie is de klacht vaak dat er acuut terug manken is ontstaan (Kowaleski et al., 2018).

Tijdens het orthopedisch onderzoek van een hond met een ruptuur van de voorste kruisband kunnen onder andere spieratrofie, gewrichtsopzetting, pijn bij flexie en extensie van de knie, crepitatie, zitten met gestrekte achterpoot, instabiliteit van het gewricht en/of een meniscusklik opgemerkt worden (Kowaleski et al., 2018). In een studie van Dillon et al. (2014) bij honden met een ruptuur van de voorste kruisband werden pijn bij flexie en de aanwezigheid van een meniscusklik geïdentificeerd als de twee voornaamste parameters die tijdens het orthopedisch onderzoek op een meniscusscheur kunnen wijzen. Bij aanwezigheid van een combinatie van deze beide parameters is de diagnose van een meniscusscheur het meest waarschijnlijk. Pijn bij flexie van de knie door aandoeningen van de kruisband is echter moeilijk te onderscheiden van pijn ten gevolge van een meniscusletsel (Dillon et al., 2014). Een meniscusklik wordt veroorzaakt door verplaatsing van de gescheurde meniscus tijdens steunname en kan voelbaar en/of hoorbaar zijn (Kowaleski et al., 2018; Dillon et al., 2014). De aanwezigheid van een klik wordt meestal opgemerkt tijdens het orthopedisch onderzoek van de wakkere hond, maar ook onder anesthesie kan de aanwezigheid van een meniscusklik gebruikt worden als indicator voor een meniscusletsel, wat zelfs nog een iets hogere sensitiviteit zou hebben (Neal et al., 2015). In de humane geneeskunde wordt de McMurray-test uitgevoerd om een meniscusletsels te diagnosticeren. Bij deze test wordt eveneens een interne en externe rotatie van de knie uitgevoerd, maar bij de hond is niet bekend of deze bewegingen invloed hebben op het vaststellen van een meniscusklik (Neal et al., 2015).

De aanwezigheid van een meniscusklik wordt vaak geassocieerd met een “bucket-handle”-scheur van de meniscus, maar kan ook voorkomen bij andere types van meniscusletsel (Neal et al., 2015). In zeldzame gevallen wordt er geen meniscusletsel vastgesteld wanneer er een klik opgemerkt werd tijdens het klinisch onderzoek. Het betreft dan meestal volledige kruisbandrupturen. Mogelijk zorgt een restant van de voorste kruisband in deze gevallen voor een gelijkaardige soort klik (Neal et al., 2015). Ook de aanwezigheid van een concomitante patellaluxatie zou een soort klik kunnen veroorzaken. Omgekeerd is de afwezigheid van een klik zeker geen garantie voor een normale meniscus en blijft een goede inspectie tijdens chirurgie noodzakelijk (Dillon et al., 2014).

Over het algemeen hebben honden met een volledige kruisbandruptuur veel meer kans op een meniscusletsel dan honden met een partiële ruptuur (Dillon et al., 2014; Neal et al., 2015). Dit kan logischerwijs verklaard worden door het feit dat een kniegewricht met een partiële ruptuur van de voorste kruisband stabiel is en dus minder stress op de meniscus veroorzaakt (Dillon et al., 2014).

## MEDISCHE BEELDVORMING VOOR DE DIAGNOSE VAN MENISCUSLETSELS

Meniscusletsels vormen een diagnostische uitdaging voor de dierenarts, met name oudere meniscusletsels, of die die niet geassocieerd zijn met een kruisbandruptuur (Tivers et al., 2008). Medische beeldvormingstechnieken die kunnen helpen bij het diagnosticeren van meniscusletsels, zijn echografie (US), computertomografie (CT) en magnetische resonantie (MR).

### Echografie

Echografie staat bekend als een nuttige techniek voor het onderzoeken van meniscusletsels bij de hond, met een gevoeligheid van 82-95% en een specificiteit van 82-93% in de studies van Arnault et al. (2009), Mahn et al. (2005) en Franklin et al. (2017). Echografie is een niet-invasieve techniek die kan worden uitgevoerd op een niet-verdoofd dier. Een nadeel is echter dat het onderzoek van de menisci geavanceerde training, technische vaardigheden, veel oefening en gespecialiseerde apparatuur vereist. Bijgevolg zijn de resultaten sterk afhankelijk van de operator en de gebruikte apparatuur (Mahn et al., 2005; Tivers et al., 2008; Arnault et al., 2009).

De echografische beoordeling van de menisci kan worden beperkt door verschillende factoren, waaronder ernstige fibrose van de zachte weefsels mediaal van het gewricht, ernstige artrose met duidelijke osteofytose en eerdere operaties (Mahn et al., 2005). Deze factoren kunnen een volledige evaluatie van de meniscus en een nauwkeurige interpretatie van de pathologie beperken door de echogeniciteit van de intra-articulaire structuren te wijzigen en de echografische benadering tot alle onderdelen van de meniscus te bemlemmeren (Mahn et al., 2005).

Echografische waarnemingen kunnen helpen bij het bepalen of een chirurgische interventie al dan niet is geïndiceerd. Hoewel echografie van de meniscus weliswaar gespecialiseerde apparatuur en expertise vereist, kan het de noodzaak van anesthesie en chirurgie voor een nauwkeurige diagnose en besluitvorming elimineren (Arnault et al., 2009; Franklin et al., 2017).

### Computertomografische angiografie (CTA)

Computertomografische angiografie (CTA) kan worden gebruikt voor de diagnose van meniscusletsels bij de hond. CTA heeft het voordeel dat het op grotere schaal beschikbaar en goedkoper is dan MRI. Omdat de beeldacquisitie relatief snel is, vereist CTA alleen sedatie van de patiënt in plaats van algemene anesthesie. In tegenstelling tot artroscopie en echografie vereist de techniek geen specialistische opleiding en daarom zijn de resultaten minder afhankelijk van de operator. De afbeeldingen worden verkregen met behulp van een standaardprotocol en zijn gemakkelijk reproduceerbaar (Tivers et al., 2008).



**Figuur 2.** Artroscopie van een linkerknie.

### Magnetische resonantie (MR)

Magnetische resonantie (MR) is een uitstekende niet-invasieve beeldvormingstechniek voor het diagnosticeren van subtiele letsels van de menisci bij de hond (Martig et al., 2006; Böttcher et al., 2010; Przeworski et al., 2016; Franklin et al., 2017; Van der Venkens et al., 2019). De gevoeligheid en specificiteit van MR voor de diagnose van mediale meniscusletsels zijn respectievelijk 68% (of 75%, afhankelijk van de referentiestandaard) en 100% (Franklin et al., 2017).

De beeldkwaliteit en de diagnostische waarde zijn afhankelijk van vele factoren, zoals de parameters van de scanner, beeldvormingsvlakken, sequenties en juiste positionering van de patiënt (Franklin et al., 2017). Hoewel het gebruik van MR voor de diagnose van meniscusletsels voordelen heeft, zijn de kosten en de beschikbaarheid nog steeds beperkende factoren.

## DIAGNOSE VAN MENISCUSLETSELS VIA ARTROSCOPIE

Artroscopie is een minimaal invasieve techniek waarbij een artroscoop via een steekincisie in het gewricht wordt gebracht (Figuur 2). Door directe inspectie van de intra-articulaire structuren van de knie kunnen letsels van de kruisbanden, de menisci en het kraakbeen vastgesteld worden (Figuur 3). In vergelijking met de schouder en de elleboog is artroscopie van de knie vrij moeilijk omwille van problemen met de oriëntatie binnen het gewricht en het in beeld brengen van de structuren.

Naast de diagnose van (partiële) kruisbandruptuur is de belangrijkste indicatie voor artroscopie van de knie de diagnose van een scheur van de caudale hoorn van de mediale meniscus. Door de aanwezigheid van het vetkapsel, ontstoken synoviale villi en kruisbandrestanten is de meniscus niet steeds zichtbaar. Tevens is de femorotibiale gewrichtsspleet vrij nauw zodat een grondige inspectie en onderzoek met een palpator in een aantal gevallen bemoeilijkt worden. Een knie-distractor kan daarbij helpen, maar doet afbreuk aan het minimaal invasieve karakter van de artroscopie

(Böttcher et al., 2009; Kim et al., 2017; Rovesti et al., 2018).

Er bestaan enkele studies over de diagnose van meniscusletsels via arthroscopie. Daarbij werd aangetoond dat de diagnose nauwkeuriger is, maar anderzijds kunnen er ook letsels over het hoofd gezien worden (Pozzi et al., 2008). Daarom is het aangeraden om bij een ernstig vermoeden van een meniscusletsel dat niet bevestigd kan worden via arthroscopie, alsnog een artrotomie uit te voeren. Omwille van de uitdagende techniek en de kans op het over het hoofd zien van meniscusletsels wordt in veel gevallen geen arthroscopie uitgevoerd en onmiddellijk tot (mini)artrotomie overgegaan (Figuur 4).

### BEHANDELING VAN MENISCUSLETSELS

Menisci zijn van nature structuren die weinig doorbloed zijn. Daardoor is de regeneratiecapaciteit erg beperkt. Het over het hoofd zien van een mediale meniscusscheur bij het optreden van een gescheurde voorste kruisband is wellicht een van de meest voorkomende oorzaken van blijvend manken bij aandoeningen van de knie. Om die redenen is het belangrijk om een scheur in de meniscus op te sporen en chirurgisch te behandelen (Briggs, 2004).

Meniscusletsels kunnen op verschillende chirurgische manieren behandeld worden. De meest gebruikte technieken zijn een volledige meniscectomie, een partiële meniscectomie, hemimiscectomie en een poging tot herstel.

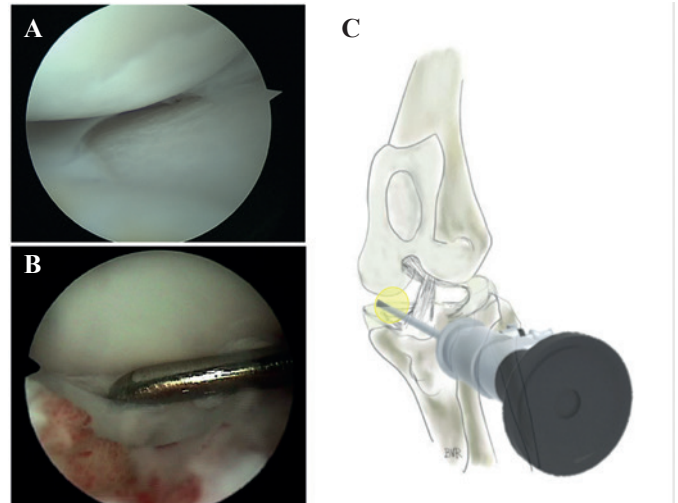
Hoewel een volledige meniscectomie zou kunnen overwogen worden om toekomstige letsels te vermijden, is dit toch eerder af te raden wegens de enerzijds anatomische beperkingen (de mediale meniscus is volledig met het gewrichtskapsel vergroeid) en anderzijds een toename van artrose bij het verwijderen van de volledige meniscus (Hulse en Shires, 1983; Berjon et al., 1991).

De momenteel meest toegepaste techniek is partiële meniscectomie. Hierbij wordt het gescheurde deel van de meniscus verwijderd, terwijl het intacte gedeelte in situ blijft om te helpen bij krachtverdeling, kraakbeenbescherming en smering van het gewricht (Hulse en Shires, 1983).

Hemimiscectomie is de uitgebreide versie van partiële meniscectomie. Deze techniek wordt vooral gebruikt bij erg beschadigde menisci, waar behoud van gezond weefsel sowieso slechts minimaal mogelijk is. Hoe groter het gedeelte dat verwijderd moet worden, hoe meer deze hemimiscectomie op een volledige meniscectomie gaat lijken, met inbegrip van alle hieraan gekoppelde nadelen (Hulse en Shires, 1983; Briggs, 2004). Primaire heling door de meniscus te hechten is technisch moeilijk bij honden door de beperkte ruimte in de knie en de beperkte beschikbaarheid van meniscusweefsel. Daarnaast is heling beperkt door de minimale doorbloeding van de me-

nisci (Hulse en Shires, 1983). Hoewel er in één studie goede resultaten vermeld worden, wordt de methode niet frequent uitgevoerd (Moses, 2002).

Recent wordt door sommige auteurs geopperd om beschadigde menisci niet te behandelen omdat dit even traumatisch zou kunnen zijn voor de meniscus als het chirurgisch verwijderen van het gescheurde stuk (McCready en Ness, 2016). Deze stelling is op zijn minst onconventioneel en onderzoek zal verder moeten uitwijzen of ze al dan niet klopt.



**Figuur 3.** A. Arthroscopisch beeld van een intacte meniscus. De caudale hoorn is nauwelijks zichtbaar. B. Arthroscopisch beeld van een “bucket-handle”-scheur van de mediale meniscus. Een palpator van 1 mm diameter wordt tussen de meniscus en de mediale femurcondyl geschoven. C. De tekening toont de positie van de artroscoop in het mediale deel van de knie.



**Figuur 4.** Miniartrotomie van een linkerknie. De witte pijl toont de naar craniaal geluxeerde caudale hoorn van de mediale meniscus.

Ook over het nut van een “meniscal release”, i. e. het preventief losmaken van het caudale meniscotibiale ligament van de mediale meniscus om meniscusletsels te voorkomen, bestaat er onenigheid. Sommigen zijn van mening dat een “meniscal release” een “meniscal murder” inhoudt, terwijl andere onderzoekers menen dat een “meniscal release” de prognose positief kan beïnvloeden, omdat het risico op een meniscusscheur na behandeling sterk afneemt (Thieman et al., 2006; Pozzi en Cook, 2017). Beide stellingen worden in meerdere wetenschappelijke publicaties ondersteund, waardoor het moeilijk wordt om hier een rechtlijnig wetenschappelijk standpunt over in te nemen. Vaak berust de beslissing over het al dan niet uitvoeren van een “meniscal release” op de persoonlijke voorkeur van de chirurg.

## REFERENTIES

- Arnault F., Cauvin E., Viguier E., Kraft E., Sonet J., Carrazzo C. (2009). Diagnostic value of ultrasonography to assess stifle lesions in dogs after cranial cruciate ligament rupture: 13 cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 22, 479-485.
- Arnoczky S.P., Warren R.F. (1983). The microvasculature of the meniscus and its response to injury: An experimental study in the dog. *American Journal of Sports Medicine* 11, 131-141.
- Banfield C.M., Morrison W.B. (2000). Magnetic resonance arthrography of the canine stifle joint: technique and applications in eleven military dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 41, 200-213.
- Barrett E., Barr F., Owen M., Bradley K. (2009). A retrospective study of the MRI findings in 18 dogs with stifle injuries. *Journal of Small Animal Practice* 50, 448-455.
- Berjon J.J., Munuera L., Calvo M. (1991). Degenerative lesions in the articular-cartilage after meniscectomy - preliminary experimental-study in dogs. *Journal of Trauma-Injury Infection and Critical Care* 31, 342-350.
- Blond L., Thrall D.E., Roe S.C., Chailleux N., Robertson I.D. (2008). Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging for meniscal tears in dogs affected with naturally occurring cranial cruciate ligament rupture. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 49, 425-431.
- Böttcher P., Winkels P., Oechtering G. (2009). A novel pin distraction device for arthroscopic assessment of the medial meniscus in dogs. *Veterinary Surgery* 38 (5), 595-600.
- Böttcher P., Bruhschwein A., Winkels P., Werner H., Ludwig E., Grevel V., Oechtering G. (2010). Value of low-field magnetic resonance imaging in diagnosing meniscal tears in the canine stifle: a prospective study evaluating sensitivity and specificity in naturally occurring cranial cruciate ligament deficiency with arthroscopy as the gold standard. *Veterinary Surgery* 39, 296-305.
- Böttcher P., Armbrust L., Blond L., Brühschwein A., Gavin P.R., Gielen I., Hecht S., Jurina K., Kneissl S., Konar M., Pujol E., Robinson A., Schaefer S.L., Theyse L.F., Wigger A., Ludwig E. (2012). Effects of observer on the diagnostic accuracy of low-field MRI for detecting canine meniscal tears. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 53, 628-635.
- Briggs K.K. (2004). The canine meniscus: Injury and treatment. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 26, 687-697.
- Dillon D., Gordon-Evans W., Griffon D., Knap K., Bubb C., Evans R. (2014). Risk factors and diagnostic accuracy of clinical findings for meniscal disease in dogs with cranial cruciate ligament disease. *Veterinary Surgery* 43, 446-450.
- Fitzpatrick N., Solano M. (2010). Predictive variables for complications after tibial plateau leveling osteotomy with stifle inspection by arthrotomy in 1000 consecutive dogs. *Veterinary Surgery* 39, 460-674.
- Flo G.L. (1993). Meniscal injuries. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 23, 831-874.
- Franklin S., Gilley R., Palmer R. (2010). Meniscal injury in dogs with cranial cruciate ligament rupture. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 32, E1 - E11.
- Galindo-Zamora V., Dziallas P., Ludwig D.C., Nolte I., Wefstaedt P. (2013). Diagnostic accuracy of a short-duration 3 Tesla magnetic resonance protocol for diagnosing stifle joint lesions in dogs with non-traumatic cranial cruciate ligament rupture. *BMC Veterinary Research* 9, 40.
- Hulse D.A., Shires P.K. (1983). The meniscus - anatomy, function, and treatment. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 5, 765-774.
- Kambic H.E., McDevitt C.A. (2005). Spatial organization of types I and II collagen in the canine meniscus. *Journal of Orthopaedic Research* 23, 142-149.
- Kennedy S.C., Dunning D., Bischoff M.G., Kuriashkin I.V., Pijanowski G.J., Schaeffer D.J. (2005). The effect of axial and abaxial release on meniscal displacement in the dog. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 18, 227-234.
- Kim J.H., Hey S.Y., Lee H.B. (2017). Arthroscopic detection of medial meniscal injury with the use of a joint distractor in small-breed dogs. *Journal of Veterinary Science* 18 (4), 515-520.
- Kowaleski M., Boudrieau R., Pozzi A. (2018). Stifle joint. In: Johnston S. and Tobias K. (editors) *Veterinary Surgery Small Animal*. Second edition, vol. 1, Elsevier, St. Louis, p.1071-1168.
- Mahn M.M., Cook J.L., Cook C.R., Balke M.T. (2005). Arthroscopic verification of ultrasonographic diagnosis of meniscal pathology in dogs. *Veterinary Surgery* 34, 318-323.
- Martig S., Konar M., Schmokel H.G., Rytz U., Spreng D., Scheidegger J., Hohl B., Kircher P.R., Boisclair J., Lang J. (2006). Low-field MRI and arthroscopy of meniscal lesions in ten dogs with experimentally induced cranial cruciate ligament insufficiency. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 47, 515-522.
- McCready D.J. and Ness M.G. (2016). Systematic review of the prevalence, risk factors, diagnosis and management of meniscal injury in dogs. *Journal of Small Animal Practice* 57, 194-204.
- Moses P.A. (2002). A technique for the surgical repair of caudal peripheral detachment and longitudinal peripheral tears of the medial meniscus in dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 15, 92-96.
- Neal B., Ting D., Bonczynski J., Yasuda K. (2015). Evaluation of meniscal click for detecting meniscal tears in stifles with cranial cruciate ligament disease. *Veterinary Surgery* 44, 191-194.
- Pozzi A., Kowaleski M.P., Apelt D., Meadows C., Andrews

- C.M., Johnson K.A. (2006). Effect of medial meniscal release on tibial translation after tibial plateau leveling osteotomy. *Veterinary Surgery* 35, 486-494.
- Pozzi A., Hildreth B.E., Rajala-Schultz P.J. (2008). Comparison of arthroscopy and arthrotomy for diagnosis of medial meniscal pathology: an ex vivo study. *Veterinary Surgery* 37 (8), 749-755.
- Pozzi A., Cook J.L. (2017). Meniscal release. In: Wiley-Blackwell (editors). *Advances in the Canine Cranial Cruciate Ligament*. Second edition, Hoboken, New Jersey, p. 301-306.
- Przeworski A., Adamiak Z., Głodek J. (2016). Comparison of high-field and low-field magnetic resonance imaging of stifle joint disorders in dogs. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 19, 663-670.
- Pujol E., Van Bree H., Cauzinille L., Poncet C., Gielen I., Bouvy B. (2011). Anatomic study of the canine stifle using low-field magnetic resonance imaging (MRI) and MRI arthrography. *Veterinary Surgery* 40, 395-401.
- Ralphs S.C., Whitney W.O. (2002). Arthroscopic evaluation of menisci in dogs with cranial cruciate ligament injuries: 100 cases (1999). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 221, 1601-1604.
- Ridge P.A. (2006). Isolated medial meniscal tear in a Border Collie. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 19, 110-112.
- Rovesti G.L., Devesa V., Bertorelli L., Rodriguez-Quiros J. (2018). Facilitation of arthroscopic visualization and treatment of meniscal tears using a stifle joint distractor in the dog. *BMC Veterinary Research* 28, 212.
- Samii V.F., Dyce J., Pozzi A., Drost W.T., Mattoon J.S., Green E.M., Kowaleski M.P., Lehman A.M. (2009). Computed tomographic arthrography of the stifle for detection of cranial and caudal cruciate ligament and meniscal tears in dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 50, 144-150.
- Thieman K.M., Tomlinson J.L., Fox D.B., Cook C., Cook J.L. (2006). Effect of meniscal release on rate of subsequent meniscal tears and owner-assessed outcome in dogs with cruciate disease treated with tibial plateau leveling osteotomy. *Veterinary Surgery* 35, 705-710.
- Tivers M.S., Mahoney P., Corr S.A. (2008). Canine stifle positive contrast computed tomography arthrography for assessment of caudal horn meniscal injury: a cadaver study. *Veterinary Surgery* 37, 269-277.
- Tivers M.S., Mahoney P.N., Baines E.A., Corr S.A. (2009). Diagnostic accuracy of positive contrast computed tomography arthrography for the detection of injuries to the medial meniscus in dogs with naturally occurring cranial cruciate ligament insufficiency. *Journal of Small Animal Practice* 50, 324-332.
- Van der Vekens E., de Bakker E., Bogaerts E., Broeckx B.J.G., Ducatelle R., Kromhout K., Saunders J.H. (2019). High-frequency ultrasound, computed tomography and computed tomography arthrography of the cranial cruciate ligament, menisci and cranial meniscotibial ligaments in 10 radiographically normal canine cadaver stifles. *BMC Veterinary Research* 15, 146, 1-13.

## Uit de dierenwereld

### Schaap stelen

Niet alle schapendieven k nnen iets van schapen. In Lummen had een dief zich op de pechstrook van de autosnelweg geparkeerd. Hij was de talud opgelopen naar een schapenwei en had daar met een zware tak de prikkeldraadomheining opengesperd. Door dat gat wilde hij  en schaap uit de wei jagen, maar dat was buiten de kuddegeest van die schepsels gerekend: niet  en maar vijftiwintig schapen sprongen door het gat. De hele snelwegtalud liep ineens vol schapen en zo moest de dief hals over kop wegvluchten.

Uit: Humo (12 feb. 2019), artikel Jan Hertoghs: ‘Stofzuigers, slijpschijven en superlijm: de inventiefste en idiootste inbrekers’, p. 129.

Luc Devriese