

Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift

 **FACULTEIT
DIERGENEESKUNDE**
accredited by EAEVE

JULI-AUGUSTUS 2020

VOL. 89 - NR. 4

VERSCHIJNT TWEEMAANDELIJKS

PUBLISHED BIMONTHLY

ISSN 0303 9021

[HTTPS://OJS.UGENT.BE/VDT](https://ojs.ugent.be/vdt)

[WWW.VDT.UGENT.BE](http://www.vdt.ugent.be)

GENT X

Afgiftekantoor 9099 Gent X

v.u. Luc Peelman

Salisburylaan 133 - B-9820 Merelbeke


UNIVERSITEIT
GENT



- **Behandeling van caniene atopische dermatitis**
- **Negatievedruktherapie na voorpootamputatie bij honden**
- **Pseudomonasinfectie na keizersnede bij BWB**
- **Magnesiumsulfaatbehandeling van focale tetanus bij de hond**
- **Overgangselcarcinoom bij een geit met ENT-virus**
- **Meningeoom bij een kat**
- **Vleeshuizen in oude steden: Gent**
- **Lee- en kortwieken van zwanen**

atopivet[®] spot-on

NIEUW!

Een nieuwe combinatie ter ondersteuning van de huidfunctie!

Atopivet[®] is een Spot-on ter ondersteuning van de huidfunctie bij huidveranderingen en overmatige haaruitval bij honden en katten.

Het bevat sfgingolipiden, die de synthese van lamellaire lichaampjes stimuleren¹ en hyaluronzuur, dat de hydratatie van de huid verhoogt².

1. Cerrato S. *et al.* (2016) Effects of sphingolipid extracts on the morphological structure and lipid profile in an in vitro model of canine skin, *The Veterinary Journal*, 212, 58-64
2. Torrent A. *et al.* (2013) Dermal[®]: A new natural ingredient with anti-aging and regenerative properties for skin, *The FASEB Journal*, 27(1):633

MEER INFO?

Contacteer je vertegenwoordiger

Vanessa Peeters: 0497 59 45 89

- Limburg
- Antwerpen (onder de Kennedytunnel)
- Vlaams-Brabant (ten oosten van Brussel)

Lien De Schutter: 0475 27 66 43

- Antwerpen (boven de Kennedytunnel)
- Vlaams-Brabant (ten westen van Brussel)
- Oost-Vlaanderen (ten oosten van Gent)

Bieke De Man: 0475 81 14 82

- Oost-Vlaanderen (ten westen van Gent)
- West-Vlaanderen



VLAAMS DIERGEENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT

2020, vol. 89, nr. 4

INHOUD

Retrospectieve studie

- 191 C. HOUTSAEGER, S. VANDENABEELE, D. PAEPE
De therapeutische opties omtrent caniene atopische dermatitis:
2010 versus 2015

Retrospective study

- C. HOUTSAEGER, S. VANDENABEELE, D. PAEPE
Therapeutic options for canine atopic dermatitis: 2010 versus
2015

Origineel artikel

- 198 N. VALLARINO, N. DEVRIENDT, A. KOENRAADT, M. OR, E. STOCK,
A. FLORÉ, H. DE ROOSTER
Effect van negativedruktherapie op gesloten wonden op
klinische en echografische seromavorming en wondheling na
voorpootamputatie bij grote honden - een gerandomiseerde
pilotstudie

Original article

- N. VALLARINO, N. DEVRIENDT, A. KOENRAADT, M. OR, E. STOCK,
A. FLORÉ, H. DE ROOSTER
The effect of closed-incision negative pressure wound therapy on
clinical and ultrasonographic seroma formation and wound heal-
ing following forequarter amputation in large dogs - a randomized
pilot trial

Casuïstieken

- 209 J. LAUREYNS, L. CREYTENS, V. SAEY, F. BOYEN
Pseudomonasinfectie na keizersnede bij Belgisch witblauwe run-
deren
- 215 V. VOLCKAERT, E. ROYAUX
Peritumoraal (pseudo)cysteus meningeoom bij een kat
- 221 E. ROYAUX, I.N. PLESSAS, P. SMITH
Focale tetanus van beide voorpoten succesvol behandeld met mag-
nesiumsulfaat bij een hond
- 226 A. DELAUDE, E. RAES, C. LEROUX, K. CHIERS, L. SONCK
Eerste geval van nasaal overgangscelcarcinoom bij een geit geïn-
fecteerd met het enzoëtisch nasaal tumor-virus in België

Case reports

- J. LAUREYNS, L. CREYTENS, V. SAEY, F. BOYEN
Pseudomonas infection after caesarian section in Belgian blue
cattle
- V. VOLCKAERT, E. ROYAUX
Peritumoral (pseudo)cystic meningioma in a cat
- E. ROYAUX, I.N. PLESSAS, P. SMITH
Focal tetanus involving both thoracic limbs successfully treated
with magnesium sulfate in a dog
- A. DELAUDE, E. RAES, C. LEROUX, K. CHIERS, L. SONCK
First case of nasal transitional carcinoma in a goat infected with
Enzootic Nasal Tumor Virus in Belgium

Uit het verleden

- 231 L. DEVRIESE
Geen slachthuizen, wel vleeshuizen in onze oude steden: casus
Gent (1251 – 1857)

From the past

- L. DEVRIESE
No slaughter houses, only meat halls in our ancient cities: Ghent as
an example (1251-1857)

Vraag en antwoord

Uit de faculteit

208, 225, 235, 237, 238 Uit het verleden – Over dieren

Coverfoto: Knobbelzwaan (Dhr. Bessieux)

De sierlijke *knobbelzwanen* ademen romantiek wegens hun levenslange trouw aan een partner. De zwaan is een toonbeeld van elegantie en gratie. Sinds de middeleeuwen geldt de knobbelzwaan als een zeer voorname watervogel waar alleen de hoge adel op mocht jagen. Het bezitten van zwanen in de kasteelgracht droeg ook bij tot de status. Het recht van zwanendrift was dan ook enkel toebedeeld aan de adel.

Tekst: Gunther Antonissen

VLAAMS DIERGENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT
ISSN 0303-9021
HTTPS://OJS.UGENT.BE/VDT

Hoofdredacteur en verantwoordelijke uitgever: Luc Peelman
Coördinator en eindredacteur: Nadia Eeckhout
Redacteur rubriek “Uit het verleden”: Luc Devriese

Redactiecomité:

P. Bols, B. Broeckx, C. Burvenich, E. Cox, S. Daminet, W. De Spiege-laere, M. Devreese, L. Devriese, R. Ducatelle, M. Haspeslagh, M. Hesta, K. Houf, B. Pardon, I. Polis, J. Saunders, L. Van Ham, F. Van Immerseel, A. Van Soom

Druk: Graphius

Eekhoudriesstraat 67, B-9041 Oostakker

Publiciteit:

Boerenbond – Mediaservice, Diestsevest 40, B-3000 Leuven
Tel. 016 28 63 33

Inlichtingen (voor auteurs) en Abonnementen:

Nadia Eeckhout
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke
Tel. 09 264 75 13
nadia.eeckhout@UGent.be

Het Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift verschijnt 6 maal per jaar en wordt uitgegeven door de Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent.

Voor intekening dient U contact op te nemen met het secretariaat van het tijdschrift: nadia.eeckhout@UGent.be; tel. 09 264 75 13; fax 09 264 77 99. Er zal u een factuur toegestuurd worden van 60 euro (+6% BTW) (abonnees in België) of 80 euro (+6% BTW) (abonnees in het buitenland). Studenten en faculteitspersoneel kunnen genieten van een gunsttarief.

De verantwoordelijkheid voor alle gepubliceerde methoden, materialen en aanbevelingen berust bij de auteurs van de betreffende bijdragen. De redactie en uitgever zijn niet verantwoordelijk voor eventuele letsels of schade als gevolg van toepassingen die daaruit voortvloeien.

Beknopte richtlijnen voor auteurs

Ieder manuscript zal qua inhoud en vorm beoordeeld worden door 2 onafhankelijke personen.

De samenvatting mag niet langer zijn dan 5% van het artikel met een max. van 150 woorden.

De literatuuraangave **in de tekst** dient als volgt te gebeuren: de naam van de auteur(s) en het jaar van publicatie (Voorbeeld: “... werd vroeger aangetoond (Brown, 1975; Brown en Ellis, 1975; Brown *et al.*, 1975)” ofwel “Brown (1975) toonde vroeger aan dan ...”. Er is dus geen cijferaanwijzing in de tekst.

In de **literatuurlijst** dienen achtereenvolgens vermeld: namen van auteur(s), initialen van voornamen, jaartal, titel van artikel, naam van tijdschrift, volume, paginering. Voorbeeld: Allan W.R., Rowson L.B., (1973). Control of the mare’s oestrus cycle by prostaglandins. *Journal of Reproduction and Fertility* 33, 539-543.

De referenties zijn alfabetisch gerangschikt. Artikels van dezelfde auteur(s) dienen per jaartal gerangschikt en in de tekst aangeduid te worden als: (1975a, 1975b)... Bij boeken dienen plaats en naam van uitgever vermeld te worden.

Editor-in-chief and publisher: Luc Peelman
Editorial office: Nadia Eeckhout
Editor “History”: Luc Devriese

Editorial board:

P. Bols, B. Broeckx, C. Burvenich, E. Cox, S. Daminet, W. De Spiege-laere, M. Devreese, L. Devriese, R. Ducatelle, M. Haspeslagh, M. Hesta, K. Houf, B. Pardon, I. Polis, J. Saunders, L. Van Ham, F. Van Immerseel, A. Van Soom

Printed by: Graphius

Eekhoudriesstraat 67, B-9041 Oostakker

Advertisements:

Boerenbond – Mediaservice, Diestsevest 40, B-3000 Leuven
Tel. 016 28 63 33

Information (for authors) and Subscriptions:

Nadia Eeckhout
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke
Tel. 09 264 75 13
nadia.eeckhout@UGent.be

The ‘Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift’ is published six times per year by the Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University. For subscriptions, please contact the administrative offices of the journal: nadia.eeckhout@UGent.be; tel. 0032 9 264 75 13; fax 0032 9 264 77 99. An invoice of 80 euros (+6% VAT) will be sent.

The responsibility for all methods, materials and recommendations published herein rests solely with the authors of the various contributions. No responsibility is assumed by the editorial staff or publisher for any resulting injury or damage.

More detailed information is available on
[HTTPS://OJS.UGENT.BE/VDT](https://OJS.UGENT.BE/VDT)

Figuren en tabellen dienen contrastrijk te zijn en op afzonderlijke bijlagen te worden ingediend. De figuren moeten een grootte hebben van minstens 200 kb.

Het aantal tabellen en figuren wordt tot een noodzakelijk minimum beperkt.

Voor de figuren dienen titels en teksten gezamenlijk op een apart blad aangebracht te worden.

Overzichtsartikelen mogen niet te uitgebreid zijn (norm: max. 20 getypte bladzijden) en het aantal referenties wordt beperkt gehouden.

De auteurs gaan ermee akkoord dat hun gepubliceerd artikel hergebruikt kan worden, mits vermelding van de bron.

Verdere details kunnen verkregen worden op de redactie of op www.vdt.ugent.be

De therapeutische opties voor caniene atopische dermatitis: 2010 versus 2015

Therapeutic options for canine atopic dermatitis: 2010 versus 2015

C. Houtsaegeer, S. Vandenaabeele, D. Paepe

Vakgroep Kleine Huisdieren, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, België

S. Vandenaabeele@UGent.be

SAMENVATTING

Alhoewel caniene atopische dermatitis (CAD) de meest voorkomende huidaandoening bij de hond is, is de therapeutische aanpak niet voor de hand liggend. Sinds enkele jaren is er een stijgend inzicht in de pathogenese, wat tot een aangepaste aanpak van CAD en het ontwikkelen van nieuwe therapeutische opties heeft geleid. In de voorliggende studie werden 28 patiënten met CAD in 2010 en 34 patiënten met CAD in 2015 met elkaar vergeleken om de effecten van deze recente adviezen en de komst van een nieuw product in 2014, i.e. Apoquel® (Oclacitinib, Zoetis USA) te evalueren. Bij de patiënten aangeboden in 2015 werd frequent gekozen voor oclacitinib als hoofdbehandeling, maar ook andere alternatieven voor corticosteroiden genoten de voorkeur. In dat zelfde jaar werd er bij beduidend meer patiënten een betere jeukreductie bekomen en ook het voorkomen van bacteriële infecties na therapie daalde. Het onder controle krijgen van gistinfecties bleef echter een uitdaging.

ABSTRACT

Canine atopic dermatitis (CAD) is the most common skin disease in dogs, yet the therapeutic approach can be challenging. In recent years, more and more insight has been gained into pathogenesis, which has led to a changed approach to CAD and to the development of new therapeutic options. During this study, 28 patients with CAD in 2010 and 34 patients with CAD in 2015 were compared, to assess the effects of recent recommendations and to evaluate the arrival of a new product in 2014, i.e. Apoquel® (Oclacitinib, Zoetis, USA). Oclacitinib was frequently chosen as the main treatment in 2015, but other alternatives to corticosteroids were also preferred. In 2015, more patients showed a better itch reduction and the occurrence of bacterial infections after therapy decreased more than in 2010. However, reducing the frequency of yeast infections remained a challenge.

INLEIDING

Caniene atopische dermatitis (CAD) is een genetisch gepredisponeerde inflammatoire allergische huidaandoening met een typisch klinisch beeld, geassocieerd met IgE-antistoffen die meestal gericht zijn tegen omgevingsallergenen (Halliwell, 2006). Recent wordt er verondersteld dat ook voedselallergenen een uitlokkende factor kunnen vormen voor CAD (Pucheu-Haston et al., 2015). De aandoening wordt gekenmerkt door jeuk en inflammatie ter hoogte van de huid die een gevolg zijn van de vrijstelling van cyto-

kines en vasoactieve mediators na het herhaaldelijk binnendringen van een niet-schadelijk antigeen (allergeen) doorheen de huid. De exacte pathogenese is nog niet volledig opgehelderd maar een defecte huidbarrière, de mastcel, de T-lymfocyt en het cytokine interleukine 31 (IL-31) zouden een centrale rol spelen (Marsella et al., 2011; Marsella et al., 2012; Gonzales et al., 2013; Santoro et al., 2015).

Zowel voor wat betreft de diagnosestelling als de behandeling vormt CAD een uitdaging. Om enige houvast te bieden tijdens de behandeling van CAD wordt er de laatste jaren alsmaar meer belang gehecht

aan het onderscheid tussen acute en chronische therapie, waarbij complicerende factoren, zoals bacteriën en gisten, dienen geëlimineerd te worden alvorens de onderhoudsbehandeling efficiëntie kan uitvoeren. Eenmaal de infectie onder controle is, kan er op lange termijn gestart worden met het toedienen van verschillende symptomatische behandelingen (corticosteroiden, ciclosporine, oclacitinib of lokivetmab) (Olivry et al., 2010; Olivry et al., 2015).

De genoemde geneesmiddelen hebben reeds hun efficiëntie bewezen in voorgaande studies en hebben elk betrekking op een verschillende stap binnenin de pathogenese van CAD. Welke onderdelen er bij de individuele hond moeten aangepakt worden, is tot op heden onvoorspelbaar, waardoor de trial-and-error-strategie onvermijdbaar is. Een andere mogelijkheid, immunotherapie, kan deze pathogenese echter omkeren en via herhaaldelijke blootstelling aan het allergeen de immunologische reactie hierop verminderen (DeBoer, 2017). Daarnaast bestaan er tal van nevenbehandelingen om de efficiëntie van de hoofdbehandeling bij de atopische patiënt te vergroten.

CAD behandelen spreekt aldus niet voor zich. Bij elke hond moet er onderzocht worden welke combinatie van zowel preventieve als symptomatische therapieën leiden tot een comfortabel leven voor de hond, aangezien het tot op heden nog onmogelijk is om de aandoening te genezen. In het voorliggende onderzoek werd nagegaan hoe de behandelingsstrategie evolueerde in de periode 2010 - 2015 op de Faculteit Diergeneeskunde (UGent). Meer bepaald werd onderzocht welk effect de nieuwe inzichten hadden na vijf jaar verder onderzoek naar de behandelingskeuze, het voorkomen van infecties na behandeling en de efficiëntie van de therapieën. Een ander doel van dit onderzoek was een antwoord krijgen op de vraag 'Hoe is de therapie van CAD veranderd sinds het beschikbaar zijn van oclacitinib sinds 2014?'

MATERIAAL EN METHODEN

Om een beeld te krijgen van de gebruikte behandelingen in 2010 en 2015 werd er gewerkt met het kliniekprogramma van de Kliniek Kleine Huisdieren (Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent). Via de zoekfunctie werd het jaartal ingegeven samen met de zoekterm 'atopische dermatitis hond'. Op deze manier werden er 28 en 34 patiënten gevonden die gediagnosticeerd werden met atopische dermatitis in 2010 en 2015, respectievelijk. Voor deze patiënten werden alle verslagen tot en met het desbetreffende jaar bekeken. Deze verslagen werden opgemaakt na iedere consultatie en aan de Faculteit Diergeneeskunde ingevuld door laatstejaarsstudenten en nadien nagekeken door de specialist dermatologie (dit ging in beide jaren steeds over dezelfde persoon).

De patiënten aangeboden op de Kliniek Kleine Huisdieren van de Faculteit Diergeneeskunde waren tweedelijnspatiënten. Deze honden werden reeds aan-

geboden bij een eerstelijnsdierenarts die eventueel al enkele diagnostische en therapeutische maatregelen had genomen om de symptomen te verbeteren. Wat deze maatregelen inhielden en gedurende welke periode de patiënt reeds werd opgevolgd, verschilden sterk van patiënt tot patiënt. Dit veranderde echter niets aan de inhoud van de eerste consultatie op de kliniek. Door middel van een uitgebreide anamnese werd de voorgeschiedenis van de patiënt in kaart gebracht. De reeds uitgevoerde diagnostiek werd herhaald en eventueel aangevuld. De diagnose van atopische dermatitis werd gesteld op basis van de aanwezigheid en het verloop van bepaalde klachten en letsels bij de patiënt (jeuk, erytheem, alopecie, otitis externa, papels en pustels, etc.) aangevuld met verscheidene diagnostische procedures om andere oorzaken van jeuk (ectoparasieten en andere allergische huidaandoeningen) uit te sluiten.

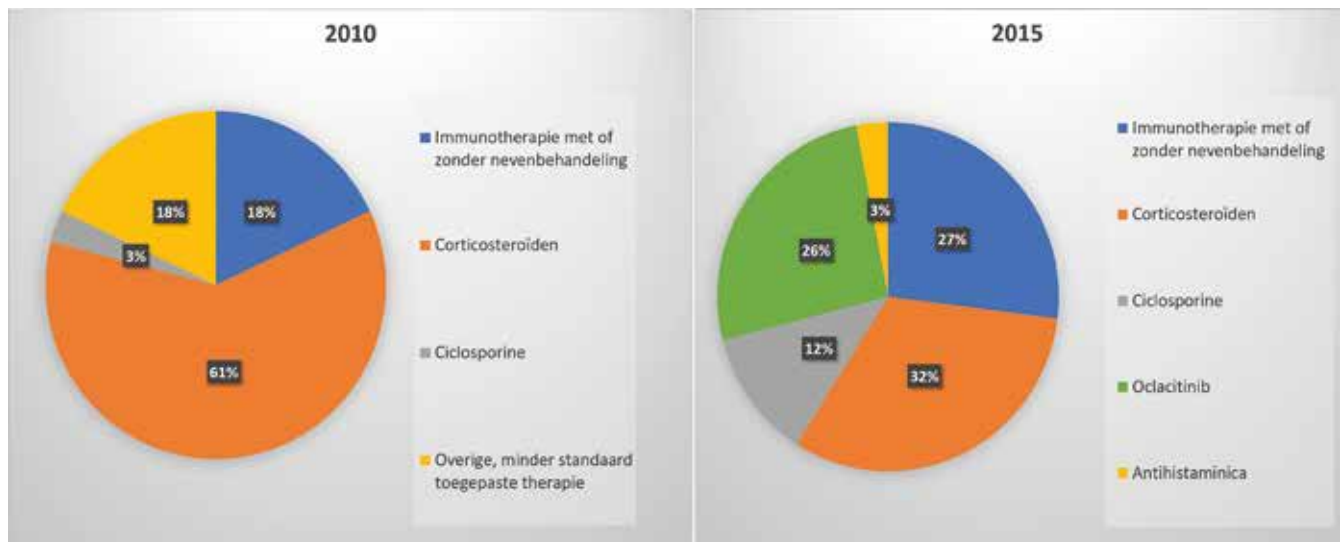
Uit het verslag van de eerste consultatie werden de volgende gegevens gehaald: het signalement, de symptomen en letsels en de diagnose met eventuele specificatie van de secundaire infectie. De initieel ingestelde therapie (zowel symptomatisch als antimicrobieel) werd buiten beschouwing gelaten, aangezien de focus van dit onderzoek lag op de behandeling op lange termijn.

Het controleonderzoek had plaats gemiddeld vier tot zes weken na de eerste consultatie. Naargelang de al dan niet verkregen reductie van de jeuk en secundaire infecties werd een nieuw behandelingsplan opgesteld met als doel de jeuk en secundaire infecties op lange termijn onder controle te houden. Vier tot zes weken na het instellen van de langetermijnbehandeling werd bepaald of en in welke mate dit beoogde doel bereikt werd. Zo werd per patiënt vastgelegd welke behandeling op lange termijn aangehouden zou worden. Het opstarten van andere, minder efficiënte behandelingen gedurende hetzelfde jaar werd niet meegenomen in dit onderzoek. Indien geen enkele behandeling voldoende efficiënt was binnenin het desbetreffende jaar, werd de therapie die alsnog de beste resultaten gaf, in beschouwing genomen.

Er werd genoteerd of de hond een enkelvoudige therapie (één hoofd- of nevenbehandeling) of een combinatietherapie (één hoofdbehandeling en één of meerdere nevenbehandelingen) werd toegediend, met verdere specificatie van de hoofd- en anti-infectieuze nevenbehandeling.

De therapeutische opties werden ingedeeld op basis van de recente richtlijnen (Olivry et al., 2010; Olivry et al., 2015). De meest efficiënte systemische hoofdbehandelingsopties bestonden in 2010 uit corticosteroiden, immunotherapie en ciclosporine. In 2015 werd oclacitinib aan de opties toegevoegd.

De hoofdbehandeling wordt vaak aangevuld met een of meerdere nevenbehandelingen (shampoo, spray, essentiële vetzuren, anti-infectieuze middelen op lange termijn). In dit onderzoek werd wegens de grote variatie hierin enkel het chronisch gebruik van antibiotica en antimycotica per os in beschouwing geno-



Figuur 1. Verhouding van het gebruik van de verschillende soorten hoofdbehandeling in 2010 en 2015 op de Kliniek Kleine Huisdieren van de Faculteit Diergeneeskunde (UGent).

men. Dit gaat met andere woorden over patiënten die naast de hoofdbehandeling nood hebben aan langdurig systemisch gebruik van anti-infectieuze middelen om de jeuk en infecties onder controle te houden.

Bij de patiënten waarbij een controleverslag aanwezig was na het instellen van de langetermijnbehandeling, werden vervolgens de jeukreductie na therapie en het voorkomen van infecties bepaald. De jeukreductie kon ingeschat worden door de jeukscore die na therapie door de eigenaar werd gegeven en werd ingedeeld in zeer goed (de hond heeft nog amper jeuk

na behandeling), goed (er is een duidelijke reductie in jeuk zichtbaar maar er blijft restjeuk aanwezig na behandeling), onvoldoende (het effect van de ingestelde behandeling is zichtbaar maar leidt tot een onvoldoende comfortabele situatie voor de hond) en slecht (er is geen effect van de ingestelde behandeling zichtbaar). Indien er tijdens het controleonderzoek opnieuw een secundaire infectie werd vastgesteld, werd dit genoteerd.

Alle gegevens werden verwerkt met behulp van Excel (Microsoft Office).

Tabel 1. Samenstelling van de verschillende patiëntengroepen.

	2010		2015	
	Aantal patiënten	Aantal patiënten (%)	Aantal patiënten	Aantal patiënten (%)
Geslacht				
Mannelijk intact	8	28,6	11	32,4
Mannelijk gecastreerd	6	21,4	7	20,6
Vrouwelijk intact	6	21,4	7	20,6
Vrouwelijk gecastreerd	8	28,6	9	26,4
Leeftijd				
Jonger dan 6 maanden	0	0	0	0
6 maanden - 3 jaar	7	25,0	9	26,4
3 jaar - 7 jaar	17	60,7	18	52,9
Ouder dan 7 jaar	4	14,3	7	20,6
Lichaamsgewicht				
1-5kg	1	3,6	0	0
5-15kg	9	32,1	14	41,2
15-25kg	5	17,9	7	20,6
25-35kg	6	21,4	11	32,4
>35kg	7	25,0	2	5,9

Tabel 2. Vergelijking tussen het voorkomen van een (bacteriële en/of gist)infectie voor en na behandeling in 2010 en 2015 met weergave van het reductiepercentage.

	2010			2015		
	Voor behandeling	Na behandeling	Reductie (%)	Voor behandeling	Na behandeling	Reductie (%)
Aantal patiënten met een bacteriële infectie	5	4	20,0%	5	1	80,0%
Aantal patiënten met een gistinfectie	3	0	100,0%	8	5	37,5%
Aantal patiënten met een bacteriële en een gistinfectie	7	2	71,4%	3	0	100,0%
Totaal aantal patiënten met gecompliceerde atopie	15	6	60,0%	16	6	62,5%

RESULTATEN

De samenstelling van de verschillende patiëntengroepen wordt weergegeven in Tabel 1.

Hoofdbehandeling

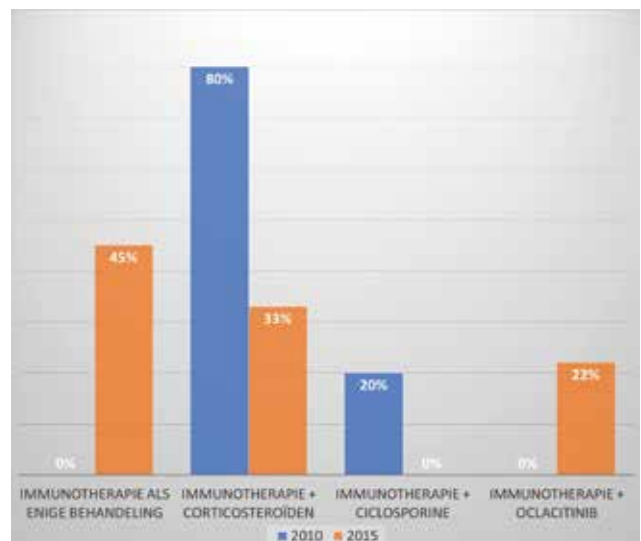
De verdeling van de verschillende behandelingsopties in 2010 en 2015 wordt weergegeven in Figuur 1. De groep ‘overige’ bestaat uit honden waarbij een minder standaard toegepaste en wetenschappelijk onderbouwde therapie werd opgestart. In 2010 ging dit over het gebruik van antihistaminica, interferontherapie, lufenuron, Staphage lysate (SPL) (Avacta animal health, Verenigd Koninkrijk) of een combinatie van enkel nevenbehandelingen. In 2015 kreeg één patiënt antihistaminica.

Indien honden behandeld worden met immunotherapie dringt de combinatie met symptomatische behandelingen zich vaak op aangezien immunotherapie –zeker in de initiële fase– zelden voldoende is om de hond comfortabel te houden. De verdeling van de toegepaste neventherapie bij immunotherapie wordt weergegeven in Figuur 2.

Nevenbehandeling

De hoofdbehandeling werd vaak aangevuld met een of meerdere nevenbehandelingen, zoals shampoo, essentiële vetzuren, anti-infectieuze middelen op lange termijn. In 2010 kreeg 78,6% (22/28) van de patiënten een dergelijke combinatietherapie. In 2015 werd er nog slechts bij 50,0% (17/34) van de patiënten een combinatietherapie toegepast. Gezien de grote variatie in de gebruikte nevenbehandelingen werd de focus in dit onderzoek enkel gelegd op de anti-infectieuze nevenbehandeling.

Om bacteriële en/of gistinfecties onder controle te houden, was er bij sommige patiënten nood aan het toevoegen van antibiotica of antimycotica aan de



Figuur 2. Het gebruik van de soorten neventherapie bij het instellen van immunotherapie als hoofdbehandeling in 2010 en 2015, weergegeven als het procentueel aantal patiënten per neventherapie ten opzichte van alle patiënten die immunotherapie ondergingen als hoofdbehandeling.

onderhoudsbehandeling. In 2010 kreeg 17,9% (5/28) van de patiënten langdurig antibiotica, in 2015 werd dit nog toegepast bij 2,9% (1/34) van de patiënten. Antimycotica toevoegen aan de onderhoudsbehandeling werd in 2010 bij 25,0% (7/28) van de patiënten toegepast, in 2015 bij 11,8% (4/34) van de patiënten.

Complicaties

Om een vergelijking te maken tussen het voorkomen van een complicatie bij de eerste consultatie en de aanwezigheid ervan na het instellen van de langetermijnbehandeling, werden patiënten met gecompliceerde atopie die tijdens en na behandeling verder werden opgevolgd tijdens een of meerdere

Tabel 3. Resultaat na therapie volgens de mate van jeukreductie naargelang de soort ingestelde therapie op lange termijn in 2010.

Aantal patiënten per behandeling naargelang de mate van jeukreductie in 2010					
	Zeer goed	Goed	Onvoldoende	Slecht	Totaal
Immunotherapie als enige behandeling	-	-	-	-	0
Immunotherapie + andere symptomatische therapie	2	1	1	0	4
Corticosteroiden	1	5	4	0	10
Ciclosporine	0	0	1	0	1
Totaal	5	6	5	1	17
Totaal (%)	29,4%	35,3%	29,4%	5,9%	100,0%

Tabel 4. Resultaat na therapie volgens de mate van jeukreductie afhankelijk van de ingestelde therapie op lange termijn in 2015.

Aantal patiënten per behandeling naargelang de mate van jeukreductie in 2015					
	Zeer goed	Goed	Onvoldoende	Slecht	Totaal
Immunotherapie als enige behandeling	0	0	3	0	3
Immunotherapie + andere symptomatische therapie	2	2	1	0	5
Corticosteroiden	2	2	0	0	4
Ciclosporine	0	3	0	0	3
Oclacitinib	4	4	0	0	8
Totaal	8	11	4	0	23
Totaal (%)	34,8%	47,8%	17,4%	0%	100,0%

controlebezoek(en) op de Faculteit Diergeneeskunde, in beschouwing genomen. Voor hen kon er aldus een idee verkregen worden omtrent de evolutie van de complicatie(s). Tijdens 2010 werden 15 van de 17 opgevolgde patiënten (88,2%) aangeboden met gecompliceerde atopie, in 2015 ging dit over 16 van de 23 opgevolgde patiënten (69,6%). Het voorkomen van bacteriële en/of gistinfecties voor en na de therapie evenals het reductiepercentage worden weergegeven in Tabel 2.

Efficiëntie met betrekking tot jeukreductie

Als laatste werd bij de patiënten die na het instellen van een onderhoudsbehandeling nogmaals op controle kwamen op de Faculteit, de efficiëntie van de therapie voor wat betreft de reductie van de jeuk bepaald. De verdeling van de bekomen resultaten per jaar, afhankelijk van de ingestelde therapie wordt weergegeven in Tabel 3 en 4.

Binnen de groep patiënten die onvoldoende of slecht reageerden op de therapie, werd vervolgens het

voorkomen van een secundaire infectie bepaald, aangezien dit op zich ook leidt tot jeuk. In 2010 hadden twee van de zes patiënten (33,3%) binnen deze groep een bacteriële infectie. Bij de overige patiënten was er geen infectie aanwezig. In 2015 had één van de vier patiënten (25,0%) met een slecht of onvoldoende resultaat een bacteriële infectie, twee patiënten (50,0%) hadden een gistinfectie.

DISCUSSIE

Beperkingen van het onderzoek

Hoewel sommige resultaten van dit onderzoek duiden op het beter onder controle krijgen van jeuk en complicaties bij de patiënten aangeboden op de Faculteit in 2015 dan bij de patiënten aangeboden in 2010, hield dit retrospectieve onderzoek eveneens enkele beperkingen in. Zo werden alle gegevens verzameld uit de verslagen opgesteld na iedere consultatie. Alhoewel de verslagen, die achteraf opgemaakt wor-

den, nooit volledig en volkomen accuraat de werkelijke bevindingen tijdens de consultatie kunnen weergeven, werd erop deze manier toch getracht een beeld te vormen van de patiënt en de situatie.

Een ander nadeel was het gebrek aan opvolging. In 2010 was er bij 35,5% van de patiënten geen extra verslag van een controlebezoek beschikbaar; in 2015 was dit bij 32,4% van de patiënten het geval. Op deze manier konden het verdere verloop van de aandoening en de efficiëntie na het instellen van de behandeling niet verder opgevolgd worden.

In dit onderzoek werden de symptomen en/of letsels niet op een gestandaardiseerde wijze vastgesteld. Dit kan onder andere de waardering van het resultaat na behandeling beïnvloed hebben.

De honden aangeboden aan de Kliniek Kleine Huisdieren van de Universiteit Gent werden vaak reeds doorgestuurd door de eigen dierenarts. Deze groep bestond waarschijnlijk voor een groter aandeel uit patiënten waarbij de atopie moeilijker onder controle te krijgen was, wat de keuze van behandeling en de resultaten na de therapie kan hebben beïnvloed en bijgevolg een enigszins vertekend beeld kan hebben opgeleverd. Bovendien werd er enkel gewerkt met de zoekterm 'atopische dermatitis', waardoor bijvoorbeeld patiënten met pyodermie ten gevolge van atopie niet werden geselecteerd.

Therapie

Hoofdbehandeling

Een van de belangrijkste bevindingen tijdens dit onderzoek was de grote verandering in de verhouding van de verschillende gebruikte therapieën. In 2010 werd het merendeel van de patiënten behandeld met corticosteroiden. Deze trend wijzigde grondig in 2015, toen het nieuwe product Apoquel[®] (oclacitinib, Zoetis, VSA) maar ook de andere, reeds langer bestaande opties (ciclosporine en immunotherapie) beduidend frequenter werden toegepast.

Corticosteroiden werden in 2015 significant minder toegepast als hoofdbehandeling dan in 2010 ($P < 0,05$, $\alpha = 0,05$). De hoofdreden hiervoor is waarschijnlijk het feit dat het gebruik ervan vaak samen gaat met bijwerkingen, wat minder het geval is bij het recent ontwikkelde product Apoquel[®] (oclacitinib, Zoetis, VSA). De reden waarom er ook vaker voor de andere opties gekozen werd, kan te maken hebben met de nieuwe adviezen en inzichten omtrent de behandeling van CAD. Zo werd er in juni 2010 door Olivry et al. voor het eerst een handleiding opgesteld voor het behandelen van patiënten met CAD (Olivry et al., 2010a). Een kanttekening die hierbij moet gemaakt worden is dat het gebruik van combinatietherapie in 2015 minder toegepast werd dan in 2010, ondanks de recente adviezen om verschillende aspecten binnen de pathogenese van CAD tegelijk aan te pakken. Een reden hiervoor is mogelijk de hogere kostprijs van de alternatieven voor corticosteroiden. Bovendien is er

vaak ook nood aan dosisreductie bij het gebruik van corticosteroiden. Door de combinatie van een lagere dosis corticosteroiden met een of meerdere nevenbehandelingen kan mogelijk toch een goede jeukreductie bekomen worden, wat leidt tot minder bijwerkingen en risico's voor de patiënt. Aangezien in 2010 het merendeel van de patiënten met corticosteroiden werd behandeld, drong de combinatie met nevenbehandelingen zich meer op dan in 2015.

Anti-infectieuze nevenbehandeling

Het chronisch gebruik van anti-infectieuze middelen (antibiotica en antimycotica) werd aanzienlijk gereduceerd in 2015. Het feit dat er 84,0% minder antibiotica werd voorgeschreven op lange termijn in 2015 dan in 2010, is een zeer positieve bevinding met betrekking tot de resistentieproblematiek en is vermoedelijk het resultaat van het bewuster inzetten van antibiotica. Daarnaast is het mogelijk dat er in 2015 een groter onderscheid gemaakt werd tussen acute en langetermijnbehandeling, waarbij de onderhoudsbehandeling pas gestart werd indien de infectie onder controle was. Ook werden er in 2015 minder patiënten aangeboden met een bacteriële complicatie dan in 2010. Desalniettemin steeg in 2015 het aantal patiënten met een gistinfectie, maar ook het chronisch gebruik van antimycotica werd beperkt.

Complicaties

Zowel het voorkomen als de aard van de complicaties voor behandeling bij de patiënten in dit onderzoek waren zeer vergelijkbaar voor de verschillende jaren. In 2015 hadden evenwel patiënten met gecompliceerde atopie vaker een gistinfectie dan een bacteriële infectie. Voor de groep patiënten die na het instellen van de langetermijnbehandeling verder opgevolgd werden op de Kliniek Kleine Huisdieren van de Faculteit Diergeneeskunde, was de daling van het aantal patiënten met complicaties gelijkaardig in 2010 en in 2015 (Tabel 2). Ondanks het weglaten van chronische onderhoudstherapie met antibiotica om heropflakkingen van pyodermie te voorkomen, was het aantal bacteriële infecties in 2015 beduidend sterker gedaald dan in 2010. Het aantal gistinfecties daalde in 2010 dan weer sterker dan in 2015.

Het minder voorkomen van bacteriële complicaties tijdens de onderhoudsbehandeling kan zoals eerder vermeld een gevolg zijn van het grotere onderscheid tussen acute en langetermijnbehandeling in 2015. De keuze voor oclacitinib als onderhoudsbehandeling kan hier echter ook een rol gespeeld hebben. Efficiënte jeukreductie impliceert dat de patiënten minder trauma veroorzaken aan hun huid, waardoor de huidbarrière intact blijft. Hierdoor krijgen bacteriën minder kans om de huid te koloniseren (Santoro et al., 2015a). De hogere incidentie van gistinfecties en de lagere reductie ervan na therapie in 2015 dienen in verband te worden gebracht met de minder brede

werking van de nieuwe therapeutische opties op de pathogenese van CAD en het verminderde gebruik van nevenbehandeling(en).

Efficiëntie met betrekking tot de jeukreductie

Als laatste werd de efficiëntie met betrekking tot de jeukreductie van de toegepaste therapie geëvalueerd. In 2010 reageerde 64,7% van de patiënten goed tot zeer goed op de therapie; in 2015 was dit het geval voor 82,6% van de patiënten. De komst van Apoquel (oclacitinib, Zoetis, VSA), de nieuwe behandelingsstrategie en het beter onderscheid tussen acute en chronische therapie kunnen hierbij een rol gespeeld hebben. Een belangrijke opmerking is dat deze resultaten bekomen werden zonder het chronisch gebruik van antibiotica en antimycotica.

De resultaten werden ook bekeken in functie van de toegepaste behandeling. In 2015 werd er vaker gekozen om immunotherapie als enige therapie aan te wenden, maar bij alle patiënten die dit protocol volgden, werd na de behandeling onvoldoende jeukreductie vastgesteld. Wanneer immunotherapie gecombineerd werd met symptomatische medicatie, werd in 2015 duidelijk dat de combinatie met oclacitinib een waardig alternatief vormt voor de combinatie immunotherapie en corticosteroiden. Uit het voorliggende onderzoek kan verondersteld worden dat immunotherapie –zeker tijdens de eerste maanden– het best gecombineerd wordt met een ander product.

De keuze voor de behandeling met oclacitinib resulteerde bij alle opgevolgde patiënten die het toegediend kregen, in een goed tot zeer goed resultaat. Dit komt overeen met de resultaten uit de literatuur (Cosgrove et al., 2013; Gadeyne et al., 2014).

De inflammatoire respons van het lichaam op een infectieus agens gaat vaak gepaard met de ontwikkeling van jeuk; 33,3% van de patiënten in 2010 en 75,0% van de patiënten in 2015 die een slecht of onvoldoende resultaat behaalden, werden gediagnosticeerd met een bacteriële en/ of gistinfectie. Het voorkomen van secundaire infecties bij deze patiënten tijdens therapie kan dus een effect gehad hebben op de verkregen jeukreductie.

CONCLUSIE

Dit beperkt onderzoek toont aan dat de therapie van caniene atopische dermatitis op de Faculteit Diergeneeskunde geëvolueerd is tussen 2010 en 2015. Oclacitinib werd sinds de verschijning ervan frequent gekozen als alternatief voor corticosteroiden, met even goede of zelfs betere resultaten tot gevolg. Ook werd er alsmaar meer gekozen voor immunotherapie en ciclosporine. Het langetermijngebruik van antimicrobiële middelen (antibiotica en antimycotica) is sterk gedaald zonder dat dit zich vertaalde in een stijging van het voorkomen van infecties. De resultaten van immunotherapie en ciclosporine varieerden tus-

sen de beide jaren en reikten iets minder hoog dan bij het toedienen van corticosteroiden of oclacitinib. Het voorkomen van complicaties daalde in 2015 maar gistinfecties kregen de bovenhand. Verder onderzoek is nodig om te bepalen of deze bevindingen bij grotere patiëntengroepen kunnen worden bevestigd.

REFERENTIES

- Cosgrove, S.B., Wren, J.A., Cleaver, D.M., Walsh, K.F., Follis, S.I., King, V.I., Tena, J.-K.S., Stegemann, M.R., (2013). A blinded, randomized, placebo-controlled trial of the efficacy and safety of the Janus kinase inhibitor oclacitinib (Apoquel®) in client-owned dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 24, 587-e142.
- DeBoer, D.J., (2017). The future of immunotherapy for canine atopic dermatitis: a review. *Veterinary Dermatology* 28, 25-e6.
- Gadeyne, C., Little, P., King, V.L., Edwards, N., Davis, K., Stegemann, M.R., (2014). Efficacy of oclacitinib (Apoquel®) compared with prednisolone for the control of pruritus and clinical signs associated with allergic dermatitis in client-owned dogs in Australia. *Veterinary Dermatology* 25, 512-e86.
- Gonzales, A.J., Humphrey, W.R., Messamore, J.E., Fleck, T.J., Fici, G.J., Shelly, J.A., Teel, J.F., Bammert, G.F., Dunham, S.A., Fuller, T.E., McCall, R.B., (2013). Interleukin-31: its role in canine pruritus and naturally occurring canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 24, 48-e12.
- Halliwell, R., (2006). Revised nomenclature for veterinary allergy. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 114, 207-208.
- Marsella, R., Olivry, T., Carlotti, D.-N., International Task Force on Canine Atopic Dermatitis (2011). Current evidence of skin barrier dysfunction in human and canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 22, 239-248.
- Marsella, R., Sousa, C.A., Gonzales, A.J., Fadok, V.A., (2012). Current understanding of the pathophysiologic mechanisms of canine atopic dermatitis. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 241, 194-207.
- Olivry, T., Deboer, D.J., Favrot, C., Jackson, H.A., Mueller, R.S., Nuttall, T., Prélud, P., (2015). Treatment of canine atopic dermatitis: 2015 updated guidelines from the International Committee on Allergic Diseases of Animals (ICADA). *BMC Veterinary Research* 11, 1-15.
- Olivry, T., DeBoer, D.J., Favrot, C., Jackson, H.A., Mueller, R.S., Nuttall, T., Prélud, P., (2010). Treatment of canine atopic dermatitis: 2010 clinical practice guidelines from the International Task Force on Canine Atopic Dermatitis. *Veterinary Dermatology* 21, 233-248.
- Pucheu-Haston, C.M., Bizikova, P., Eisenschenk, M.N.C., Santoro, D., Nuttall, T., Marsella, R., (2015). Review: The role of antibodies, autoantigens and food allergens in canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 26, 115-e30.
- Santoro, D., Marsella, R., Pucheu-Haston, C.M., Eisenschenk, M.N.C., Nuttall, T., Bizikova, P., (2015). Review: Pathogenesis of canine atopic dermatitis: skin barrier and host-micro-organism interaction. *Veterinary Dermatology* 26, 84-e25.

The effect of closed-incision negative pressure wound therapy on clinical and ultrasonographic seroma formation and wound healing following forequarter amputation in large dogs - a randomized pilot trial

Effect van negativedruktherapie bij gesloten wonden op klinische en echografische seroomvorming en wondheling na voorpootamputatie bij grote honden - een gerandomiseerde pilootstudie

¹N Vallarino, ¹N Devriendt, ¹A Koenraadt, ¹M Or, ²E Stock, ¹A Floré, ¹H. de Rooster

¹Small Animal Department, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, Belgium

²Department of Medical Imaging of Domestic Animals and Orthopedics of Small Animals, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, Belgium

vallarino.vet@gmail.com

Current address: Veterinary Clinic Vetooption, 190 rue Claude Nicolas Ledoux, 13290 Aix-en-Provence, France

ABSTRACT

This pilot study aimed at evaluating whether closed-incision negative pressure wound therapy (ciNPWT) has an effect on seroma formation and wound healing following forequarter amputation in dogs above 20 kg. Twelve client-owned dogs weighing more than 20 kg, presented for forequarter amputation, were randomly assigned after surgery into two groups (six ciNPWT and six controls with soft-padded bandage, both bandages applied for three days). A clinical and ultrasonographic control (newly developed scoring system) was performed at bandage removal (three days postoperatively) and ten days, postoperatively. A postoperative seroma was present in 4/6 dogs in the ciNPWT group and in 5/6 dogs in the control group. There were no apparent differences in the ultrasonographic scores or subcutis measurements at three versus ten days, postoperatively. The results of this pilot trial do not support expansion to a larger-scale study evaluating ciNPWT after forequarter amputation in dogs.

SAMENVATTING

Deze pilootstudie had als doel te bepalen of negativedruktherapie bij een gesloten incisie een effect zou hebben op seroomvorming en wondheling na voorpootamputatie bij honden boven de 20 kg. Twaalf honden van meer dan 20 kg, aangeboden voor voorpootamputatie, werden na de ingreep willekeurig verdeeld in twee groepen (zes honden ondergingen negativedruktherapie en een controlegroep van zes honden werd behandeld met polsterverband, gedurende drie dagen). Een klinisch onderzoek en een echografische controle (aan de hand van een nieuw ontwikkeld scoresysteem) werden uitgevoerd op het moment van het verwijderen van het verband, i.e. drie dagen postoperatief en tien dagen postoperatief. Een postoperatief seroom was aanwezig bij 4/6 honden in de groep die negativedruktherapie onderging en bij 5/6 honden in de controlegroep. Er waren geen duidelijke verschillen in de echografische scores noch in de subcutismetingen op drie versus tien dagen postoperatief. De resultaten van deze pilootstudie pleiten niet voor uitbreiding naar een grootschalige studie naar het gebruik van ciNPWT na voorpootamputatie bij honden.

INTRODUCTION

Negative pressure wound therapy (NPWT) is a wound management technique applied in human and veterinary wound care that has gained popularity over the last decades (Go et al., 2017). A foam, applied as contact layer, is covered by a self-adherent polyurethane plastic drape to provide an airtight seal (Spillebeen et al., 2013). In the center of the plastic, a hole is created and a suction tube connects the foam with a vacuum device with replaceable reservoir. It has been shown that NPWT enhances granulation tissue formation when applied to chronic open wounds (Daigle et al., 2013) and decreases pain and swelling (Howe, 2015). The mechanism of action of NPWT involves removal of exudate, increased perfusion – secondary to micro- and macro-deformations due to the vacuum – and decreased tension leading to wound contraction (Scherer et al., 2008; Howe, 2015). Additional advantages of NPWT include reducing edema and interstitial fluid (Morykwas et al., 1997; Daigle et al., 2013) and potentially decreasing bacterial colonization (Khashram et al., 2009; Anesater et al., 2011), although the latter is questioned in other articles (Weed et al., 2004; Borgquist et al., 2010). Several veterinary studies showed positive impact of NPWT following skin and reconstructive surgeries, such as skin mesh grafting in dogs (Stanley et al., 2013; Or et al., 2017) or burn wounds (Mullally et al., 2010) amongst others.

Apart from the NPWT to enhance healing of open wounds, various more specialized types of NPWT have been developed, including closed-incision NPWT (ciNPWT) for application immediately after primary closed sutured or stapled surgical wounds. This system differs from the traditional NPWT in several ways. The foam is soft and already integrated in the adhesive drape, as is the connection to the suction tube (Figure 1). Over the last fifteen years, ciNPWT has been developed in human surgery patients to be used over high-risk incisions in order to decrease the complication rate (Ingargiola et al., 2013; Gillespie et al., 2015; Willy et al., 2017). Positive clinical outcomes have been obtained after sternotomy in obese patients (Grauhan et al., 2013), total hip or knee arthroplasty (Gillespie et al., 2015; Manoharan et al., 2016; Pauser et al., 2016), spinal fracture stabilization (Nordmeyer et al., 2016), and extremity trauma (Stannard et al., 2006; Stannard et al., 2012). In all these human studies, the most consistent outcomes of ciNPWT have been a decreased risk of dehiscence and reduced postoperative incision drainage (Stannard et al., 2006; Stannard et al., 2012; Grauhan et al., 2013; Gillespie et al., 2015; Manoharan et al., 2016; Nordmeyer et al., 2016; Pauser et al., 2016). Some authors claim prevention of surgical site infections by using ciNPWT (Fernandez et al., 2019; Tran et al., 2019). However, data are not consistent regarding this advantage (Masden et al., 2012; Shen et al., 2017; Kuper et al., 2020). Unfortunately, the studies mentioned

above did never focus on reporting pain scores. There is one opinion paper voicing that ciNPWT subjectively decreases pain after hindfoot and ankle reconstructions (DeCarbo and Hyer, 2010), as well as one human study claiming decreased pain level when using NPWT following skin flaps (Maruccia et al., 2017). It has been suspected recently that ciNPWT would present similar advantages in veterinary patients with a decreased risk of complication following high-risk procedures. In a preliminary clinical study in six dogs and four cats undergoing distal limb fracture stabilization or arthrodesis, it has also been suggested that the significant decrease in postoperative swelling in the ciNPWT compared to the control group was likely to decrease discomfort (Perry et al., 2015). An experimental study, creating dead space on the dorsum of pigs was used as a model for procedures leading to large postoperative dead space and risk of seroma, and has demonstrated an increase in skin perfusion and a decrease in fluid drainage after cyclic NPWT (Suh et al., 2016). However, a clinical trial in horses failed to demonstrate any beneficial effects on wound healing of primary closed wounds after median laparotomy (Gaus et al., 2017).

Up to date and to the authors' knowledge, there has been only one clinical study (Perry et al., 2015) and two single case reports (Nolff et al., 2015; Go et al., 2017) describing the use of ciNPWT in dogs. Perry et al. (2015) published the use of ciNPWT following surgery of high-energy fractures of the distal limbs. The technique has also been described in a Rottweiler following surgical management of a large recurrent abscess on the thoracic wall (Nolff et al., 2015). More recently, one of the cases included in the current study has been described (Go et al., 2017).

The aim of the current blinded, randomized pilot trial was to evaluate the effect of a commercially available ciNPWT bandage on postoperative seroma formation and wound healing following forequarter amputation in dogs above 20kg. Forequarter amputation was chosen based on the relatively high risk of postoperative seroma. It was postulated that application of ciNPWT would decrease seroma formation as well as postoperative complications related to wound healing. Evaluation of postoperative seroma in



Figure 1. The Prevena system: dressing and vacuum pump (from: base.euro-pharmat.com)

humans relies on ultrasonographic volume measurement, software not available in veterinary patients. Therefore, an ultrasound (US) scoring system was designed to enable objective evaluation of US images of the subcutaneous tissues.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted after approval by the Ethical Committee of the Faculty of Veterinary Medicine and Bioscience Engineering of Ghent University (EC2016/67). Subsequently, approval of the Deontological Committee of the FPS Public Health, Food Chain Safety and Environment was obtained.

A computer-generated randomization list was created to allocate the dogs to one of the two postoperative treatment groups, cNPWT group (Prevena, GD Medical Belgium BV, Belgium) or control group (soft-padded bandage). The allocation to the group remained blinded to the surgeons until surgery was completed.

Patient selection and preoperative examination

Client-owned dogs weighing more than 20kg presented for forequarter amputation for any reason were eligible to enroll into the study, after written consent of the owner. The dogs were excluded if a neoplasia, a fracture or an open wound was involving the proximal part of the limb, in order to eliminate additional risk of infection or seroma due to severe soft tissue trauma at the location of the surgical incision.

Patient details (age, breed, sex, neuter status, weight, body condition score (BCS), reason for amputation, usual behavior and recent activity level), as well as any medication given prior to inclusion in the study were recorded on dedicated forms (Appendix available on request). Preoperative blood analysis included hematocrit, total serum proteins and serum albumin, amongst any other blood analysis dictated by the primary pathology of the patient. The total serum protein and albumin measurements were made in an attempt to eliminate hypoproteinemia as a factor contributing to seroma formation, although postoperative fluid drainage was not correlated to serum albumin nor total proteins concentration in a retrospective study by Shaver et al. (2014).

Anesthesia and surgical procedure

A peripheral venous catheter was placed in the cephalic vein of the unaffected limb and the dogs were premedicated with a combination of dexmedetomidine 2 to 5 µg/kg (Dexdomitor, Vetoquinol, France) and methadone 0.2 mg/kg IV (Comfortan, Eurovet Animal Health BV, the Netherlands). Anesthesia was induced with propofol to effect (Propovet, Abbott Laboratories Ltd., UK) and maintained with isoflurane vaporized in oxygen via endotracheal intuba-

tion. All dogs received carprofen 4 mg/kg IV prior to surgery (Rimadyl, Zoetis Belgium), unless medical contraindication or ongoing corticosteroids treatment was noted at the admission. A fentanyl (Fentadol, Eurovet Animal Health BV, the Netherlands) continuous rate infusion at 5 to 10 µg/kg/hour was administered during surgery. Prophylactic antibiotics were given at least thirty minutes prior to skin incision (cefazoline 22 mg/kg IV, Sandoz, Belgium) and repeated every two hours until surgery was completed. At the attending anesthesiologist's discretion, some cases received a preoperative brachial plexus bloc with bupivacaine (Marcaïne 0.5% 1.5 mg/kg, Aspen Pharma Trading Limited, Ireland).

After wide clipping and aseptic preparation of the entire front limb, routine forequarter amputation, including removal of the scapula (Ségion, 2018), was performed by a surgical resident under supervision of a board-certified surgeon. A bipolar electrocautery device (Erbe ICC 200, Seemann Technologies, Germany) was used to control small vessels hemostasis. Major vessels hemostasis was obtained by vessel sealing device (LigaSure, Medtronic) or by hand sutures using polydioxanone (PDS II, Ethicon, Johnson & Johnson Medical N.V., Belgium). If no preoperative



Figure 2. Image of a Prevena bandage in place 24 hours after its application following forequarter amputation in a Rottweiler.

locoregional bloc was performed, a local bloc with bupivacaine was used before transecting the nerves. Muscles were routinely apposed with interrupted sutures of polydioxanone, and the subcutaneous appositional pattern and skin intradermal closure were achieved with poliglecaprone 25 (Monocryl, Ethicon, Johnson & Johnson Medical N.V., Belgium). The incision length, intraoperative details and duration of the surgery were recorded. A small blood sample was drawn immediately following skin closure to re-assess hematocrit and total serum proteins.

Postoperative bandage and care

A postoperative bandage was placed while the patient was still under general anesthesia. The dogs in the control group had a standard bandage around the thorax consisting of an absorbent American dressing (Zetuvit E, Paul Hartmann AG, Germany), synthetic orthopedic padding (Orthoband, Millpledge, Belgium) and self-adherent wraps (Wrapz, Millpledge, Belgium). The ciNPWT group received a Prevena bandage, applied over the wound following the instructions provided by the company (Prevena Incision Management System, Clinician guide). The skin surrounding the surgical incision was first cleaned from remaining organic materials and subsequently degreased with ether. The center of the dressing was applied over the suture line, whereas the adhesive surrounding sheet was firmly pressed onto the intact skin, ensuring an airtight seal (Figure 2). The system was set at a continuous negative pressure of -125 mmHg and any air leakage was corrected by applying additional adhesive cover and stoma paste.

During hospitalization, the modified Glasgow Pain Score (Murrell et al., 2008) was recorded every four hours. In general, the dogs received methadone 0.2 mg/kg IV every four hours for two days and were then switched to tramadol 3 to 5 mg/kg every eight hours orally for two more days (Tramadol Sandoz 50mg, Sandoz nv/sa, Belgium), and carprofen 2 mg/kg twice daily orally for seven days (Rimadyl, Zoetis, Belgium). Antimicrobials were discontinued postoperatively except in case of therapeutic use. The need for any additional analgesic was recorded.

All dogs remained hospitalized for at least three days postoperatively. They were stimulated to go for short leash walks three to four times a day, with support if ambulation was difficult. The bandages (Prevena or soft padded) were closely monitored for integrity, and any need for modification or re-enforcement was recorded.

Postoperative follow-up

In both groups, the bandage was kept in place for 72 hours. Albumin levels were re-assessed at the time of bandage removal. Immediately after removal of the bandage, the visual aspect of the incision, the sensi-

tivity on palpation, and any palpable fluid accumulation were recorded on dedicated forms; five parameters (incision line, scar apposition, surrounding skin, subcutaneous tissue and pain) were scored on a three- to four-scale (Appendix available on request). An ultrasound (US) was performed by a resident or diplomate in medical imaging, who was blinded to the group assignment. The US machine used was a Philips iU22, with a linear probe L12-5, at 4 cm depth. The gain and focus settings were based on personal preference of the imager. Three movies with the probe moving from dorsal towards ventral, cranially to the incision, on the incision and caudally to the incision were recorded for later interpretation. Additionally, five still images were recorded: one dorsal to, one ventral to, and one centered on the skin incision, as well as one 10 cm cranial and a last one 10 cm caudal to the incision centered on the incision to serve as reference. The radiologist screened in particular for the presence of fluid accumulation and/or subcutaneous edema. In case of any abnormalities or fluid accumulation, additional images or movies were taken. The findings of the US were drawn on paper to help understand the distribution of the lesions at the moment of the review of images and movies. Any fluid accumulation was sampled ultrasound-guided, under strict aseptic conditions, in order to perform microscopical analysis.

All dogs were discharged the day of the US examination, all without bandages. Instructions to limit the dogs' activity to short lead walks only for two weeks were given to the owners. A control visit was scheduled ten days postoperatively. The clinical examination, assessment of the wound at inspection and palpation together with US were repeated as described above.

Analysis of the ultrasound images

All movies and images were blinded and randomized, and retrospectively reviewed (NV, ES) according to a specifically designed US protocol, derived from previous publications (Suehiro et al., 2014; Caggiati, 2016; Oya et al., 2016). It was decided to score each set of images according to three factors. The subcutaneous echogenicity was scored 0 if normal, 1 in case of increased echogenicity with echoic lines still visible, 2 in case of increased echogenicity with echoic lines no longer visible (Suehiro et al., 2014). The second parameter was subcutaneous edema, graded 0 if no edema, 1 if mild edema (thin anechoic lines interspersed in the subcutaneous tissue) and 2 in case of severe edema (cobblestone appearance with large anechoic to hypoechoic pockets) (Oya et al., 2016). The last parameter scored was the presence of subcutaneous seroma, graded from 0 to 3, 0 if no seroma, 1 if seroma less than 1 cm³, 2 if seroma between 1 and 5 cm³, and 3 if seroma larger than 5 cm³. All scores were graded at the dorsal aspect, in the middle and at the ventral aspect of the incision line. All the scores at

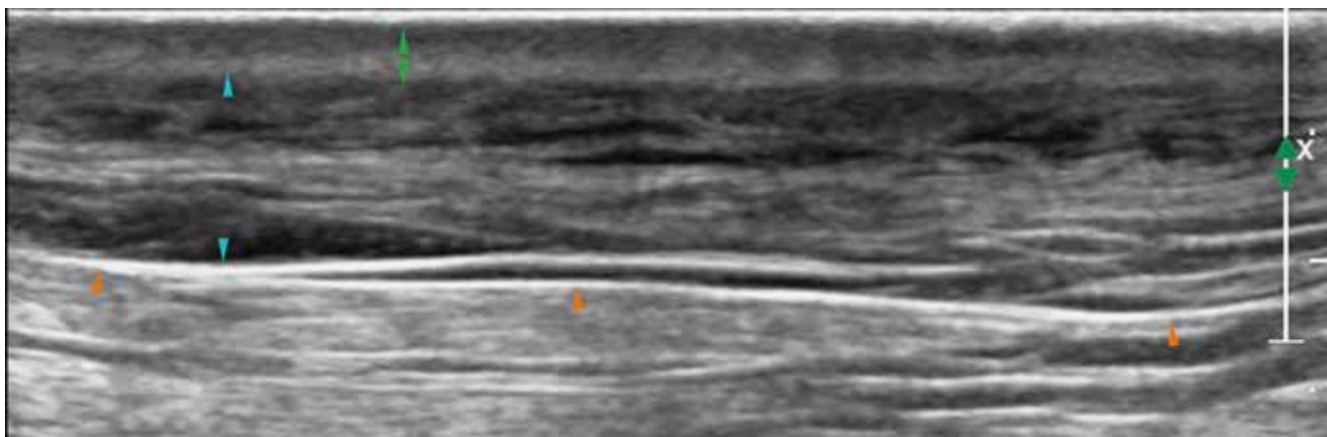


Figure 3. Ultrasound image of a three-day postoperative control after forequarter amputation. The green arrows indicate the skin, the blue ones indicate the subcutis and the orange ones show the muscular fascia, deeper limit for measuring the thickness.

the different sites were added to one another in order to have an echogenicity score, an edema score and a seroma score. The average of the three scores gave the ultrasonographic score of each patient. Finally, the subcutaneous thickness was measured at each of the five sites mentioned earlier (dorsally, middle, ventrally, 10 cm cranial and 10 cm caudal of the incision line), between the skin and the deeper echoic border of the muscular fascia (Caggiati, 2016) (Figure 3).

Statistical analyses and data expression

Data were tested for normality by the Shapiro-Wilcoxon test and expressed as mean \pm standard deviation if normally distributed or as median (range) if not normally distributed.

Given the fact that this is a pilot trial based on a limited number of patients, the authors elected to display all findings as descriptive data rather than performing any further statistical analyses to avoid premature conclusions being drawn.

RESULTS

Population and preoperative examination

Twelve dogs, six in each group, were included. The breeds included were mixed breed and German shepherd ($n=2$) and one of each following (Presa Canario, Rottweiler, American Staffordshire terrier, Labrador retriever, Leonberg, Bouvier des Flandres, Malinois, White Swiss shepherd). The reason for amputation was neoplasia at or distal to the elbow in six cases (four ciNPWT and two control), trauma in three dogs in the control group (two highly comminuted fractures distal to the elbow and one chronic brachial plexus avulsion), severe osteomyelitis secondary to open distal fractures in two dogs (2 ciNPWT), and one necrotizing wound distal to the carpus (control

group). The median age was 78 months (12-120) and 60 months (12-132), the median weight 39 kg (31-48) and 27 kg (20-64), the sex five males (one castrated), one female (spayed) and four males (one castrated), two females (one spayed), and the average preoperative BCS 5 (4-7) and 5 (3-7) for dogs in the ciNPWT and the control group, respectively. Three dogs were living outside and three dogs had free access to the garden in both groups.

Preoperative hematocrit was 38% (25-49) and 35% (27-40), total serum proteins 59g/L (47-75) and 66g/L (45-69), and albumin 26g/L (22-33) versus 32g/L (20-33) in the ciNPWT and the control group, respectively; all were within the normal ranges. The anesthesia duration was 205 minutes (175-305) and 223 minutes (160-260), respectively. Postoperative blood analyses (hematocrit and total serum proteins) were slightly decreased compared to the preoperative values, but similar for both groups, with a median hematocrit of 31% (21-38) and 29% (17-36), and a median total serum proteins of 51g/L (38-63) and 58g/L (45-69), respectively.

Postoperative care and clinical follow-up

The Prevena device was easy to apply in all cases, although there was often a certain degree of pressure leakage at the first attempt and additional adhesive sheets had to be applied. In all cases with ciNPWT, minimal incidents occurred during the three days of treatment with some short episodes of lost negative pressure because of air leakage. In one case, it required additional sheets to cover the defects and in another case, it required changing of the tubing. All the other cases were managed without changing any material. The average modified Glasgow Pain Scale was 4 (2-6) and 7 (3-9) on day 1; 3 (1-4) and 2 (1-5) on day 2; 1 (1-4) and 1 (0-2) on day 3 for dogs in the ciNPWT and the control group, respectively; no dog required additional pain medication. All cases

had minimal (not quantifiable) to complete absence of fluid accumulation in the canister of the vacuum system.

Removal of the cohesive sheets of the Prevena bandage was not well-tolerated and painful in two cases, and a light plane of sedation was required during removal and US (dexmedetomidine 2µg/kg IV). The wound edges were in perfect apposition in 5/6 dogs of the ciNPWT group without any crust or signs of inflammation whereas one dog presented with mild erythema of the surgical incision. In the control group, 3/6 dogs had no postoperative crust nor signs of inflammation whereas two dogs had erythema and the remaining dog had ecchymosis at the level of the incision. Two dogs in each group were sensitive to palpation at the level of the scar after bandage removal, the other ones were not painful. Ten days postoperatively, all incisions were dry and nicely apposed in the ciNPWT group whereas one dog in the control group presented with crusts and irregular apposition. None of the dogs was reacting to palpation of the surgical area. The median total serum proteins (55g/L (46-65) in ciNPWT group versus 61g/L (54-62) in control group) and albumin (25g/L (20-30) versus 26g/L (22-31)) at three days postoperatively were within normal limits.

Ultrasonographic examination

On US examination, a subcutaneous fluid pocket was present in 4/6 dogs in the ciNPWT and in 5/6 dogs in the control group at three days postoperatively, and in respectively 4/6 and 3/6 dogs at ten days postoperatively. In case of subcutaneous fluid accumulation, US-guided aspiration was performed, and cytology revealed sero-hemorrhagic fluid, with red blood cells and few degenerative neutrophils with no signs of bacteria, compatible with seroma formation.

The US echogenicity, edema, seroma and global scores are presented in Table 1. The absolute values of the thickness of subcutaneous tissue at the different locations of the skin incision are displayed in Table 2. There was no major difference between the groups in any of the five measured locations. The ratio values (compared to normal skin) were also similar in both groups (Table 3).

The D3/D10 ratio was inferior to 1.0 in 5/6 dogs in the ciNPWT group and 0/6 dogs in the control group dorsally, 4/6 and 1/6 dogs in the middle of the incision, and 3/6 and 1/6 ventrally. Thus, most of the dogs in the ciNPWT group had thicker subcutaneous tissue at ten days compared to three days postoperatively, whereas most of the dogs in the control group had thinner subcutaneous tissue at ten days postoperatively (Table 4).

There was a 100% consensus in the scoring. Yet, the measurements of the subcutaneous thickness were not always identical; the values presented are the average of the two observers for each location.

DISCUSSION

This pilot trial in dogs undergoing forequarter amputation was conducted in order to evaluate the effect of ciNPWT on postoperative seroma formation and wound healing. The study design was prospective randomized controlled, the surgeon was blinded to the procedure and so were the US scoring and thickness measurements. The current data did not reveal a decreased risk in postoperative seroma formation after three days of ciNPWT compared to a standard bandage in dogs with forequarter amputation. As already described (Fahie, 2016), seroma formation following limb amputation was a frequent complication, with an overall rate of 8/12 dogs (67%) with a similar incidence in both groups.

In several human clinical studies, a decreased risk of seroma formation has been demonstrated when using postoperative ciNPWT, such as following total hip replacement (Pachowsky et al., 2012) or trauma to the extremities (Stannard et al., 2006). In some studies, measuring the amount of fluid production using Redon drains, the drainage volume was three times (Nordmeyer et al., 2016) to eight times (Pauser et al., 2016) lower in the ciNPWT group than in the control group. This way of quantification was not possible in the present study design without drain placement. Unlike in humans, drains are less routinely used in small animals because of the high risk of infection in clean surgeries leading to very strict asepsis required in the management of the drains (Bristow et al., 2015). There are very few studies in human medicine, in which the use of ciNPWT without simultaneous placement of drains has been described. The few existing ones do not disclose exact volumes of fluid collected in the canister, as it is always minimal to non-existing, as in the current study. In a clinical trial in horses in which ciNPWT was applied after laparotomy, it has been suggested that the collected fluid was condensation water instead of exudate (Gaus et al., 2017).

Studies in human medicine, in which ultrasound has been described to quantify seroma formation usually use high-frequency US machines with a very specific software reconstruction (Pachowsky et al., 2012; Nordmeyer et al., 2016; Pauser et al., 2016) – equipment not available in the Small Animal Veterinary Teaching Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine (UGhent) nor in most veterinary institutions. For the current study, all images were stored and retrospectively reviewed after blinding and randomization. In order to objectively evaluate the subcutaneous echogenicity, edema and seroma, a US scoring system, based on previous publications (Suehiro et al., 2014; Oya et al., 2016), was established. The consensus in scoring the US images between the two observers was perfect. Based on the limited experience gained in this pilot trial, it seems worthwhile to further validate this scoring system in a larger cohort of surgical patients. On the other hand, precise measurement of the sub-

Table 1. Ultrasonographic echogenicity, edema, seroma and global US scores at three days (D3) and at ten days (D10) postoperatively (median value with range).

	Echogenicity	Edema	Seroma	Global US
ciNPWT D3	4 (2-7)	6 (3-7)	3 (0-7)	4.0 (3.0-5.7)
Control D3	5 (1-6)	7 (3-10)	1 (0-5)	4.2 (3.0-5.7)
ciNPWT D10	6 (4-8)	5 (4-9)	2 (3-6)	4.5 (3.0-6.7)
Control D10	6 (3-7)	8 (4-10)	3 (0-9)	6.0 (3.3-7.7)

Table 2. Ultrasonographic measurement of thickness (mm) of subcutaneous tissue at three days (D3) and ten days (D10) postoperatively at different locations on the skin incision (median value with range).

	Dorsal	Middle	Ventral	10 cm cranial	10 cm caudal
ciNPWT D3	13 (10-16)	16 (14-19)	16 (14-19)	8 (7-9)	8 (6-13)
Control D3	13 (9-26)	17 (15-24)	17 (9-21)	10 (6-12)	10 (6-13)
ciNPWT D10	14 (13-22)	18 (15-26)	15 (9-24)	7 (7-9)	9 (6-11)
Control D10	12 (7-19)	16 (9-22)	11 (6-13)	7 (4-12)	9 (5-12)

Table 3. Three-day (D3) and ten-day (D10) ultrasonographic measurement ratios of subcutaneous tissue thickness compared to normal skin 10 cm away from the incision, at different locations (median value with range).

	Dorsal	Middle	Ventral
ciNPWT D3	1.2 (0.9-1.4)	1.4 (1.3-1.8)	1.3 (1.2-1.7)
Control D3	1.2 (0.8-2.4)	1.5 (1.3-2.2)	1.5 (0.8-2.0)
ciNPWT D10	1.3 (1.2-2.0)	1.7 (1.3-2.4)	1.3 (0.8-2.2)
Control D10	1.0 (0.7-1.7)	1.5 (0.8-2.0)	1.0 (0.6-1.2)

Table 4. Ultrasonographic measurement ratios of subcutaneous tissue thickness between three days (D3) and ten days (D10) postoperatively at different locations (median value with range).

	D3/D10 dorsal	D3/D10 middle	D3/D10 ventral
ciNPWT	0.9 (0.6-1.0)	0.9 (0.6-1.2)	1.0 (0.6-1.5)
Control	1.2 (1.0-1.8)	1.1 (0.9-1.9)	1.6 (0.9-2.3)

cutaneous thickness proved troublesome at various occasions because of the poorly defined edges of subcutaneous tissue, as previously described by Caggiati et al. (2016). Several factors could contribute to the apparent difference in the effect of ciNPWT on the incidence of postoperative seroma formation between canine and human patients. In a recent meta-analysis describing the efficacy of ciNPWT in abdominal wall reconstructions in humans, the difference in overall incidence of postoperative seroma failed to reach statistical significance (Tran et al., 2019). Major contributors could be the relatively uncontrolled postoperative movement in dogs (Amsellem, 2011; Fahie, 2016) but especially the extensive surgical area created by limb amputation versus the relatively small rim of foam provided in a Prevena bandage. Limb amputation in large dogs was chosen as a natural model by the authors, because of the relatively high risk of postoperative seroma formation (Fahie, 2016) to bypass

the need of an experimental model. But, in retrospect, the authors believe that one of the reasons why surgical wounds after amputation proved not ideally suited to explore the potential benefits of the Prevena bandage is the limited contact area. In case of forequarter amputation, the skin incision line is not overlying all of the deeper suture lines. Potentially, the application of NPWT using white foam over a much more extensive area, as described for free skin grafts (Stanley et al., 2013; Or et al., 2017) might have potential to be more efficacious in dogs undergoing limb amputation. Yet, skin grafts frequently involve meshing of the skin with multiple perforations whereas the likelihood of drainage through traditionally closed suture lines remains more doubtful (Gaus et al., 2017). In human medicine, a proportional association between the width of foam dressing and the decrease in lateral tensile forces has been suggested (Tran et al., 2019). In that study, only a decrease in infection rate and

wound dehiscence was found due to ciNPWT; however, no significant effect on postoperative seroma or hematoma formation was noted. Therefore, the Prevena system used may not be ideally suited in case of forequarter amputation.

In human surgery patients, the reported positive effect of ciNPWT is not limited to an effect on postoperative seroma formation, but also on wound care (Pachowsky et al., 2012; Nordmeyer et al., 2016), dehiscence (Willy et al., 2017) and surgical site infection (Stannard et al., 2012; Grauhan et al., 2013; Gillespie et al., 2015; Willy et al., 2017). In experimental studies, the effect of ciNPWT on the healing of surgical incisions has been investigated (Horch, 2014; Loveluck et al., 2016; Suh et al., 2016). A first effect of the negative pressure exerted on the suture line is the increase of perfusion and oxygen delivery to the surgical wound, leading to decreased inflammation and faster healing, as shown on the back of experimental pigs (Suh et al., 2016), or the abdominal skin of healthy human patients using a white light spectroscopy and laser Doppler flowmetry (Horch, 2014). In a biomechanical study, the forces applied to the skin were modelled and it was concluded that there was a decreased tension across the incision line when ciNPWT was applied (Loveluck et al., 2016). The subjective observation of very thin scars in all but one dog in the ciNPWT group of the present study might have been the result of such tension-free skin apposition. None of the surgical incisions in the ciNPWT group of the current study, including the only case with minimal crust formation, presented any visible signs of dehiscence, inflammation or ecchymosis. In the current preliminary study, one dog in the control group developed extensive surgical site infection and could not complete the study, as the subcutaneous measurements would have been at the location of the dehiscence. No surgical site infection occurred in any of the other dogs. Nevertheless, it was not possible to determine objectively if the Prevena system indeed enhanced wound healing. A case-controlled clinical trial in fifty horses failed to demonstrate any beneficial effect of ciNPWT on the healing and complication rate of laparotomy wounds (Gaus et al., 2017).

At the time of the current study, the cumulative number of reported canine patients treated with ciNPWT was seven (Nolff et al., 2015; Perry et al., 2015). Despite the fact that in the present study this number was almost doubled, the total sample size remains extremely small. The clinical application of ciNPWT following surgical repair of high-energy fractures in the distal limbs in six dogs and four cats is up to date the only case series that has been described in the veterinary literature (Perry et al., 2015). In that study, control and ciNPWT patients received a modified Robert-Jones bandage, that was removed after 24 hours and replaced until 72 hours. The treatment group received ciNPWT under the Robert-Jones dur-

ing the first 24 hours. Despite disparity between the groups and types of fractures, the authors reported a significant decrease in the postoperative limb circumference and wound discharge after ciNPWT application. It should be noted that the length of the applied ciNPWT therapy was extremely short (24 hours). In the current study, the Prevena bandage was left in place for three days, which was retrospectively conceived by the authors as potentially too short to result in any difference between the groups. In a recent experimental study in pigs, incisional wounds with extensive dead space were created on the dorsum to study the effect of ciNPWT applied for seven days concurrently with aspiration drains, and the authors described a significant decrease in the seroma drainage (through the drains) in the treatment group compared to the control group (Suh et al., 2016). From another perspective, in the current human literature, an extensive variety in the duration to apply ciNPWT treatment has been reported, ranging from a few days till more than ten days with most performed four-day protocols (Li et al., 2017; O'Leary et al., 2017; Shen et al., 2017; Kuper et al., 2020). Furthermore, longer treatments also involve longer hospitalization time and higher costs, which may be a limitation to the extended use of ciNPWT in veterinary patients (Gaus et al., 2017).

This pilot trial suffered from various limitations. Specific to the study design was the small number of subjects. Furthermore, the evaluation of wounds in general and surgical wounds in particular, is primarily subjective unless based on histologic evaluation, which is not applicable in a clinical setting. To counteract this shortcoming, postoperative US was performed, and a scoring system was developed to evaluate images in a standardized way. An additional limitation to this study was the variation in the pathologies of the cases included; some oncological or infectious cases might have potentially influenced the risk of postoperative complications. The authors tried to limit this bias by excluding dogs that had disease extending proximal to the elbow.

CONCLUSION

In this study, the Prevena device was easy to use and the ciNPWT was well-tolerated by the dogs although slight sedation was needed to remove the adhesive sheet in one third of the patients. Despite successful experience with ciNPWT in human patients prone to develop seroma and wound complications, in this preliminary study, an appreciable decrease in either local inflammation or seroma formation was not detected. To further explore the potential benefits of ciNPWT, further investigations in other models are warranted.

REFERENCES

- Amsellem P. (2011). Complications of reconstructive surgery in companion animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 41, 995-1006 vii.
- Anesater E., Roupe K.M., Robertsson P., Borgquist O., Torbrand C., Ingemansson R., Lindstedt S., Malmsjo M. (2011). The influence on wound contraction and fluid evacuation of a rigid disc inserted to protect exposed organs during negative pressure wound therapy. *International Wound Journal* 8, 393-399.
- Borgquist O., Gustafsson L., Ingemansson R., Malmsjo M. (2010). Micro- and macromechanical effects on the wound bed of negative pressure wound therapy using gauze and foam. *Annals of Plastic Surgery* 64, 789-793.
- Bristow P.C., Halfacree Z.J., Baines S.J. (2015). A retrospective study of the use of active suction wound drains in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice* 56, 325-330.
- Caggiati A. (2016). Ultrasonography of skin changes in legs with chronic venous disease. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 52, 534-542.
- Daigle P., Despatis M.A., Grenier G. (2013). How mechanical deformations contribute to the effectiveness of negative-pressure wound therapy. *Wound Repair and Regeneration* 21, 498-502.
- DeCarbo W.T., Hyer C.F. (2010). Negative-pressure wound therapy applied to high-risk surgical incisions. *Journal of Foot and Ankle Surgery* 49, 299-300.
- Fahie M. (2016). Amputation. In: Griffon D. and Hammaide A. (editors). *Complications in Small Animal Surgery*. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, West Sussex; Hoboken, pp. 735-742.
- Fernandez L.G., Matthews M.R., Sibaja Alvarez P., Norwood S., Villarreal D.H. (2019). Closed incision negative pressure therapy: review of the literature. *Cureus* 11, e5183.
- Gaus M., Rohn K., Roetting A.K. (2017). Applicability and effect of a vacuum-assisted wound therapy after median laparotomy in horses. *Pferdeheilkunde-Equine Medicine* 33, 563-572.
- Gillespie B.M., Rickard C.M., Thalib L., Kang E., Finigan T., Homer A., Lonie G., Pitchford D., Chaboyer W. (2015). Use of negative-pressure wound dressings to prevent surgical site complications after primary hip arthroplasty: A pilot RCT. *Surgical Innovation* 22, 488-495.
- Go M.L., Or M., Van Goethem B., Kitshoff A., Abma E., de Rooster H. (2017). Negative pressure wound therapy: the past and the future. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 86, 127-135.
- Go M.L., Vallarino N., Devriendt N., Van Goethem B., Polis I., Stock E., de Rooster H. (2017). Closed-incision management with negative pressure wound therapy after forelimb amputation in a dog. Master's thesis, Ghent University.
- Grauhan O., Navasardyan A., Hofmann M., Muller P., Stein J., Hetzer R. (2013). Prevention of poststernotomy wound infections in obese patients by negative pressure wound therapy. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 145, 1387-1392.
- Horch R.E. (2014). Incisional negative pressure wound therapy for high-risk wounds. *International Surgical Wound Forum*.
- Howe L.M. (2015). Current concepts in negative pressure wound therapy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 45, 565-584.
- Ingargiola M.J., Daniali L.N., Lee E.S. (2013). Does the application of incisional negative pressure therapy to high-risk wounds prevent surgical site complications? A systematic review. *Eplasty* 13, e49.
- Ségiun B. (2018). Amputations. In: Johnston S.A. and Tobias K.M. (editors). *Veterinary Surgery: Small Animal*. Second edition, Saint-Louis, MO, USA, pp 1210-1223.
- Khashram M., Huggan P., Ikram R., Chambers S., Roake J.A., Lewis D.R. (2009). Effect of TNP on the microbiology of venous leg ulcers: a pilot study. *Journal of Wound Care* 18, 164-167.
- Kuper T.M., Murphy P.B., Kaur B., Ott M.C. (2020). Prophylactic negative pressure wound therapy for closed laparotomy incisions: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Annals of Surgery* 271, 67-74.
- Li P.Y., Yang D., Liu D., Sun S.J., Zhang L.Y. (2017). Reducing surgical site infection with negative-pressure wound therapy after open abdominal surgery: a prospective randomized controlled study. *Scandinavian Journal of Surgery* 106, 189-195.
- Loveluck J., Copeland T., Hill J., Hunt A., Martin R. (2016). Biomechanical modeling of the forces applied to closed incisions during single-use negative pressure wound therapy. *Eplasty* 16, e20.
- Manoharan V., Grant A.L., Harris A.C., Hazratwala K., Wilkinson M.P., McEwen P.J. (2016). Closed incision negative pressure wound therapy vs conventional dry dressings after primary knee arthroplasty: a randomized controlled study. *Journal of Arthroplasty* 31, 2487-2494.
- Maruccia M., Onesti M.G., Sorvillo V., Albano A., Dessy L.A., Carlesimo B., Tarallo M., Marcasciano M., Giudice G., Cigna E., Ribuffo D. (2017). An alternative treatment strategy for complicated chronic wounds: negative pressure therapy over mesh skin graft. *Biomed Research International* 2017, 8395219.
- Masden D., Goldstein J., Endara M., Xu K., Steinberg J., Attinger C. (2012). Negative pressure wound therapy for at-risk surgical closures in patients with multiple comorbidities: a prospective randomized controlled study. *Annals of Surgery* 255, 1043-1047.
- Morykwas M.J., Argenta L.C., Shelton-Brown E.I., McGuirt W. (1997). Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Annals of Plastic Surgery* 38, 553-562.
- Mullally C., Carey K., Seshadri R. (2010). Use of a nanocrystalline silver dressing and vacuum-assisted closure in a severely burned dog. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 20, 456-463.
- Murrell J.C., Psatha E.P., Scott E.M., Reid J., Hellebrekers L.J. (2008). Application of a modified form of the Glasgow pain scale in a veterinary teaching centre in the Netherlands. *Veterinary Record* 162, 403-408.
- Nolff M.C., Flatz K.M. and Meyer-Lindenberg A. (2015). Preventive incisional negative pressure wound therapy (Prevena) for an at-risk-surgical closure in a female Rottweiler. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 157, 105-109.
- Nordmeyer M., Pauser J., Biber R., Jantsch J., Lehl S., Kopschina C., Rapke C., Bail H.J., Forst R., Brem M.H. (2016). Negative pressure wound therapy for seroma prevention and surgical incision treatment in spinal fracture care. *International Wound Journal* 13, 1176-1179.
- O'Leary D.P., Peirce C., Anglim B., Burton M., Concannon

- E., Carter M., Hickey K. and Coffey J.C. (2017). Prophylactic negative pressure dressing use in closed laparotomy wounds following abdominal operations: a randomized, controlled, open-label trial: The P.I.C.O. trial. *Annals of Surgery* 265, 1082-1086.
- Or M., Van Goethem B., Kitshoff A., Koenraadt A., Schwarzkopf I., Bosmans T., de Rooster H. (2017). Negative pressure wound therapy using polyvinyl alcohol foam to bolster full-thickness mesh skin grafts in dogs. *Veterinary Surgery* 46, 389-395.
- Oya M., Takahashi T., Tanabe H., Oe M., Murayama R., Yabunaka K., Matsui Y., Sanada H. (2016). Low-temperature infiltration identified using infrared thermography in patients with subcutaneous edema revealed ultrasonographically: A case report. *Drug Discoveries & Therapeutics* 10, 117-122.
- Pachowsky M., Gusinde J., Klein A., Lehrl S., Schulz-Drost S., Schlechtweg P., Pauser J., Gelse K., Brem M.H. (2012). Negative pressure wound therapy to prevent seromas and treat surgical incisions after total hip arthroplasty. *International Orthopaedics* 36, 719-722.
- Pauser J., Nordmeyer M., Biber R., Jantsch J., Kopschina C., Bail H.J., Brem M.H. (2016). Incisional negative pressure wound therapy after hemiarthroplasty for femoral neck fractures - reduction of wound complications. *International Wound Journal* 13, 663-667.
- Perry K.L., Rutherford L., Sajik D.M., Bruce M. (2015). A preliminary study of the effect of closed incision management with negative pressure wound therapy over high-risk incisions. *BMC Veterinary Research* 11, 279-290.
- Scherer S.S., Pietramaggiore G., Mathews J.C., Prsa M.J., Huang S., Orgill D.P. (2008). The mechanism of action of the vacuum-assisted closure device. *Plastic and Reconstructive Surgery* 122, 786-797.
- Shaver S.L., Hunt G.B., Kidd S.W. (2014). Evaluation of fluid production and seroma formation after placement of closed suction drains in clean subcutaneous surgical wounds of dogs: 77 cases (2005-2012). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 245, 211-215.
- Shen P., Blackham A.U., Lewis S., Clark C.J., Howerton R., Mogal H.D., Dodson R.M., Russell G.B., Levine E.A. (2017). Phase II randomized trial of negative-pressure wound therapy to decrease surgical site infection in patients undergoing laparotomy for gastrointestinal, pancreatic, and peritoneal surface malignancies. *Journal of the American College of Surgeons* 224, 726-737.
- Spillebeen A.L., Or M., Van Goethem B., de Rooster H. (2013). Negative pressure wound therapy to promote wound healing in companion animals. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 82, 191-200.
- Stanley B.J., Pitt K.A., Weder C.D., Fritz M.C., Hauptman J.G., Steficek B.A. (2013). Effects of negative pressure wound therapy on healing of free full-thickness skin grafts in dogs. *Veterinary Surgery* 42, 511-522.
- Stannard J.P., Robinson J.T., Anderson E.R., McGwin G., Jr., Volgas D.A., Alonso J.E. (2006). Negative pressure wound therapy to treat hematomas and surgical incisions following high-energy trauma. *Journal of Trauma* 60, 1301-1306.
- Stannard J.P., Volgas D.A., McGwin G., 3rd, Stewart R.L., Obrebsky W., Moore T., Anglen J.O. (2012). Incisional negative pressure wound therapy after high-risk lower extremity fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma* 26, 37-42.
- Suehiro K., Morikage N., Murakami M., Yamashita O., Ueda K., Samura M., Nakamura K., Hamano K. (2014). Subcutaneous tissue ultrasonography in legs with dependent edema and secondary lymphedema. *Annals of Vascular Disease* 7, 21-27.
- Suh H., Lee A.Y., Park E.J., Hong J.P. (2016). Negative pressure wound therapy on closed surgical wounds with dead space: animal study using a swine model. *Annals of Plastic Surgery* 76, 717-722.
- Tran B.N.N., Johnson A.R., Shen C., Lee B.T., Lee E.S. (2019). Closed-incision negative-pressure therapy efficacy in abdominal wall reconstruction in high-risk patients: a meta-analysis. *Journal of Surgical Research* 241, 63-71.
- Weed T., Ratliff C., Drake D.B. (2004). Quantifying bacterial bioburden during negative pressure wound therapy: does the wound VAC enhance bacterial clearance? *Annals of Plastic Surgery* 52, 276-280.
- Willy C., Agarwal A., Andersen C.A., Santis G., Gabriel A., Grauhan O., Guerra O.M., Lipsky B.A., Malas M.B., Mathiesen L.L., Singh D.P., Reddy V.S. (2017). Closed incision negative pressure therapy: international multidisciplinary consensus recommendations. *International Wound Journal* 14, 385-398.



Concept en uitvoering: Lieve Okerman (eind maart 2020)

Pseudomonasinfectie na keizersnede bij Belgisch witblauwe runderen

Pseudomonas infection after caesarian section in Belgian blue cattle

¹J. Laureyns, ²L. Creytens, ³V. Saey, ⁴F. Boyen

¹Vakgroep Voortplanting, Verloskunde en Bedrijfsdiergeneeskunde, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

²Dierenkliniek Venhei, Geelsebaan 95-97, B-2460 Kasterlee

³Dierengezondheidszorg Vlaanderen, Hagenbroeksesteenweg 167, B-2500 Lier

⁴Vakgroep Pathologie, Bacteriologie en Pluimveeziekten, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

jozef.laureyns@UGent.be

ABSTRACT

In deze casus wordt botryomycose van de uterus beschreven als oorzaak van vruchtbaarheidsproblemen bij runderen. Op drie bedrijven met Belgisch witblauwe runderen werden meerdere koeien na keizersnede niet meer drachtig na herhaalde kunstmatige of natuurlijke inseminatie. Op rectaal onderzoek werden op sommige uteri knobbels van 1 cm diameter vastgesteld. Na opeenvolgende onderzoeken en staalnamen bleek uit anatomo-pathologisch en bacteriologisch onderzoek van twee uteri dat botryomycose door infectie met *Pseudomonas aeruginosa* na keizersnede de meest waarschijnlijke oorzaak van de onvruchtbaarheid was. Preventie bestond voornamelijk uit een verbeterde hygiëne bij chirurgische ingrepen.

SAMENVATTING

In this case report, botryomycosis of the uterus is described as the cause of fertility problems in cattle after caesarian section. Several cows of three Belgian Blue cattle herds failed to become pregnant after repeated artificial or natural insemination. On the uterus of some of these cows, nodes of 1 cm in diameter were found on rectal examination. Anatomopathological and bacteriological examination of two affected uteri together with on-farm investigations indicated botryomycosis caused by *Pseudomonas aeruginosa* after caesarian section as the most probable cause of the infertility. Prevention was primarily based on improving the hygienic procedures at surgery.

INLEIDING

Botryomycose is een bacteriële infectie van de huid (cutane vorm) of de ingewanden (viscerale vorm). Ze wordt gekenmerkt door de vorming van chronisch, suppuratieve, granulomateuze massa's waarin verschillende soorten bacteriën kunnen voorkomen. Binnenin deze massa's zijn de bacteriën als aggregaten tegen elkaar gelegen in de vorm van granulen (Bonifaz en Carrasco, 1996). Het vormen van deze granulen wordt ook het Splendore-Hoeppli-fenomeen genoemd. Antigeen-antistofcomplexen met weefseldebris en fibrine vormen een eosinofiele matrix rond granulen van bacteriën (Padilla-Desgarennes et al., 2012).

In de humane geneeskunde zijn de meest frequent aangetroffen kiemen bij botryomycose *Staphylococcus aureus* en *Pseudomonas aeruginosa*, respectievelijk in 40% en 20% van de gevallen (Padilla-Desgarennes et al., 2012). Verder worden ook coagulase-negatieve staphylokokken, *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Streptococcus pyogenes* en andere *Streptococcus spp.* als veroorzakers beschreven (Bonifaz en Carrasco, 1996). Deze kiemen kunnen deel uit maken van de normale microflora, maar ze kunnen problemen veroorzaken bij voorafgaande schade aan weefsels (Padilla-Desgarennes et al., 2012). Er werden verschillende oorzakelijke factoren vermeld, zoals vreemde voorwerpen, een bacteriële stam met hogere virulen-

tie, een overgevoeligheidsreactie van de gastheer of een verstoring van de balans tussen de afweerreactie van de gastheer en de virulentie van de kiem, (Brunken et al., 1983).

Bij de differentiaaldiagnose staan granulomateuze aandoeningen op de eerste plaats. Hierbij worden er vier vormen onderscheiden: actinomycose, botryomycose, actinomycetomen en eumycetomen. Ze onderscheiden zich door het oorzakelijk agens. Actinomycose wordt veroorzaakt door anaërobe, grampositieve actinomyceten (voornamelijk *Actinomyces* spp.), botryomycose door niet-filamenteuze bacteriën, actinomycetomen door aerobe, filamenteuze, grampositieve actinomyceten (voornamelijk *Nocardia* spp.) en eumycetomen door schimmels (Winslow, 1959; Padilla-Desgarenes et al., 2012).

De waarschijnlijkheidsdiagnose van botryomycose wordt gesteld aan de hand van het macroscopisch en microscopisch uitzicht. Het gaat om geelachtige tot witte, zachte granulen met een diameter van 1 tot 3 mm en een microscopisch aspect van aggregaten van niet-filamenteuze bacteriën in eosinofiel materiaal. Een definitieve identificatie van de oorzakelijke kiem(en) kan meestal pas bereikt worden door bacteriologisch onderzoek.

Bij runderen is botryomycose beschreven in de huid, onderhuid, nasofarynx en longen, met verschillende organismen als oorzaak (Donovan en Gross, 1984; Miller et al., 2001; Thompson et al., 2001; Spagnoli et al., 2012).

De therapie kan bestaan uit langdurige antibioticumtoediening en/of chirurgische excisie.

Pseudomonas aeruginosa (*P. aeruginosa*) is een gramnegatieve, ubiquitair voorkomende bacterie die als opportunist zowat alle weefsels kan infecteren (Pollack, 1994). De kiem heeft voor dit doel een hele reeks virulentiefactoren ter beschikking, zoals onder meer adhesinen, proteasen, lipopolysacchariden, “quorum sensing”-mechanismen en exotoxineproductie (Lyczak et al., 2000). *P. aeruginosa* is zeer resistent in de omgeving door zijn capaciteit tot vorming van een biofilm en door zijn resistentievorming tegen antibiotica en desinfectantia (Speert, 1990; Govan en Deretic, 1996; Thomas et al., 2000; Mann en Wozniak, 2012). De kiem kan zich handhaven in zowel een waterige omgeving als op plantaardig en dierlijk materiaal (Pollack, 1994) en overleeft temperaturen tot 42 °C (Gessard, 1984). *Pseudomonas aeruginosa* is een kiem die om verschillende redenen moeilijk te behandelen is en vaak aanleiding geeft tot chronische infecties. Het chronische karakter van een *Pseudomonas*-infectie kan alleszins gedeeltelijk verklaard worden door de aanwezigheid van specifieke virulentie-eigenschappen en de capaciteit van deze bacterie om in bepaalde omstandigheden biofilms te vormen (Speert et al., 1990; Govan en Deretic, 1996; Haesebrouck et al., 2007; Boyen, et al., 2009). Bovendien is *P. aeruginosa* niet alleen intrinsiek resistent tegen verschillende antibiotica, zoals ampicilline,

amoxicilline/clavulaanzuur, eerste-, tweede- en vaak ook derdegeneratiescefalosporinen, chloramfenicol, tetracyclinen, trimethoprim en sommige aminoglycosiden, maar ook verworven resistentie komt erg vaak voor. Aangezien de keuze van het gepaste antibioticum sterk afhankelijk is van geval tot geval, is het bij chronische infecties altijd aan te raden een bacteriologisch onderzoek, inclusief antibiogram, te laten uitvoeren. De in-vitro, meest werkzame antimicrobiële agentia tegenover *P. aeruginosa* zijn onder andere bepaalde aminoglycosiden (gentamicine, tobramycine, amikacine), polymyxinen, fluoroquinolonen, ticarcilline, imipenem, ceftazidime en vierde- en vijfdegeneratiecefalosporinen (Guardabassi et al., 2008). Hsueh et al. (1998) toonden bovendien aan dat een bepaalde *P. aeruginosa*-stam zich gedurende jaren kon handhaven in de flora van verschillende humane patiënten, ondanks behandeling met antibiotica die normaal tegen *P. aeruginosa* zouden moeten werken.

Resistentie tegen desinfectantia werd eveneens beschreven voor *P. aeruginosa*. Zo beschreven Thomas et al. (2000) *P. aeruginosa*-stammen die resistentie ontwikkelden tegen chloorhexidine. In die studie gaf herhaaldelijke blootstelling aan residuele volumes van chloorhexidine aanleiding tot stabiele resistentie, terwijl eenmalige blootstelling aan een hoger volume van chloorhexidine een tijdelijke tolerantie teweegbracht. Lanini et al. (2011) beschreven humane infecties na plaatsing van catheters (intraveneus en urinair) door personeel dat een zeepdispenser had gebruikt die gecontamineerd was met een resistente *P. aeruginosa*-stam.

Omdat er veel resistentie optreedt, is de keuze van een gepast antimicrobieel agens afhankelijk van de betrokken stam en eventueel aanwezige resistentie. Er moet ook rekening gehouden worden met de principes van verantwoord antibioticumgebruik en de geldende wettelijke bepalingen dienen opgevolgd te worden.

CASUSBESCHRIJVING

In 2015 werden problemen vastgesteld op drie bedrijven met Belgisch Witblauw-rundvee (BWB). Deze bestonden uit slechte wondheling, seroomvorming en in enkele gevallen abcesdatie na keizersnede. De dieren waren nooit algemeen ziek en na het uitbreken van het abces in de buikrand trad genezing op.

Om bovenstaande problemen in de toekomst te voorkomen, werden een aantal maatregelen genomen bij de keizersneden. Om het werkingsspectrum van de routinematige intraperitoneale antibioticatoepassing bij de keizersneden te verbreden, werd penicilline (Duphaphen®, Zoetis, België; Peni-Kel®, Kela, België) vervangen door een combinatie van neomycine en penicilline (Neopen®, MSD Animal Health, Nederland). Bij het voorbereidend wassen en ontsmetten werd voortaan gebruik gemaakt van chloorhexidine

in plaats van chlorofeen (Neo-sabeny®[®], Qualiphar, België). Er werd meer aandacht besteed aan het zorgvuldig afbinden van aangesneden bloedvaten, zowel in de uteruswand als in de buikwand. Er werden wegwerpverloskielen gebruikt in plaats van herbruikbare verloskielen. Een jaar na de vaststellingen en het aanvatten van de hierboven vermelde maatregelen traden vruchtbaarheidsproblemen op. De dieren werden normaal tochtig, maar raakten niet drachtig.

ONDERZOEK

Er werden een aantal onderzoeken ingesteld die hierna chronologisch worden vermeld.

Vanaf oktober 2015 werd rectaal onderzoek van de uteri ingesteld. Bij palpatie voelden de meeste uteri normaal aan, i. e. geen vergroeiingen, geen asymmetrie, geen abnormale inhoud. Ook op echografisch onderzoek werden geen afwijkingen waargenomen. Bij rectaal onderzoek van de uteri op ongeveer drie maanden na het afkalven werden in enkele gevallen afwijkingen vastgesteld. Er bevonden zich knobbelletjes van ongeveer 1 cm diameter ter hoogte van het litteken op het corpus uteri. Bij enkele dieren werden er meer uitgesproken afwijkingen vastgesteld. In die gevallen bestond de uterus uit één harde massa zonder inhoud die uiterst moeilijk vast te nemen was. Ondanks de duidelijke letsels, vertoonden deze koeien normale tocht met helder dradentrekend tochtlijm.

In oktober 2015 werden er bloedstalen genomen van vijf koeien van bedrijf A. Het mangaan-, koper-, selenium-, ureum- en zinkgehalte werd bepaald. Bij de vijf koeien was het seleniumgehalte te laag in het bloed (lager dan 70 µg/L). De andere waarden waren normaal.

In februari 2016 werd er op bedrijf A een koe onderzocht die al zes maal geïnsemineerd werd en ook lange tijd bij de stier had gestaan zonder drachtresultaten. Op het rectaal onderzoek werden nodulen vastgesteld op de plaats van de uterusincisie. De koe werd geslacht en vanuit het slachthuis werd de verse uterus naar de Vakgroep Pathologie van de Faculteit Diergeneeskunde in Merelbeke (UGent) gebracht. De macroscopische bevindingen waren de volgende: een grote hoeveelheid vaginale mucus, troebel slijm in beide uterushoornen en meerdere nodulaire verdikkingen in de linkerhoorn met een fibreus aspect op doorsnede. Histopathologisch waren er meerdere goed afgelijnde nodulen in het endometrium die tot halverwege het myometrium reikten en opgebouwd waren uit meerdere versmeltende granulomen. Deze granulomen bestonden uit een centrale necrotische kern omgeven door een grote hoeveelheid radiare, eosinofiele neerslag (Splendore Hoeppli) (Figuur 1). De buitenste laag van de granulomen bestond uit een aggregaat van geactiveerde macrofagen vermengd met neutrofielen en lymfocyten. Zowel caudaal als craniaal van de cervix werd een swabstaal genomen voor bacteriologisch onderzoek. Beide monsters wa-

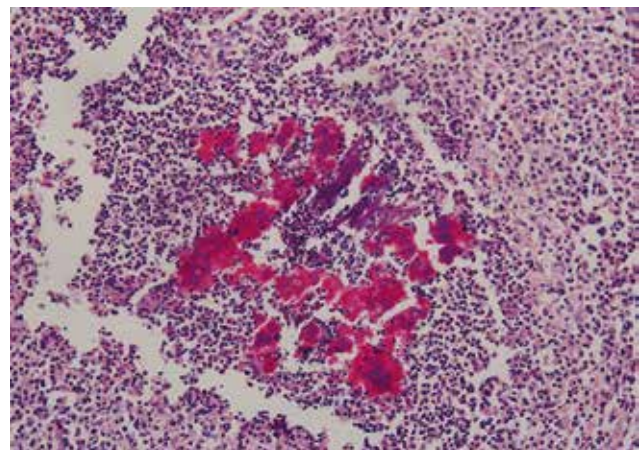
ren polybacterieel met de aanwezigheid van onder andere *Pseudomonas aeruginosa* en streptokokken. Het *Pseudomonas aeruginosa*-isolaat bleek enkel gevoelig te zijn voor apramycine, gentamicine en fluoroquinolonen.

Naar aanleiding van het resultaat van het pathologisch onderzoek aan de Faculteit Diergeneeskunde (UGent) van de uterus van een koe van bedrijf A, werd op dat bedrijf een wateranalyse uitgevoerd om eventuele bacteriële besmetting te detecteren. De resultaten waren negatief.

Ter controle van eventuele bacteriële besmetting van het materiaal van de behandelende dierenarts werden swabs onderzocht die genomen werden van chirurgische instrumenten na routineontsmetting. De uitslag was positief voor streptokokken/enterokokken. Een swab van het op dat ogenblik gebruikte catgutmateriaal was bacterieel negatief.

In maart 2016 werden de uteri van drie koeien van bedrijf B overgebracht naar de Vakgroep Pathologie van de Faculteit Diergeneeskunde in Merelbeke (UGent). De macroscopische bevindingen waren dezelfde als bij de uterus die in februari 2016 was onderzocht. Er werd geen histologisch onderzoek verricht op deze laatste drie uteri. Bacteriologisch onderzoek van swabs genomen van het endometrium leverde volgende resultaten op: uit uterus 1 en 2 werden stafylokokken, enterokokken en *Bacillus spp.* geïsoleerd, terwijl uit uterus 3 een overvloedige cultuur van *Pseudomonas aeruginosa* voortkwam.

Omdat het boviene virale diarreevirus- (BVDv) immunosuppressie veroorzaakt, waardoor onder andere bacteriële besmettingen gefaciliteerd en verergerd kunnen worden, werd er via een jongveevenster gepeild naar de aanwezigheid van dit virus op bedrijf A. De bloedstalen werden ook gebruikt om antistoffen tegen *Neospora caninum* op te sporen. De uitslagen waren negatief voor *Neospora caninum*, maar drie van de tien bloedstalen waren serologisch positief voor het BVDv. Aangezien deze drie dieren gevacci-



Figuur 1. Histologisch beeld van een granuloom bij een koe van bedrijf A. Bemerkt een centrale necrotische kern omgeven door een grote hoeveelheid radiare, eosinofiele neerslag (Splendore Hoeppli-fenomeen).

neerd werden met Bovela® (Boehringer Ingelheim, Duitsland), werd er verondersteld dat de positieve reactie door de vaccinatie veroorzaakt werd. Wegens de kostprijs was de verantwoordelijke van bedrijf B niet bereid om verdere onderzoeken te laten verrichten.

DIAGNOSE

Hoewel er in de onderzochte uteri ook andere bacteriën werden aangetroffen, bleek *Pseudomonas aeruginosa* het meest constant aanwezig te zijn. Als diagnose werd botryomycose met *Pseudomonas aeruginosa* als voornaamste oorzakelijke kiem vooropgesteld.

DISCUSSIE

Voorbeelden van postoperatieve complicaties na een keizersnede zijn op korte termijn indigestie, het opblijven van de nageboorte, bloedingen, subcutaan emfyseem, wondedeem, wondinfectie, wonddehiscentie, seroma- en abcesvorming, peritonitis, endometritis en metritis. Op langere termijn kunnen intra-abdominale vergroeiingen, fertiliteitsstoornissen en productieverlies volgen (Newman en Anderson, 2005). Volgens Kolkman et al. (2010) hangt het optreden van complicaties onder meer af van het aantal keizersneden dat het dier vooraf reeds ondergaan heeft en van de expertise van de uitvoerende dierenarts. Dezelfde auteurs rapporteerden onder andere meer bloedingen ter hoogte van placentomen en de uteruswand bij onervaren dierenartsen. Mijten (1998) vermeldde infectie als de meest voorkomende complicatie na keizersnede. Wondinfectie was verantwoordelijk voor 21% van de complicaties. Ook peritonitis en metritis kwamen vaak voor. Bacteriële infectie van de uterus geeft aanleiding tot ontsteking en schade aan het endometrium. Door deze ontsteking en door bacteriële producten, zoals lipopolysacchariden (endotoxine), zou er minder luteïniserend hormoon worden geproduceerd in de hypofyse, waardoor de ovulatie gestoord zou zijn. Verder kan het embryo minder goed overleven in het ontstoken en beschadigde uterusmilieu. Deze factoren zorgen voor een verminderde vruchtbaarheid (Sheldon et al., 2006).

Mijten et al. (1997) stelden ook dat bacteriële contaminatie van de wonde en het peritoneum onvermijdelijk is door het contact met foetale vloeistoffen die altijd besmet zijn met de endogene flora van de uterus. Ze isoleerden vooral strikt anaerobe kiemen uit de foetale vloeistoffen. Ook exogene contaminatie is tot op bepaalde hoogte onvermijdelijk, omdat er in een niet-steriele stalomgeving gewerkt wordt.

Beschrijvingen van gevallen van botryomycose en *pseudomonas*-besmetting bij runderen zijn in de literatuur zeldzaam. In 2001 beschreven Thomsson et al. botryomycose in de nasofarynx bij een koe met als

oorzaak *P. aeruginosa*. Het rund vertoonde ademhalingsmoeilijkheden met een inspiratoire stridor. Er werden eveneens granulomateuze letsels bij koeien beschreven (Momotani et al., 1989). Bij twee van deze koeien werd *P. aeruginosa* uit de uier geïsoleerd. Donovan et al. (1984) beschreven cutane botryomycose bij melkkoeien waaruit *P. aeruginosa* werd geïsoleerd.

P. aeruginosa-infectie na keizersnede werd enkel door Sartelet et al. (2015) beschreven. In deze casus waren er erge fertiliteitsproblemen met voornamelijk een verminderde conceptieratio na het uitvoeren van keizersneden. Chronische wondinfecties, waarbij behandeling met een breedspectrumantibioticum en debridatie geen genezing opleverden, kwamen voor bij 25% van de koeien. Op het rectaal onderzoek werden er bij verschillende koeien multipole granulomateuze zwellingen aangetroffen ter hoogte van de hechtingen in de uterus. Op één uterien monster en wondweefsel van vijf dieren werd er bacterieel, mycologisch en histologisch onderzoek uitgevoerd. Het bacterieel en het histologisch onderzoek was compatibel met botryomycose. Op bacteriologische cultuur werd er naast *Clostridium perfringens*, *Fusobacterium necrophorum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus chromogenes* en *Bacillus licheniformis*, ook *P. aeruginosa* aangetroffen in verscheidene granulomen.

De vaststelling dat er nog maar weinig gepubliceerd werd over *P. aeruginosa*-infecties na keizersneden, zou kunnen leiden tot de veronderstelling dat zulke infecties zelden voorkomen. Maar vermoedelijk wordt de prevalentie van deze complicatie na keizersnede onderschat. Des te meer omdat *P. aeruginosa* zich in zo goed als alle weefsels kan vestigen (Lyczak et al., 2000). Een gehechte uterus is ook een geschikte groei-omgeving dankzij het muceuze milieu en de aanwezigheid van vreemd materiaal en beschadigd (ingesneden) weefsel. Een omgeving als deze leent zich optimaal tot infectie met opportunisten en eventueel biofilmvorming (Bodey et al., 1983).

Daarenboven kunnen bacteriën tijdens een keizersnede via verschillende toegangswegen de wonde infecteren. De kiem kan aangebracht worden via chirurgische instrumenten, via de huidflora, vanuit de omgeving, via een eventueel geïnfecteerde hechtdraad, door onvoldoende hygiëne of zelfs via besmette ontsmettingsmiddelen. Hussain et al. (1990) suggereerden dat *P. aeruginosa* zich ook in het geboortekanaal kan handhaven, zodat de kiem al aanwezig kan zijn vóór de chirurgische ingreep. Verspreiding via kunstmatige inseminatie is theoretisch mogelijk, maar in de praktijk is het risico uiterst klein (Wentink et al., 2000).

Na het aanpakken van bovengenoemde problemen op de drie bedrijven en aanpassingen in het protocol voor chirurgie in de praktijk van de behandelende dierenarts bleef de situatie stabiel. Er werden geen nieuwe gevallen van koeien of bedrijven met hetzelfde probleem vastgesteld en de wonden van later uit-

gevoerde keizersneden heelden normaal. Op de drie bedrijven werden de niet-drachtige koeien afgevoerd.

Hoe de besmetting in de voorliggende casus tot stand is gekomen, is tot op heden onbekend. Er werden swabs genomen van allerhande materialen, zoals handen, telefoon, uterustang en ander chirurgisch materiaal, maar deze brachten geen *P. aeruginosa*-besmetting aan het licht. Ook het water van bedrijf A werd getest maar het resultaat was negatief. Na de vruchtbaarheidsproblemen op de drie bedrijven bracht de behandelende dierenarts naast de eerder vermelde aanpassingen bijkomende veranderingen in zijn keizersnede-protocol aan. Voor de uterus gebruikt de dierenarts nu andere hechtdraad, met name synthetisch monofilament (Monodox®, België) in plaats van chroomcatgut; in plaats van alcohol wordt jodiumtinctuur als laatste fase in de ontsmetting gebruikt. De uterustang wordt nu mee gesteriliseerd. Deze mogelijke besmettingsbronnen werden eerder over het hoofd gezien. Mogelijk werd er een besmette rol hechtdraad gebruikt. Bovendien werd chlorofeen (Neo-Sabanyl®, Qualiphar, België) vervangen door chloorhexidine en penicillinen door een combinatiepreparaat van neomycine en penicilline (Neopen®, MSD Animal Health, Nederland). Aangezien *P. aeruginosa* van nature resistent is tegen beide antibiotica, heeft deze maatregel waarschijnlijk niet veel bijgedragen tot de verbeterde situatie. Bovendien is resistentie tegen antiseptica bij het nu gebruikte chloorhexidine beschreven en voorlopig niet bij chlorofeen (Thomas et al., 2000).

Verder dient er ook opgemerkt te worden dat de problemen zich vooral voordeden op drie bedrijven, terwijl dezelfde dierenarts nog op meerdere andere plaatsen keizersneden uitgevoerd heeft tijdens de probleempriode. Bedrijfsgebonden flora en andere bedrijfsspecifieke omstandigheden kunnen als potentiële oorzaak niet uitgesloten worden.

Met *P. aeruginosa* moet rekening gehouden worden als oorzakelijk agens van botryomycose na keizersnede bij het rund. Hoewel de besmettingsbron hier niet kon aangewezen worden, zijn het nastreven van steriliteit, goede operatietechnieken en “good veterinary practice” in het algemeen belangrijk om de kans op vergelijkbare problemen met *P. aeruginosa*, maar ook met andere kiemen, zo klein mogelijk te houden.

REFERENTIES

Bodey G. P., Bolivar R., Fainstein V., Jadeja L. (1983). Infections caused by *Pseudomonas aeruginosa*. *Clinical Infectious Diseases* 5 (2), 279-313.

Bonifaz A., Carrasco E. (1996). Botryomycosis. *International Journal of Dermatology* 35 (6), 381-388.

Boyen F., Eeckhaut V., Van Immerseel F., Pasmans F., Ducatelle R., Haesebrouck F. (2009). Quorum sensing in veterinary pathogens: Mechanisms, clinical importance and future perspectives. *Veterinary Microbiology* 135, 187-195.

Brunken R. C., Lichon-Chao N., van den Broek H. (1983). Immunologic abnormalities in botryomycosis, a case report with review of the literature. *Journal of the American Academy of Dermatology* 9 (3), 428-434.

Donovan G.A., Gross T.L. (1984). Cutaneous botryomycosis (bacterial granulomas) in dairy cows caused by *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 184 (2), 197-199.

Gessard C. (1984). On the blue and green coloration that appears on bandages. *Reviews of Infectious Diseases* 6, 775-776.

Govan J. R. W., Deretic V. (1996). Microbial pathogenesis in cystic fibrosis: mucoid *Pseudomonas aeruginosa* and *Burkholderia cepacia*. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 60 (3), 539-574.

Guardabassi L., Jensen L.B., Kruse H., (2008). *Guide to Antimicrobial Use in Animals*. First edition, Blackwell Publications, Oxford UK, Ames Iowa.

Haesebrouck F., Van Immerseel F., Hermans K., Martel A., Ducatelle R., Pasmans F. (2007). Biofilms: Betekenis voor de behandeling en bestrijding van bacteriële infecties bij huisdieren. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 76, 331-336.

Hsueh P. R., Teng L. J., Yang P. C., Chen S. W., Luh K. T. (1998). Persistence of a multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* clone in an intensive care burn unit. *Journal of Clinical Microbiology* 36 (5), 1347-1351.

Hussain A.M., Daniel R.C.W., O'Boyle D. (1990). Postpartum uterine flora following normal and abnormal puerperium in cows. *Theriogenology* 34 (2), 291-302.

Kolkman I., Opsomer G., Lips D., Lindenbergh B., de Kruif A., De Vlieghe S. (2010). Pre-operative and operative difficulties during bovine caesarean section in Belgium and associated risk factors. *Reproduction in Domestic Animals* 45, 1020-1027.

Lanini S., D'Arezzo S., Puro V., Martini L., Imperi F., Piselli P., Montanaro M., Paoletti S., Visca P., Ippolito G. (2011). Molecular epidemiology of a *Pseudomonas aeruginosa* hospital outbreak driven by a contaminated disinfectant-soap dispenser. *PloS ONE* 6 (2), e17064.

Lyczak J. B., Cannon C. L., Pier G. B. (2000). Establishment of *Pseudomonas aeruginosa* infection: lessons from a versatile opportunist. *Microbes and Infection* 2 (9), 1051-1060.

Mann E. E., Wozniak J. D. (2012). *Pseudomonas* biofilm matrix composition and niche biology. *Federation of European Microbiological Societies* 36, 893-916.

Mijten P., van den Bogaard A. E. J. M., Hazen M. J., de Kruif A. (1997). Bacterial contamination of fetal fluids at the time of cesarean section in the cow. *Theriogenology* 48, 513-521.

Mijten P. (1998). Puerperal complications after cesarean section in dairy cows and in double-muscle cows. *Reproduction in Domestic Animals* 33, 175-179.

Millar M.A., Fales W.H., Tyler J.W., Suedmeyer W.K. (2001). Pulmonary botryomycosis in a Scottish Highland steer. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 13, 74-76.

Momotani E., Kubo M., Ishikawa Y., Yoshino T. (1989). Immunohistochemical localization of immunoglobulins in bovine granulomatous lesions. *Journal of Comparative Pathology* 100, 130-136.

Newman K. D., Anderson D. E. (2005). Cesarean section in cows. *Veterinary Clinics, Food Animal Practice* 21, 73-100.

- Padilla-Desgarennnes C., Vázquez-González D., Bonifaz A. (2012). Botryomycosis. *Clinics in Dermatology* 30, 397-402.
- Pollack M. (1994). *Pseudomonas aeruginosa*. In: Mandell G. I., Bennet J. E., Dolin R. (editors). *Principles and Practice of Infectious Diseases 2*. Philadelphia: Churchill Livingstone, p. 2310-2335.
- Sartelet A., Rao A. S., Pirard B., Bayrou C., Cassart D., Duprez J. N., Mainil J., Rollin F. (2015). Epidemy of bovine cutaneous and uterine botryomycosis after cesarean sections. XVth MEBC & 10th ECBHM Symposium 10-13th June 2015, Maribor, Slovenia.
- Sheldon I. M., Lewis G. S., LeBlanc S., Gilbert R. O. (2006). Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 65, 1516-1530.
- Spagnoli S., Reilly T. J., Calcutt M. J., Fales W. H., Kim D. Y. (2012). Subcutaneous Botryomycosis due to *Bibersteinia trehalosi* in a Texas Longhorn steer. *Veterinary Pathology* 49 (5), 775-778.
- Speert D. P., Farmer S. W., Campbell M. E., Musser J. M., Selander R. K., Kuo S. (1990). Conversion of *Pseudomonas aeruginosa* to the phenotype characteristic of strains from patients with cystic fibrosis. *Journal of Clinical Microbiology* 28 (2), 188-194.
- Thomas L., Maillard J. Y., Lambert R. J. W., Russell A. D. (2000). Development of resistance to chlorhexidine diacetate in *Pseudomonas aeruginosa* and the effect of a 'residual' concentration. *Journal of Hospital Infection* 46, 297-303.
- Thompson P. N., Van der Lugt J. J., Olivier-Carstens A. (2001). Botryomycosis associated with *Pseudomonas aeruginosa* in the nasopharynx of a cow. *The Veterinary Record* 149, 495-496.
- Wentink G.H., Frankena K., Bosch J.C., Vandehoek J.E.D., van den Berg T. (2000). Prevention of disease transmission by semen in cattle. *Livestock Production Science* 62 (3), 207-220.
- Winslow D. J. (1959). Botryomycosis. *The American Journal of Pathology* 35 (1), 153-167.

Peritumoral (pseudo)cystic meningioma in a cat

Peritumoraal (pseudo)cysteus meningeoom bij een kat

V. Volckaert, E. Royaux

Davies Veterinary Specialists, Manor Farm Business Park, Hitchin, SG5 3HR, UK

veerlevolckaert@gmail.com; emilie.royaux@vetspecialists.co.uk

ABSTRACT

A nine-year-old, male, neutered domestic shorthair cat was referred with a three-month history of abnormal behavior. On neurological examination, the cat showed circling towards the left. Magnetic resonance imaging of the brain revealed an extra-axial mass at the level of the left forebrain surrounded by a large peritumoral (pseudo)cyst. A left-sided rostral tentorial craniectomy to drain the fluid and to remove the tumor was performed. On histopathologic examination, the presence of a meningioma was confirmed. The owners did not report any clinical signs one year postoperatively.

SAMENVATTING

Een negen jaar oude, mannelijke, gecastreerde Europese korthaar werd doorverwezen omwille van abnormaal gedrag dat al drie maanden duurde. Op neurologisch onderzoek vertoonde de kat cirkelgang naar links. Een MR-scan van de hersenen toonde een extra-axiale massa ter hoogte van de linkerhersen helft aan, omringd door een grote peritumorale (pseudo)cyste. Via een rostral tentoriale craniëctomie aan de linkerkzijde werd de peritumorale (pseudo)cyste gedraineerd en werd de tumor verwijderd. Op histopathologisch onderzoek werd de aanwezigheid van een meningeoom bevestigd. Een jaar na de operatie deed de kat het nog steeds goed en vertoonde volgens de eigenaar geen klinische tekenen.

INTRODUCTION

Meningioma is the most commonly reported primary brain tumor in cats (Troxel et al., 2003; Troxel et al., 2004; Tomek et al., 2006). Feline meningiomas are considered benign, slow-growing, mostly solitary tumors arising from the arachnoid cells of the meninges (Cameron et al., 2015). In cats, the most common locations are the tela choroidea of the third ventricle and the supratentorial meninges (Troxel et al., 2003). Multiple meningiomas are not uncommon in cats and have been reported in 10% of cats diagnosed with intracranial neoplasia, and in 17.2% of cats diagnosed with intracranial meningioma (Troxel et al., 2003; Forterre et al., 2007). The most common neurological signs are behavioral changes, ataxia and seizures, although some cats do not show any neurological signs. Nonspecific clinical signs of lethargy and anorexia are commonly present (Troxel et al., 2003; Cameron et al., 2015). Magnetic resonance

imaging (MRI) is considered the imaging modality of choice for the investigation of brain neoplasia (Troxel et al., 2004). The treatment of choice for cats with meningiomas is surgical excision, as in this species meningiomas tend to be well-encapsulated and can easily be separated from the normal brain (Gallagher et al., 1993; Gordon et al., 1994; Troxel et al., 2003; Cameron et al. 2015). Surgical treatment is generally associated with a good clinical outcome, and a median survival time of up to 37 months has been reported (Gallagher et al., 1993; Gordon et al., 1994; Troxel et al., 2003; Cameron et al. 2015). In this case report, the clinical signs, MRI findings and treatment of a cat with a peritumoral (pseudo)cystic meningioma are described. A cystic meningioma has only been reported in one cat in the literature (Troxel et al., 2004) and to the authors' knowledge, this is the first case report of a peritumoral (pseudo)cystic meningioma in a cat.

CASE

A nine-year-old, male, neutered domestic shorthair cat was presented with a three-month history of circling to the left, which was gradually increasing in frequency. General physical examination was unremarkable. The cat was circling compulsively to the left but no other abnormalities were found on neurological examination. The neuroanatomical localization was determined to be left forebrain and the main differential diagnoses were neoplasia, infection, inflammation or degenerative disease. A vascular event or trauma were considered less likely due to the chronic and progressive nature of the neurological signs. Blood tests including hematology and biochemistry revealed no significant abnormalities.

An MRI scan (0.4T Aperto, Hitachi, Tokyo, Japan) of the brain was performed under general anesthesia. The cat was premedicated intramuscularly with butorphanol (0.2 mg/kg) and medetomidine (6 µg/kg). Anesthesia was induced with propofol (3 mg/kg intravenously (IV)) and maintained with sevoflurane (2%) vaporized in a combination of medical air and oxygen with an inspired oxygen fraction of 0.5. The MRI protocol included a sagittal T2-weighted (T2w; TE 120, TR 3690; 3 mm slice thickness), a transverse T2-weighted (T2w; TE 112, TR 2505), FLAIR (fluid attenuated inversion recovery; TE 87, TR 8359), T2* GRE (gradient echo; TE 50, TR 656), and transverse T1-weighted (T1w) pre- and postcontrast sequences (TE 13.1, TR 640; Gadovist®, gadobutrol 1.0 mmol/mL, 0.1 mL/kg IV). All transverse sequences were performed using a 4 mm-slice thickness.

The MRI scan revealed a large (1.25 x 0.75 cm in transverse cross-section and 1.35 cm in length), well-delineated, broad based, ovoid-shaped, extra-axial mass at the level of the left frontal and parietal lobes. The mass was mildly hyperintense on T2w and FLAIR, and isointense to the brain on T1w images. Mild hyperostosis of the adjacent parietal bone was present. The mass was surrounded by a large fluid accumulation in a presumed dilated subarachnoid space, causing mild dilation of a few cerebral sulci rostrally and moderate displacement of the adjacent brain parenchyma. The fluid surrounding the mass was hyperintense on T2w and FLAIR images, and hypointense to the brain but hyperintense to the cerebrospinal fluid (CSF) in the lateral ventricles on T1w images. After contrast administration, the mass showed marked homogeneous contrast enhancement, with meningeal enhancement and a small dural tail sign medially. Neither the fluid surrounding the mass, nor the presumed meningeal lining or wall of the fluid-filled cavity showed contrast uptake (Figure 1). There was a significant mass effect present with compression of the ventricular system, subfalcine, caudal transtentorial and foramen magnum herniation, and there was mild dilation of the cranial cervical central canal. The MRI findings were consistent with an extra-axial mass in the area of the left frontal and parietal lobes,

most likely representing a meningioma with a large peritumoral (pseudo)cyst.

As the MRI showed cerebellar herniation through the foramen magnum, a CSF sample could not be safely acquired. Prednisolone therapy (0.5 mg/kg once daily, orally) was started following the MRI scan. The patient showed mild improvement with the circling episodes becoming less frequent. Surgery was planned six days later.

On the day of the surgery, levetiracetam (20 mg/kg IV) was administered prior to anesthesia. The patient was premedicated with methadone (0.2 mg/kg IV); general anesthesia was induced with propofol (3 mg/kg IV) and midazolam (0.3 mg/kg IV) and maintained with sevoflurane (2%) vaporized in a combination of medical air and oxygen with an inspired oxygen fraction of 0.5. Mannitol (0.5 g/kg slowly IV) was given at the time of induction in order to reduce the intracranial pressure. A continuous rate infusion of alfentanil (0.4 mcg/kg/min IV) was given during the surgery for analgesia. A left-sided rostrotentorial craniectomy was performed. Before opening the dura mater, a needle was inserted to relieve some of the fluid and avoid a possible sudden drop in intracranial pressure. Macroscopically, the fluid had a similar appearance to CSF. Subsequently, a durotomy was performed and a large amount of fluid was released. The mass appeared grossly tan to yellow in color and was firm on palpation. It was removed as a single entity and a wall of the peritumoral (pseudo)cyst could not be identified. The surrounding dura mater and cerebral surface were macroscopically within normal limits. Minor hemorrhage occurred during surgery, which was successfully treated using hemostats (Surgicel®; ethicon SARM, Neuchatel, Switzerland and Surgiflo®; Ethicon, Somerville, New Jersey, USA). The surgical site was routinely closed using 3-0 polydioxanone (PDS plus®; Ethicon, Somerville, New Jersey, USA) for closure of the fascia of the temporal muscle and subcutaneous tissue. Staples were used for skin closure. Histopathology of the mass was consistent with a meningioma.

No anesthetic complications occurred and the patient made an uneventful recovery from anesthesia. The cat was neurologically normal immediately following surgery and analgesia was slowly tapered. Levetiracetam (20 mg/kg, three times daily) was continued for another two days postoperatively and the cat was discharged three days after surgery. The owner was contacted by telephone 14 months after the surgery and reported the cat to be clinically normal.

DISCUSSION

The sensitivity of MRI to correctly identify intracranial meningiomas has been estimated to be 96% in cats (Troxel et al., 2004). Meningiomas are typically reported to be well-defined, extra-axial, broad based masses that are T2w hyperintense and T1w iso- or hypo-

intense on MRI. They often show marked contrast enhancement and the presence of a dural tail sign. The contrast-uptake pattern may be homogeneous or heterogeneous and in some cases, hyperostosis of the overlying calvarium and cystic lesions or mineralizations within the mass may be present (Graham et al., 1998; Kitagawa et al., 2002; Troxel et al., 2004).

Cystic meningiomas are uncommonly reported in cats. In a study including 33 cats with meningiomas, only one cat (3%) was confirmed to have a cystic meningioma (Troxel et al., 2004). In dogs, more cases of cystic meningiomas have been reported (Bagley et al., 1996; Bagley et al., 2000; Kitagawa et al., 2002; Sturges et al., 2008; Ródenas et al., 2011; James et al., 2012). In a large study of 112 dogs, 26% of the meningiomas contained cystic lesions (Sturges et al., 2008).

The extra-axial mass detected on MRI in this patient was expected to be a meningioma based on the

typical MRI characteristics compatible with those reported in the literature; however, the large peritumoral (pseudo)cystic component was unusual. Cysts in canine meningiomas can occur intratumoral or peritumoral (Bagley et al., 1996; Bagley et al., 2000; Kitagawa et al., 2002; Sturges et al., 2008; James et al., 2012). In humans, cystic meningiomas have been classified according to the location of the cyst and the cyst content (Nauta et al., 1979; El-Fiki et al., 1996). Four different types have been described in the first classification system: in type 1, the cyst is an intratumoral cyst, in type 2, the cyst is located peripherally in the mass but within the tumor margins, in type 3, the cyst lies adjacent to the tumor but within the brain parenchyma, and in type 4, the cyst is actually a loculation of CSF in the subarachnoid space adjacent to the tumor (Nauta et al., 1979).

In the classification based on cyst content, also four

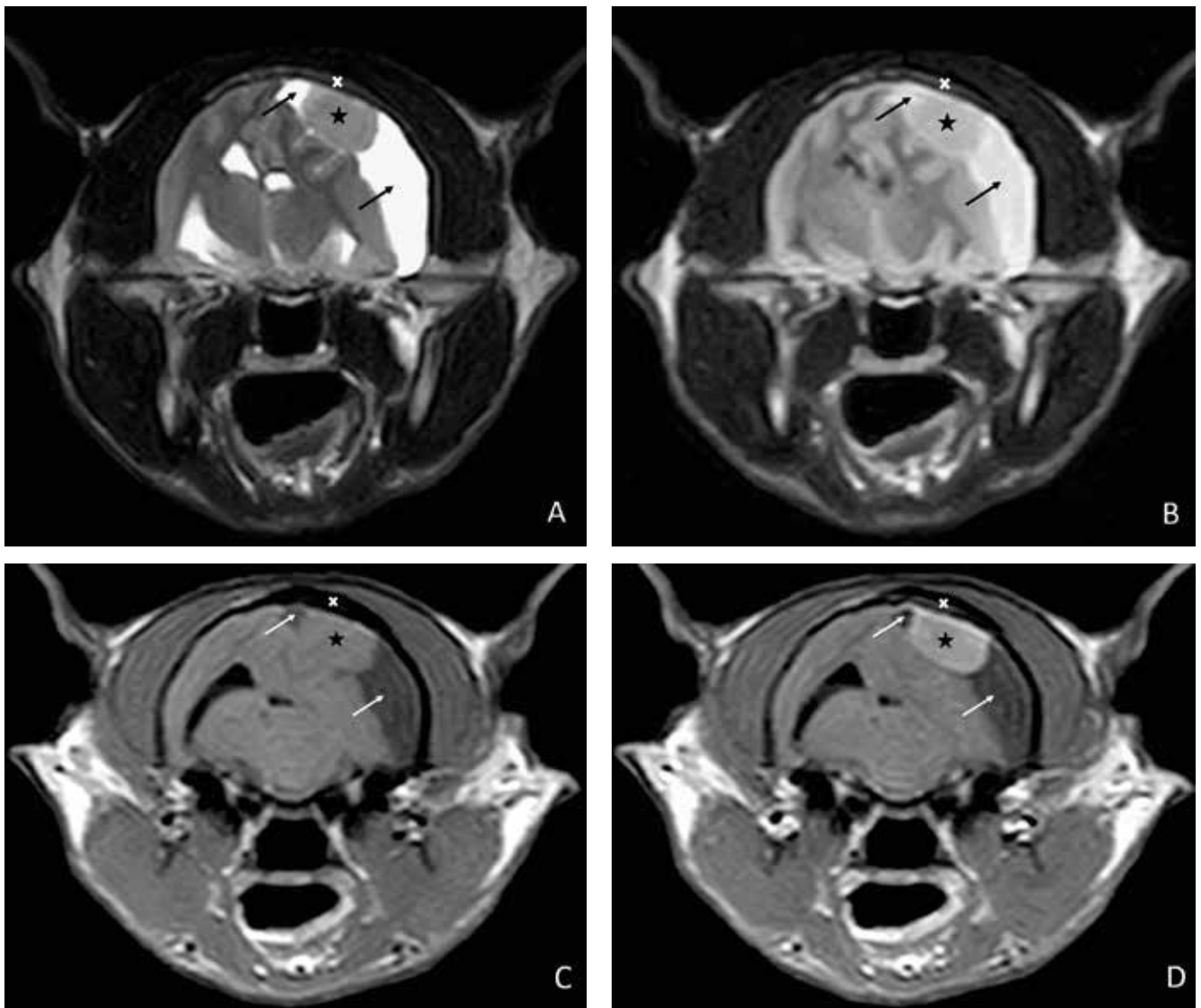


Figure 1. A. Transverse T2-weighted, B. FLAIR, C. T1-weighted and D. T1-weighted postcontrast magnetic resonance images. Images A and B are at a slightly different level than images C and D due to patient movement during the scan and repositioning that was required. Notice the large, mildly T2-weighted and FLAIR hyperintense and T1-weighted isointense, extra-axial mass with marked, uniform contrast enhancement at the level of the left parietal lobe (star), the large peritumoral (pseudo)cyst (arrows), which is hyperintense to the CSF on FLAIR and T1-weighted images, and hyperostosis of the parietal bone (cross).

types are described, of which the first two types are subdivided according to the location of the cyst (El-Fiki et al., 1996). In type A, the cyst contains clear, watery or CSF-like fluid and the cyst is located outside of the tumor. Type A is further subdivided in two categories: type A1, where entrapped CSF is surrounded by normal arachnoid membranes separating the cyst from the tumor and type A2, where clear cyst fluid is not surrounded by an arachnoid membrane separation and is likely resulting from tumor cell excretion or exudation. Also type B, where the cyst fluid is xanthochromic fluid, is subdivided in two categories; type B1 where the cyst is located extratumorally and no clearly defined wall is present, and type B2 where the cyst is located intratumorally and surrounded by a thin rim of enhancing tumor tissue. In type C, the cyst is located intratumorally and the cyst fluid is colored dark brown or dirty yellow. In type D, a combination of cysts is present, with both clear fluid containing extratumoral or peritumoral cysts and small intratumoral cysts containing a dark brown fluid.

El-Fiki et al. (1996) also reported a difference regarding the degree of peritumoral edema associated with cystic meningiomas. In their study, minimal peritumoral edema was typically present with clear fluid containing peritumoral cysts (type A), while moderate, variable (type B) to severe (type C) peritumoral edema was seen with xanthochromic fluid-filled peritumoral cysts and dark brown fluid-filled intratumoral cysts, respectively.

In the presented case, only the solid mass showed contrast uptake, with a small dural tail sign present, while the large peritumoral fluid accumulation showed no obvious capsule on the pre- and postcontrast images. Although the fluid was not loculated, it was presumably present within the subarachnoid space and was clear, CSF-like. This is consistent with a type-4 cyst according to the classification system of Nauta et al. (1979) and with type A1 or A2 in the classification of El-Fiki et al. (1996). Although moderate compression of the adjacent brain parenchyma by the large peritumoral (pseudo)cyst was present in this case, there was no evidence of brain edema. This is again compatible with a type-A cyst according to the classification of El-Fiki et al. (1996).

Although no histology of the surrounding tissues was performed, the peritumoral fluid accumulation in this case most likely did not show an epithelial lining and was therefore more likely to be a pseudocyst. Based on the MRI images, it was suspected that the fluid accumulation was actually a dilation of the subarachnoid space rather than an enclosed fluid-filled cavity. This raises the question whether the (pseudo)cyst could also be referred to as a subarachnoid diverticulum (Buetow et al., 1991; De Lahunta et al., 2015; Da Costa and Cook, 2016).

Although not in combination with a mass, intracranial and spinal (sub)arachnoid diverticula have been reported in cats (Milner et al., 1996; Galloway et al.,

1999; Vignoli et al., 1999; Schmidt et al., 2007; Lowrie et al., 2009; Adams et al., 2015; Taroni et al., 2015; Alcoverro et al., 2018). However, the lack of complete signal suppression on FLAIR and T1w images in this case suggests that this was not a simple CSF-containing subarachnoid diverticulum, and that the fluid accumulation was likely secondary to an inflammatory reaction, tumor fluid production, or compression of the subarachnoid space by the tumor (Worthington et al., 1985; Pinna et al., 1986; Zee et al., 1995).

The peritumoral (pseudo)cystic fluid in this case was hyperintense on T2w and hypointense on T1w images, consistent with a fluid nature, but was hyperintense on FLAIR and hyperintense to the CSF on T1w images. This has also been described in one of the dogs by James et al. (2012). In the canine cases described by Bagley et al. (1996, 2000), Kitagawa et al. (2002) and Sturges et al. (2008), FLAIR sequences were not performed. A lack of CSF signal suppression on FLAIR has been described before and can be caused by an increased total protein concentration of the CSF, hemorrhage, leptomeningeal metastasis, ischemic infarction, intracranial space-occupying lesions, a high fraction of inspired oxygen, or by artefacts such as the chemical shift artefact (Tha et al., 2009a; Tha et al., 2009b; Crawford et al., 2017; Moiola et al., 2017). Based on the MRI findings, the (pseudo)cyst fluid was considered to likely represent CSF. However, the lack of CSF and (pseudo)cyst fluid analysis is a limitation of this case report and the reason behind the hyperintense signal on FLAIR could therefore not be determined. Troxel et al. (2003) examined the CSF of 15 cats with meningioma. The median CSF total protein concentration in these cats was significantly increased while the median cell count was mildly increased (Troxel et al., 2003). Similar changes in this case could have been responsible for the altered appearance of the peritumoral fluid accumulation on FLAIR and T1w images (Cakirer et al., 2003).

There was no cyst wall nor contrast enhancement of a possible cyst wall visible on MRI. Neither could a cyst wall be identified during surgery, and the dura mater and sublesional cerebral surface were macroscopically normal. Only the solid contrast enhancing mass was therefore removed while the fluid from the peritumoral (pseudo)cyst was drained. El fiki et al. (1996) reported that there is no need to remove the cyst wall if it is not contrast enhancing and located outside of the tumor. Nevertheless, others have recommended surgical removal of the cyst wall despite a lack of contrast enhancement (Wang et al., 2016).

Another limitation of this case is that histopathology of the surrounding meninges was not performed. Similar cases have been described in dogs where only the tumor showed contrast uptake on MRI, but not the cyst wall (Bagley et al., 2000; Kitagawa et al., 2002; James et al., 2012). The lack of contrast uptake and removal of the cyst wall have also been described in

two dogs with cystic meningioma (Bagley et al., 2000; Kitagawa et al., 2002). Follow-up MRI was available for both of these cases. In the first case, follow-up MRI three months after surgery showed no recurrence and the dog was clinically doing well (Bagley et al., 2000). In the other case, a follow-up MRI was performed 77 days after surgery and showed contrast uptake at the level of the falx cerebri, suggesting residual or recurrent tumor tissue, even though the patient was clinically doing well. There was no recurrence of the cystic lesion reported (Kitagawa et al., 2002). Only in one dog with a cystic meningioma, histology showed foci of tumor cells bordering the area of the cyst. However, the type of cyst was not described and from the limited information and images available, the described tumor cells possibly represented the primary tumor itself rather than a type of cyst wall (Bagley et al., 1996).

Canine meningiomas are histologically very similar to their human counterparts. They are a heterogeneous group of tumors with different histological subtypes and grades (Sturges et al., 2008). In contrast to dogs and humans, feline meningiomas have a consistent and uniform histological pattern. Feline meningiomas are usually histologically benign and are most consistent with grade-1 tumors (Vandeveldt et al. 2012). Because of these differences between species, it has to be borne in mind that care should be taken when extrapolating information from one species to another.

Studies have shown that the median survival time in cats following meningioma resection is between 22 and 37 months (Gallagher et al., 1993; Gordon et al., 1994; Troxel et al., 2003; Cameron et al. 2015). Although in this case, follow-up was limited to 14 months postsurgery, the cat had a good outcome, with absence of clinical signs. However, the follow-up was only done via a telephone conversation with the owner, lacking a complete follow-up neurological examination and repeat MRI scan. To this day, recurrence of the meningioma can therefore not be excluded.

This is the first case report including MRI imaging of a peritumoral (pseudo)cystic meningioma in a cat. With this case, the need for a classification system for cystic meningiomas in cats and dogs is highlighted, with guidelines for surgery, as more and more pets are referred for further diagnostic work-up and surgery of brain tumors.

REFERENCES

- Adams R.J., Garosi L., Matiasek K., Lowrie M. (2015). Acquired cervical spinal arachnoid diverticulum in a cat. *Journal of Small Animal Practice* 56, 285-288.
- Alcoverro E., McConnell J.F., Sanchez-Masian D., De Risio L., De Decker S., Gonçalves R. (2018). Late-onset recurrence of neurological deficits after surgery for spinal arachnoid diverticula. *Veterinary Record* 182, 380-386.
- Bagley R.S., Silver G.M., Gavin P.R. (2000). Cerebellar cystic meningioma in a dog. *Journal of the American Animal Hospital Association* 36, 413-415.
- Bagley R.S., Kornegay J.N., Lane S.B., Thrall D.L., Page R.L. (1996). Cystic meningiomas in 2 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 10, 72-75.
- Buetow M.P., Buetow P.C., Smirniotopoulos J.G. (1991). Typical, atypical, and misleading features in meningioma. *Radiographics* 11, 1087-1106.
- Cameron S., Rishniw M., Miller A., Sturges B., Dewey C.W. (2015). Characteristics and survival of 121 cats undergoing excision of intracranial meningiomas (1994-2011). *Veterinary Surgery* 44, 772-776.
- Cakirer S., Karaarslan E., Arslan A. (2003). Spontaneously T1-hyperintense lesions of the brain on MRI: a pictorial review. *Current Problems in Diagnostic Radiology* 32, 194-217.
- Crawford A.H., Stoll A.L., Sanchez-Masian D., Shea A., Michaels J., Fraser A.R., Beltran E. (2017). Clinicopathologic features and magnetic resonance imaging findings in 24 cats with histopathologically confirmed neurologic feline infectious peritonitis. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 31, 1477-1486.
- Da Costa R.C., Cook L.B. (2016). Cystic abnormalities of the spinal cord and vertebral column. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 46, 277-293.
- De Lahunta A., Glass E., Kent M. (2015). Small animal spinal cord disease. In: De Lahunta A., Glass E., Kent M. (editors). *Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology*. St. Louis, MO, US, p. 257-303.
- El-Fiki M., el-Henawy Y., Abdel-Rahman N. (1996). Cystic meningioma. *Acta Neurochirurgica (Wien)* 138, 811-817.
- Forterre F., Tomek A., Konar M., Vandeveldt M., Howard J., Jaggy A. (2007). Multiple meningiomas: Clinical, radiological, surgical and pathological findings with outcome in four cats. *Journal of feline Medicine and Surgery* 9, 36-43.
- Gallagher J.G., Berg J., Knowles K.E., Williams L.L., Bronson R.T. (1993). Prognosis after surgical excision of cerebral meningioma in cats: 17 cases (1986-1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 203, 1437-1440.
- Galloway A.M., Curtis N.C., Sommerlad S.F., Watt P.R. (1999). Correlative imaging findings in seven dogs and one cat with spinal arachnoid cysts. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 40, 445-452.
- Gordon L.E., Thacher C., Matthiesen D.T., Joseph R.J. (1994). Results of craniotomy for the treatment of cerebral meningioma in 42 cats. *Veterinary Surgery* 23, 94-100.
- Graham J.P., Newell S.M., Voges A.K., Roberts G.D., Harrison J.M. (1998). The dural tail sign in the diagnosis of meningiomas. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 39, 297-302.
- James F.M.K., da Costa R.C., Fauber A., Peregrine A.S., McEwen B., Parent J.M., Bergman R. (2012). Clinical and MRI findings in three dogs with polycystic meningiomas. *Journal of the American Animal Hospital Association* 48, 331-338.
- Kitagawa M., Kanayama K., Sakai T. (2002). Cystic meningioma in a dog. *Journal of Small Animal Practice* 43, 272-274.
- Lowrie M., Wessmann A., Gunn-Moore D., Penderis J. (2009). Quadrigeminal cyst management by cystoperitoneal shunt in a 4-year-old Persian cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 11, 711-713.

- Milner R.J., Engela J., Kirberger R.M. (1996). Arachnoid cyst in cerebellar pontine area of a cat - diagnosis by magnetic resonance imaging. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 37, 34-36.
- Moioli M., Levionnois O., Stein V.M., Schüpbach G., Schmidhalter M., Schweizer-Gorgas D. (2017). Hyperintensity of cerebrospinal fluid on T2-weighted fluid-attenuated inversion recovery magnetic resonance imaging caused by high inspired oxygen fraction. *Frontiers in Veterinary Science* 18, 219.
- Nauta H.J., Tucker W.S., Horsey W.J., Bilbao J.M., Gonçalves C. (1979). Xanthochromic cysts associated with meningioma. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 42, 529-535.
- Ródenas, S., Pumarola, M., Gaitero, L., Zamora, A., Añor, S. (2011). Magnetic resonance imaging findings in 40 dogs with histologically confirmed intracranial tumours. *The Veterinary Journal* 187, 85-91.
- Pinna G., Beltramello A., Buffatti P., Signorini G., Colombari R., Bricolo A., Dalle O.G. (1986). Cystic meningiomas – an update. *Surgical Neurology* 26, 441-452.
- Schmidt M.J., Schachenmayr W., Thiel C., Kramer M. (2007). Recurrent spinal arachnoid cyst in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 9, 509-513.
- Sturges B.K., Dickinson P.J., Bollen A.W., Koblik P.D., Kass P.H., Kortz G.D., Vernau K.M., Knipe M.F., LeCouteur R.A., Higgins R.J. (2008). Magnetic resonance imaging and histological classification of intracranial meningiomas in 112 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 22, 586-595.
- Taroni M., Seurin M.J., Carozzo C., Escriou C. (2015). Supratentorial arachnoid cyst management by cystoperitoneal shunt in a 1-year-old European cat. *Journal of Feline and Medicine Open Reports* 1, 2.
- Tha K.K., Terae S., Kudo K., Miyasaka K. (2009a). Differential diagnosis of hyperintense cerebrospinal fluid on fluid-attenuated inversion recovery images of the brain. Part I: pathological conditions. *The British Journal of Radiology* 82, 426-434.
- Tha K.K., Terae S., Kudo K., Miyasaka K. (2009b). Differential diagnosis of hyperintense cerebrospinal fluid on fluid-attenuated inversion recovery images of the brain. Part II: non-pathological conditions. *The British Journal of Radiology* 82, 610-614.
- Tomek A., Cizinauskas S., Doherr M., Gandini G., Jaggy A. (2006). Intracranial neoplasia in 61 cats: localisation, tumour types and seizure patterns. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 8, 243-253.
- Troxel M.T., Vite C.H., Van Winkle T.J., Newton A.L., Tiches D., Dayrell-Hart B., Kapatkin A.S., Shofer F.S., Steinberg S.A. (2003). Feline intracranial neoplasia: retrospective review of 160 cases (1985–2001). *Journal of Veterinary Internal Medicine* 17, 850-859.
- Troxel M.T., Vite C.H., Massicotte C., McLear R.C., Van Winkle T.J., Glass E.N., Tiches D., Dayrell-Hart B. (2004). Magnetic resonance imaging features of feline intracranial neoplasia: retrospective analysis of 46 cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 18, 176-189.
- Vandeveldel M., Higgins R.J., Oevermann A. (2012). Neoplasia. In: Vandeveldel M., Higgins R.J., Oevermann A. (editors). *Veterinary Neuropathology Essentials of Theory and Practice*. John Wiley & Sons, West Sussex, UK, p. 129-156.
- Vignoli M., Rossi F., Sarli G. (1999). Spinal subarachnoid cyst in a cat. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 40, 116-119.
- Wang P., Han S., Liu N., Yu C., Qi X., Zhu M., Zhang Z., Wang L., Yan C. (2016). Peritumoral cystic meningioma: a report of two cases and review of the literature. *Experimental and Therapeutic Medicine* 11, 904-908.
- Worthington C., Caron J., Melanson D., Leblanc R. (1985). Meningioma cysts. *Neurology* 35, 1720-1724.
- Zee C.S., Chen T., Hinton D.R., Tan M., Segall H.D., Apuzzo M.L.J. (1995). Magnetic resonance imaging of cystic meningioma and its surgical implications. *Neurosurgery* 36, 482-488.

Focal tetanus involving both thoracic limbs successfully treated with magnesium sulfate in a dog

Focale tetanus van beide voorpoten succesvol behandeld met magnesiumsulfaat bij een hond

E. Royaux, I. N. Plessas, P. Smith

Davies The Veterinary Specialists, Manor Farm Business Park, Hitchin SG5 3HR, UK

emilie.royaux@vetspecialists.co.uk

ABSTRACT

A six-year-old, male, neutered Cocker spaniel was referred for a three-week history of progressive thoracic limb stiffness. The dog became non-ambulatory due to severe thoracic limb stiffness, which was exacerbated by external stimuli. The pelvic limbs appeared to be normal. Based on the history and the physical examination, a presumptive diagnosis of focal tetanus of the thoracic limbs was made. The dog was treated supportively with tetanus antitoxin, antimicrobials, sedation and muscle relaxants; however, this treatment did not control the muscle spasms adequately. Magnesium sulphate was added to alleviate the muscle spasms and to reduce the sedation requirements. The dog improved and was discharged after three weeks of intensive treatment.

SAMENVATTING

Een zes jaar oude, mannelijke, gecastreerde hond werd doorverwezen omwille van een stijve gang van de voorpoten. Het probleem startte drie weken eerder en werd geleidelijk aan erger. De hond kon niet meer zelf wandelen omwille van de erge stijfheid van de voorpoten. De spierkrampen werden erger door externe stimulatie. De achterpoten waren normaal. Een vermoedelijk diagnose van focale tetanus werd gesteld op basis van de anamnese en het lichamelijke onderzoek. De hond werd behandeld met antitetanus serum, antibiotica, sedatie en spierontspanners. Dit was onvoldoende om de spierkrampen voldoende onder controle te krijgen. Magnesiumsulfaat werd toegevoegd om de spierkrampen te bestrijden en om de hoeveelheid sedatie te verminderen. De toestand van de hond werd beter en hij verliet na drie weken intensieve behandeling de kliniek.

INTRODUCTION

Tetanus is a disease characterized by prolonged muscle contraction, through the action of the neurotoxin tetanospasmin. Tetanospasmin is produced by the gram-positive, obligate anaerobe bacterium *Clostridium tetani*. It comprises of two components – one that permits entry into nerve terminals and another that acts to enzymatically destroy synaptobrevin, a component of the synaptic vesicle docking apparatus. The classical signs of tetanus occur when the toxin binds irreversibly to presynaptic sites of inhibitory glycinergic and GABAergic interneurons, reducing their inhibitory effect on lower motor neurons and

dramatically increasing muscle tone (Caleo and Shavo, 2009). A persistent rigidity of a muscle group close to the site of injury is often the first abnormality detected in dogs with tetanus, which usually progresses to the rest of the body. Tetanus in domestic animals can present as a localized (focal) or generalized form. Localized tetanus is less common and usually the rigidity affects the limb closest to the wound (Penderis, 2012). Clinical signs of generalized tetanus include severe extensor rigidity, trismus and contraction of the muscles of facial expression (risus sardonius); in severe cases, respiratory suppression and convulsions can develop (Rochelle et al., 2006; Admantos and Boag, 2007; Bandt et al., 2007; Burkitt et al., 2007).

It is easy to establish a diagnosis when the characteristic signs of tetanus are present. However, the diagnosis may not be obvious in those animals, in which the signs remain mild or localized, especially if there is no history or physical evidence of penetrating injury (Malik et al., 1989). Recovery from tetanus requires the formation of new axonal terminals and treatment relies on controlling increased muscle tone until this can be achieved. In this case report, an atypical presentation of severe focal tetanus is described, in which the dog had severe muscle rigidity in both thoracic limbs, without development of more generalized disease.

CASE

A six-year-old, male, neutered Cocker spaniel was referred for investigation of a three-week history of thoracic limb stiffness. Physical and neurological examination at that time was normal. Orthopedic examination revealed pain on extension of the elbow joints, with the right more severely affected than the left. The dog was discharged with meloxicam (Metacam® 0.1 mg/kg once daily) and exercise restriction. One week later, the dog was re-examined in the hospital due to progression of the thoracic limb stiffness. Physical examination revealed hyperthermia (39.8°C), which was attributed to the increased muscle activity; there were no visible wounds or sources of potential infection. The remainder of the general physical examination was unremarkable. On neurological examination, the dog was non-ambulatory due to markedly increased extensor muscle tone in the thoracic limbs; the pelvic limbs appeared normal (Video 1: <https://vimeo.com/377558260> and Video 2: <https://vimeo.com/377558180>) (Figure 1). Passive flexion of the thoracic limbs could not be performed and postural reactions and withdrawal reflexes could not be elicited due to the severe spasticity; this was worsened by environmental stimuli (sounds, sudden movements). Nociception was intact in both thoracic limbs. The pelvic limbs were perceived to be normal, with intact postural responses and spinal reflexes. The dog had an appropriate mental status and cranial nerve examination was normal. Based on the neurological examination, neuroanatomical localization was within the upper motor neuron system of the thoracic limbs, more likely C1-C5 spinal cord segments, although the lack of involvement of the pelvic limbs was difficult to explain. Further diagnostic investigation was performed.

Hematology was unremarkable. Comprehensive biochemistry revealed a moderate increase in creatine kinase (CK 2796 U/L (0-190)) and a mild increase in aspartate aminotransferase (AST (130 U/L (0-49))). Magnetic resonance imaging (MRI) of the brain, the cervical vertebral column and the brachial plexi was performed under general anesthesia and revealed no significant abnormalities. The muscle tone of the tho-



Figure 1. Photo of the dog at the time of admission in the hospital. Note the hyperextension of the thoracic limbs.

racic limbs improved but remained increased under general anesthesia. A cisternal cerebrospinal fluid (CSF) sample also revealed no abnormalities. Electromyography (EMG) of the muscles of the thoracic and pelvic limbs was performed under general anesthesia, revealing no abnormal electrical activity. On the basis of the history and the results of these examinations, the clinical diagnosis of localized tetanus was made.

The dog was hospitalized in a darkened and quiet room. Treatment was initiated with antitetanus equine serum (Tetanus Antitoxin Behring® 500 IU/kg, MSD Animal Health, Ireland), initially with 0.1 ml (100 IU) given subcutaneously (SC), followed by a full dose of tetanus antitoxin given intravenously (IV), slowly over thirty minutes. A course of metronidazole was started (10 mg/kg twice daily oral (PO) for 14 days) and medication to control muscle spasticity was instigated, initially consisting of midazolam boluses (0.1-0.2 mg/kg IV), given when necessary, combined with oral methocarbamol (60 mg/kg every 8 hours PO). Acepromazine (ACP) (0.01 mg/kg every 4-6 hours IV) was started on day 1 to reduce excitability, with buprenorphine (0.02 mg/kg every 6-8 hours IV) and paracetamol (10 mg/kg every 12 hours IV) for analgesia. The dog was fed as normal during the entire hospitalization period, with a dose of midazolam (0.1 mg/kg IV bolus) given ten minutes before feeding, if necessary. The vital parameters were monitored every 4-6 hours or more frequently, if required.

During the first week, there were increasing muscle spasms combined with myoclonic jerks, periods of agitation and hypersensitivity to external stimuli. A continuous rate infusion (CRI) of dexmedetomidine (1-2 microgram/kg/hour) was started on day 2 to reduce the excitability. On day 4, midazolam treatment was changed to a constant rate infusion (0.1-0.6 milligram/kg/hour) and on day 5, dantrolene (2 mg/kg every 12 hours PO) was added. Despite this, the muscle spasms and hyperexcitability persisted. To address this, treatment with magnesium sulphate (MgSO₄) was started on day 5, with the goal being to increase the total serum magnesium concentration to 2-4 mmol/L (normal reference range: 0.6-1.2

mmol/L) (Attygalle and Rodrigo, 2002). The dog was initially treated with a loading dose of 70 mg/kg over thirty minutes, following which a CRI was initiated at 30 mg/kg/hour. The serum magnesium concentrations were monitored every 4-6 hours the first day and later on a daily basis, with the infusion rate being adjusted between 30-45 mg/kg/hour accordingly. The patellar reflex was assessed hourly for signs of hyporeflexia, an early indicator of toxicity (Attygalle and Rodrigo, 2002). Asymptomatic, mild hypocalcemia (ionized Ca 0.94-1.08 mmol/L (normal reference range: 1.25-1.50 mmol/L)) was attributed to the MgSO₄ treatment and was left untreated (Attygalle and Rodrigo, 2002). On day 7, the dexmedetomidine CRI was stopped and on day 10, the ACP boluses were also discontinued. After two weeks of intensive treatment, the dog started improving, with the muscle spasms and hyperexcitability becoming less severe (Video 3: <https://vimeo.com/377558214>). The midazolam CRI was tapered gradually and finally discontinued on day 15, whilst the MgSO₄ was tapered and discontinued on day 20. On day 21, the dog was able to ambulate unaided, with some residual thoracic limb stiffness; he was discharged home two days later, with oral methocarbamol (Penderis, 2012). At the follow-up examination twelve months after hospitalization, the dog was found in good health, having made a complete recovery.

DISCUSSION

Although a similar case has been described in the literature, this atypical form of focal tetanus is extremely rare and not well known amongst veterinary surgeons (De Risio et al., 2006). The description of the clinical signs together with the videos of this case will help to increase the awareness of this atypical form of focal tetanus amongst veterinary professionals. Recognition of the symptoms in an early stage of the disease will result in less unnecessary diagnostics and in earlier intervention, such as wound debridement, administration of antibiotics and antitoxin administration, which can prove crucial for a successful outcome. To the authors' knowledge, this is the first report of the use of MgSO₄ to treat focal tetanus in a dog. Treatment with MgSO₄ has been described in one dog affected by generalized tetanus (Simmonds et al., 2011). A higher starting dose of MgSO₄ was used in this case in order to reach therapeutic concentrations faster. This treatment protocol with MgSO₄ can be used for future reference in dogs diagnosed with focal or generalized tetanus.

The neurological signs in the case documented here are unusual. Most dogs with tetanus present with changes in facial expression and generalized muscle hypertonicity; and the diagnosis is commonly reached based on clinical signs alone. Focal tetanus is an unusual manifestation of tetanus. By definition, this

form is limited to the muscles of the wound site. This is thought to occur when circulating antitoxin neutralizes the tetanus toxin. However, the antitoxin does not prevent the spread of tetanus toxin along the regional neurons. Focal tetanus is characterized by spasms of the muscles adjacent to the wound site, which usually worsen with external stimuli (Moodley and Jones, 2003; Penderis, 2012). History or physical evidence of a penetrating injury supports the diagnosis but is not always present, which makes the diagnosis of focal tetanus more challenging (De Risio et al., 2006). In some cases, confirmation can be verified by the isolation of *C. tetani* from an infected focus. However, this is unrewarding in the majority of cases since the organism concentration is usually low and culture has to be performed under strictly anaerobic conditions (Struppler et al., 1963; Weinstein, 1973). Moreover, a wound is often not identified in affected patients, since the incubation period in dogs may be up to three weeks, by which time the primary wound has healed (Greene, 1998). Recognition of the clinical syndrome is therefore crucial in reaching a prompt diagnosis and instigating treatment.

Although the signs were focal in the current case, the marked increase in muscle tone and hyperreactivity to external stimuli were strongly suggestive of focal tetanus. However, given the unusual presentation – and in the absence of a wound to confirm a plausible source of infection – various ancillary tests were carried out to exclude other possible causes of the presenting signs. This failed to yield a significant lesion and the dog was therefore diagnosed with focal tetanus. Determining the presence of anti-tetanus antibody titres was considered but previous reports have indicated this is of no use in localized tetanus as insufficient toxin is produced to trigger a measurable antibody response (Struppler et al., 1963; Weinstein, 1973).

EMG may help to confirm the diagnosis of focal tetanus (Jain et al., 1982; Malik et al., 1989; Polizopoulou et al., 2002; De Risio et al., 2006). The presence of persistent motor unit activity during rest and general anesthesia is supportive of a diagnosis of focal tetanus. This activity reflects the spontaneous firing of disinhibited motor neurons (Jain et al., 1982; Malik et al., 1989; Polizopoulou et al., 2002; De Risio et al., 2006). The EMG findings in focal tetanus have only been described in two dogs (Malik et al., 1989; De Risio et al., 2006). In one dog with focal tetanus of the thoracic limbs, conscious EMG showed continuous spontaneous motor unit discharges (De Risio et al., 2006). In the other case, a dog with focal tetanus affecting the right thoracic limb, EMG performed under general anesthesia demonstrated spontaneous motor unit potentials in the lateral head of the triceps muscles (Malik et al., 1989). In the current case, EMG under general anesthesia revealed no spontaneous electrical activity.

Treatment of tetanus is based on controlling clini-

cal signs, predominantly muscle spasms, whilst new inhibitory synapses are formed. This typically requires a range of different drugs, which target different components of the physiological pathway of muscle fibre contraction. Despite using a variety of drugs, many patients with tetanus continue to suffer severe muscle spasms, rendering management challenging. Magnesium sulphate has been used in human patients with tetanus to aid in reducing muscle spasms (Attygalle and Rodrigo, 2002). The beneficial effects of magnesium in a tetanus case are most likely multifactorial. Magnesium acts as a non-specific calcium channel blocker, reducing release of acetylcholine at the neuromuscular junction (Simmonds et al., 2011). Magnesium also decreases the release of catecholamines from the adrenal glands and the peripheral adrenergic nerve terminals (Douglas et al., 1963). So far, there is only one case report in the veterinary literature in which the use of MgSO₄ to treat tetanus in a dog has been described (Simmonds et al., 2011); however, from clinical experience, MgSO₄ is increasingly used in the management of cases with tetanus in veterinary practice.

The aim of using MgSO₄ is to increase the total serum magnesium concentration to 2-4 mmol/L, a figure based on a target therapeutic range derived from human medicine (Attygalle and Rodrigo, 2002). In humans, an intravenous magnesium infusion is started with a loading dose of 75-80 mg/kg over thirty minutes followed by a maintenance dose of 2 g/hour (28 mg/kg/hour for a person weighing 70 kg) if aged under 60, and 1 g/hour (14 mg/kg/hour for a person weighing 70 kg) if aged 60 or elderly (Attygalle and Rodrigo, 2002). In the present case, a similar loading dose was used followed by an infusion at a rate of 30 mg/kg/hour, which resulted in the target therapeutic concentration being reached in 24 hours. The following day, the dose of the medetomidine CRI could be reduced and was then tapered further and stopped one day later. In the only available veterinary case report, lower doses of MgSO₄ were used (Simmonds et al., 2011), with an initial CRI of 4 mg/kg/hour, subsequently increased to 15-20 mg/kg/hour to achieve concentrations between 2 and 4 mmol/l (Simmonds et al., 2011). In the patient in the present report, higher doses were used from the beginning based on previous experience indicating the need for higher dose rates than reported. Generally, better control of the muscle spasms requires less sedation, which reduces nursing care and monitoring. This also reduces the cost of hospitalization and the workload for the nursing staff.

However, suprathreshold magnesium therapy carries the risk of toxicity. Reported signs and symptoms of magnesium toxicity in humans range from lethargy and nausea to respiratory depression, coma and cardiac arrest (Attygalle and Rodrigo, 2002; Simmonds et al., 2011). Deep tendon hyporeflexia is one of the earliest signs of magnesium toxicity (Attygalle and Rodrigo, 2002; Simmonds et al., 2011) and test-

ing the patella tendon reflex is therefore an easy way to monitor for possible magnesium-associated toxicity. In the current case, no clinical signs of magnesium toxicity were observed. Asymptomatic hypocalcemia was noted but this is a common finding in humans treated with MgSO₄ (Attygalle and Rodrigo, 2002) and does not appear to require specific treatment.

CONCLUSION

In this case report, an atypical presentation of focal tetanus is described. The history, clinical presentation and ancillary tests supported the diagnosis of focal tetanus. Severe focal tetanus can be treated successfully with intensive supportive treatment, and magnesium may play a useful role in the treatment of this disease.

REFERENCES

- Adamantos S., Boag A. (2007). Thirteen cases of tetanus in dogs. *Veterinary Record* 161, 298-303.
- Attygalle D., Rodrigo N. (2002). Magnesium as first line therapy in the management of tetanus: a prospective study of 40 patients. *Anesthesia* 57, 778-817.
- Bandt C., Rozanski E.A., Steinberg T., Shaw S.P. (2007). Retrospective study of tetanus in 20 dogs: 1988-2004. *Journal of American Animal Hospital Association* 43, 143-148.
- Burkitt J.M., Sturges B.K., Jandrey K.E., Kass P.H. (2007) Risk factors associated with outcome in dogs with tetanus: 38 cases (1987-2005). *Journal of American Veterinary Medical Association* 230, 120-127.
- Caleo M., Schiavo C. (2009). Central effects of tetanus and botulinum neurotoxin. *Toxicon* 54, 593-599.
- De Risio L., Zavattiero S., Venzi C., Del Bue M., Poncellet L. (2006). Focal canine tetanus: diagnostic value of electromyography. *Journal of Small Animal Practice* 47, 278-280.
- Douglas W.W., Rubin R.P. (1963). The mechanism of catecholamine release from the adrenal medulla and the role of calcium in stimulus secretion coupling. *Journal of Physiology* 167, 288-310.
- Greene C.E. (1998). *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. Second edition, Saunders, Philadelphia, p. 267-273.
- Jain S., Ashok P.P., Maheshwari M.C. (1982). Local tetanus: a case report with electrophysiological studies. *Journal of Neurology* 228, 289-293.
- Malik R., Church D.B., Maddison J.E., Farrow B.R. (1989). Three cases of local tetanus. *Journal of Small Animal Practice* 30, 469-473.
- Moodley M., Jones H.R. (2003). In: Tetanus: A Combined Perspective from South Africa and North America. In: Jones H.R., De Vivo D.C., Darras B.T. (editors). *Neuromuscular Disorders of Infancy, Childhood, and Adolescence A Clinician's Approach*. Butterworth Heinemann, Philadelphia, Pennsylvania, USA, p. 219-227.
- Penderis J. (2012). Tetanus and botulism. In: Platt S. and Garosi L. (editors). *Small Animal Neurological Emergencies*. Manson Publishing Ltd, London, p. 447-449.
- Polizopoulou Z.S., Kazakos G., Georgiadis G., Soubasis

- N., Koutinas C.H., Koutinas A.F. (2002). Presumed local tetanus in two cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 4, 209-212.
- Prahbu V.G., Oester Y.T. (1962). Electromyographic changes in skeletal muscle due to tetanus toxin. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* 138, 241-248.
- Rochelle M.L., Lambert R.J., Pesillo A. (2006). Successful management of severe generalized tetanus in two dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 16, 120-127.
- Simmonds E.E., Alwood A.J., Costello M.F. (2011). Magnesium sulfate as an adjunct therapy in the management of severe generalized tetanus in a dog. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 21, 542-546.
- Struppler A.S., Struppler E.S., Adams R.D. (1963). Local tetanus in man. *Archives of Neurology* 8, 162-178.
- Weinstein L. (1973) Tetanus. *New England Journal of Medicine* 289, 1293-1296.

Uit het verleden

Ook de ‘Spaanse griep’ (1918-1919) was een zoönose

Wellicht de meest dodelijke pandemie die de menselijke soort ooit trof, was de zogenaamde Spaanse griep, die opdook in de laatste maanden van de Eerste Wereldoorlog, tijdens de zomer van 1918. De epidemie hield aan tot 1919. Opvallend was dat de ziekte vooral jongvolwassenen trof.

Lange tijd bleef de oorzaak een raadsel. Men wist enkel dat het een ‘filtreerbaar agens’ betrof: een virus dat ernstige, vaak dodelijke griepsymptomen opwekte en uiterst besmettelijk was. Er was niets Spaans aan, behalve het feit dat het ongecensureerde kranten uit het neutrale Spanje waren die het nieuws over de ziekte uitbrachten.

Virusisolaten uit de jaren dat deze griep heerste, waren niet voorhanden: de virologie was toen nog embryonaal. Maar toch bleef er voldoende bewaard om (veel later) klaarheid te brengen. Naast genetisch materiaal uit de permafrost (permanent bevroren aardlagen) werd ook virus teruggevonden in paraffineblokjes met longweefselcoupes van overledenen. Het is dus het genetisch materiaal dat bewaard bleef, niet het virus zelf. Men kon daarmee door “reverse genetics” het oorzakelijke virus kunstmatig en theoretisch reconstrueren.

De oorzaak van de Spaanse griep was waarschijnlijk een volledig aviair influenzavirus, geen recombinant, zo bleek. Volgens beschikbare bronnen werd het virus overgedragen van wilde watervogels op mensen. Alle influenzavirussen pandemisch bij mensen woekerend in 1918, 1957, 1968 en 2009 waren zoönotisch in oorsprong. Meestal vormden vogels het virus-reservoir. In 2009 speelde het varken wel een rol.

Net als de meer recente griepedemieën en ook Covid 19 was Spaanse griep dus een zoönose, niet in de zin dat mensen in regel door dieren of dierlijke producten besmet werden, maar dat een virusreservoir bij dieren aan de oorsprong lag van de eerste menselijke infecties die dan verder van mens tot mens overgezet werden.

Wellicht niet toevallig werd het begrip kiemreservoir geïntroduceerd in de infectiologie door een dierenarts: Karl Friedrich (gemeenzaam K.F.) Meyer (zie VDT 2020 nr. 2, p. 120). Deze geboren Zwitser, die onderzoek deed in Zuid-Afrika en de VSA en ook aan de basis lag van de ontdekking van de mycoplasmen en van het fenomeen ‘latente infectie’, was in meer dan één opzicht een monument.

Luc Devriese

Met bijzondere dank aan Kristien Van Reeth die de vele dwalingen die op het internet circuleren omtrent dit onderwerp, deskundig wist te elimineren uit de eerste versie van dit stukje.

First case of nasal transitional carcinoma in a goat infected with Enzootic Nasal Tumor Virus in Belgium

Eerste geval van nasaal overgangscelcarcinoom bij een geit geïnfecteerd met het enzoötisch nasaal tumor-virus in België

¹A. Delaude, ¹E. Raes, ²C. Leroux, ³K. Chiers, ³L. Sonck

¹ Department of Medical Imaging of Domestic Animals, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, B-9890 Merelbeke, Belgium

² IVPC UMR754, INRA, Université Claude Bernard Lyon 1, EPHE, 69007 Lyon, France

³ Department of Pathology, Bacteriology and Poultry Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, B-9890 Merelbeke, Belgium

alessandro.delaude@ugent.be

ABSTRACT

An eleven-year-old, female goat was presented for evaluation of breathing difficulties and epistaxis. Radiographs and computed tomographic (CT) examination of the head revealed the presence of a space-occupying lesion involving the right nasal passage and invading the cranial vault and retrobulbar space. Histologic examination and detection of viral genome from the nasal mass led to the diagnosis of nasal transitional carcinoma with concomitant infection with Enzootic Nasal Tumor Virus (ENTV-2). In this case report, the presence of a nasal transitional carcinoma is described in a goat; a very rare tumor which, to the authors' knowledge, has not been previously reported in goats. Reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) detected the genome of ENTV-2 within the neoplastic tissue, suggesting an infectious etiology.

SAMENVATTING

Een elf jaar oude geit werd aangeboden met ademhalingsmoeilijkheden en epistaxis. Op radiografisch en computer tomografisch (CT) onderzoek van de kop was een ruimte-innemende massa zichtbaar in de rechterneusgang met invasie in de schedelholte en retrobulbaire regio. Door middel van histologisch onderzoek werd deze massa gediagnosticeerd als een nasaal overgangscelcarcinoom. In deze massa werd echter ook viraal genoom gedetecteerd van het enzoötisch nasaal tumor-virus (ENTV-2). Volgens de auteurs is dit de eerste grondige radiografische en computertomografische beschrijving van een overgangscelcarcinoom in de neusgang van een geit geassocieerd met een ENTV-2-infectie.

CASE REPORT

Signalment, history and clinical findings

An eleven-year-old, female goat was admitted to the Veterinary Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine of Ghent University with stertorous breathing and bilateral epistaxis, which started one week prior to the presentation. Before the referral, the goat had been treated with dexamethasone and antibiotics

without improvement. Beside the respiratory symptoms, she did not show any clinical signs. The goat had been kept as a companion animal together with a second goat for the last decade in the countryside between Brussels and Charleroi. The second goat did not show any clinical signs.

On blood examination, mild hyperbilirubinemia, lymphocytopenia, monocytopenia and eosinopenia were detected.

Medical imaging

Standard orthogonal radiographs of the skull showed a soft tissue-opacity filling the caudal aspect of the right nasal passage with a mild mass effect displacing the nasal septum slightly towards the left side. There was loss of the turbinate structure within the right nasal passage (Figure 1). There were multiple dental abnormalities unrelated to the mass, such as missing mandibular incisors and a diastema between the mandibular 08's and 09's. Based on these images, a malignant neoplasia could not be differentiated from an infectious process, such as abscess, actinomycosis, nasal aspergillosis or oestrosis. A CT-scan of the head was therefore performed under general anesthesia (LightSpeed QX/i, GE Medical Systems, Milwaukee, Wisconsin, USA). This revealed a large (approximately 6.5 x 4.5 x 3.5 cm LHW), lobulated, heterogeneous soft-tissue attenuating (35 HU), space-occupying lesion in the caudal aspect of the right nasal cavity, with destruction of the ethmoturbinates and complete obliteration of the right nasal passages. This mass had multifocal mineralized zones and demonstrated a homogeneous, strong contrast-enhancement (110 HU). It extended into the nasopharynx, invaded the right retrobulbar space and the calvarium through the cribriform plate. There was contrast-enhancing tissue in the rostral aspect of the right olfactory lobe. Furthermore, the mass also invaded the right maxillary, palatine and lacrimal sinuses, which were filled with fluid-attenuating, non-contrast enhancing material representing secondary sinusitis (Figure 2). Similarly, fluid related to the secondary sinusitis was also present in the lateral and medial parts of the frontal sinus and in the cornual diverticulum of the frontal sinus. The retropharyngeal and mandibular lymph nodes were within normal limits. In addition, several dental elements were missing and demonstrated severe apical changes; however, this was not related to the mass.

Based on these findings, a malignant neoplastic process involving the right nasal passage and invading the cranial vault and retrobulbar space was strongly suspected. Based on reported nasal tumors in goats, the main differential diagnoses were adenocarcinoma and, less likely, lymphoma (Löhr, 2013). The patient was euthanized due to poor prognosis and a necropsy was performed.

Necropsy, histologic and immunohistochemical findings

On necropsy, there was a large space-occupying mass in the right caudal nasal cavity, originating from the ethmoturbinates and extending rostrally over a length of 6 cm (Figure 3) and ventrally into the right ventral meatus and the nasopharynx, thereby compressing the soft palatum downwards with partial obstruction (60-75%) of the pharynx. Caudally, it crossed the cribriform plate to invade the right rostral



Figure 1. A. Lateral and B. dorsoventral projections of the head showing soft-tissue opacity filling the caudal aspect of the right nasal passage with loss of the turbinate structure (arrows). Missing mandibular incisors and a diastema between the mandibular 08's and 09's are visible as well.

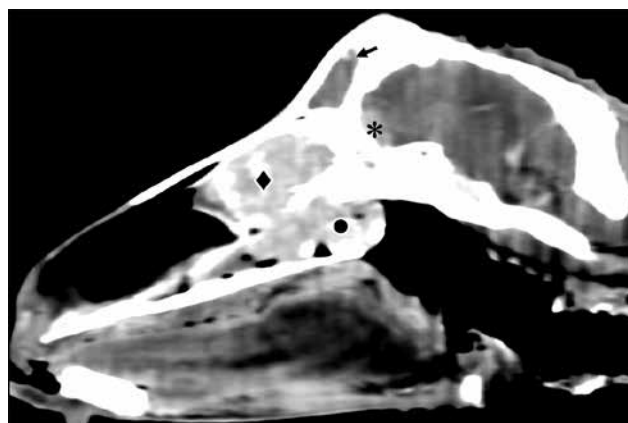


Figure 2. Postcontrast sagittal reconstruction of the nasal cavity showing a space-occupying lesion in the caudal aspect of the right nasal cavity (♦) invading the nasopharynx (•) and the cranial vault (*). The right frontal sinus is fluid-filled (arrow).



Figure 3. Sagittal section of the head showing a mass occupying the right caudal nasal cavity with destruction of the ethmoturbinates (◆) invading the cranial calvarium (*) and the nasopharynx (●).

aspect of the calvarium, in the region of the right olfactory lobe. The mass consisted of a slightly multinodular, pale pink, soft tissue admixed with bony structures (remnants of ethmoturbinates). The right frontal sinus was filled with a brown mucous content.

Histopathology showed a cell-rich, non-encapsulated, infiltrative monomorphic cell population arranged in thick stratified layers, often folded and separated by delicate fibrovascular septa (Figure 4A). The cells were pleomorphic, medium sized, with indistinct cell borders, a moderate amount of eosinophilic cytoplasm and a large, round, light basophilic nucleus with fine chromatin and an inconspicuous nucleolus. Within the tumor, there were multifocal areas with an acinar growth pattern. These acini sometimes contained erythrocytes and were lined by a single layer of high cylindrical cells, sometimes ciliated, with a moderate amount of eosinophilic cytoplasm and a basally oriented, round, basophilic nucleus (Figure 4B). There was moderate anisocytosis and anisokaryosis. Mitotic figures were rare. There were small aggregates of hemosiderin laden macrophages and oligofocal areas of old hemorrhage with chronic granulation tissue, fibrosis and hematoidin pigment and some subepithelial aggregates of lymphocytes. The intracranial mass showed the same appearance, with predominance of a lobular growth pattern.

Immunohistochemistry was negative for synaptophysin but strongly positive for cytokeratin, indicating an epithelial origin of the neoplastic cells. Immunohistochemistry for Ki67 highlighted 30 to 50 nuclei per high powered field (HPF), depending on the slide/localization within the tumor.

Based on the histopathologic findings, a nasal transitional carcinoma was diagnosed with multifocal adenocarcinomatous pattern arising from the ethmoturbinates with invasion through the cribriform plate

into the right rostral calvarium and partial obstruction of the nasopharynx.

Enzootic Nasal Tumor Virus 2 (ENTV-2) detection

Viral genome was detected using ENTV-2 specific primers on reverse transcribed RNA extracted from the tumoral tissue. Sequencing of a short sequence in the 3' end of the genome confirmed the presence of ENTV-2 in this symptomatic goat.

DISCUSSION

This is the first case report with thorough radiographic and CT-description of a transitional carcinoma of the nasal passages in a goat associated with ENTV-2 infection.

ENTV infections are typically associated with the induction of nasal adenocarcinomas (enzootic nasal adenocarcinoma, ENA) (Özmen et al., 2010), although some authors use the broader term 'enzootic intranasal tumor' (De las Heras et al., 1995). Even though the nasal transitional carcinoma has not yet been linked to ENTV-infection, the presence of viral genome within the pathologically affected tissue is suspicious for a causal relationship. Another hypothesis is that this rare tumor occurred in the goat that was coincidentally infected with ENTV-2. The coincidental combination of these two very rare entities is therefore thought to be unlikely, but not impossible.

Enzootic nasal tumor is a chronic and contagious tumor in sheep and goats, induced by ENTV (De las Heras et al., 2003). ENTV is an oncogenic retrovirus belonging to the genus Betaretrovirus, which is closely related to Jaagsiekte Sheep Retrovirus (JSRV). While ENTV induces neoplastic transformation of nasal epithelial cells, JSRV is responsible for transformation of epithelial cells of the distal lung (Monot et al., 2015). ENTV-1 and ENTV-2 have been isolated, respectively from sheep and goats. They are highly homologous, but can be differentiated by some unique genomic sequences (De las Heras et al., 2003).

In goats, the disease has been described in France (Lombard et al., 1966) Spain (De las Heras et al., 2003), Italy (Vitelozzi et al., 1993), Greece (Giadinis et al., 2013), Turkey (Özmen et al., 2010) Iran (Namjou et al., 2018), India (Rajan 1987), China (Ye et al., 2019), Algeria (Sid et al., 2018) and Canada (Pringle et al., 1989). Ovine enzootic nasal tumors have been recorded worldwide, with the exception of Australia and New Zealand (De las Heras et al., 2003). The prevalence of ENTV-2 in Belgium is unknown, but no cases of ENA have been reported in Belgium up till now.

In most of the countries, ENA is a sporadic disease, but enzootics causing considerable economic losses have been reported (Giadinis et al., 2013; Huang et al., 2019; Özmen et al., 2010).

ENTV is thought to be spread horizontally, most likely by the respiratory route. Enzootic nasal tumor has been successfully reproduced in goats by experimental nebulization with concentrated nasal discharge of naturally infected goats (De las Heras et al., 1995). Other routes of transmission should not be excluded, such as milk, colostrum or intra-utero or perinatal infection (Sid et al., 2018).

Clinical signs of enzootic nasal tumors include continuous nasal discharge, respiratory distress, exophthalmos and skull deformations. The animals usually remain active with a good appetite and normal body temperature. Nevertheless, body condition is gradually lost. The animals most commonly die in a few weeks, often due to bacterial or toxemia complications. Adult sheep and goats between two and four years of age are preferentially affected, but in the authors' experience, very young individuals of five to twelve months of age can develop the disease as well. Several cases are often observed within the same flock. No genetic, sex or breed predisposition has

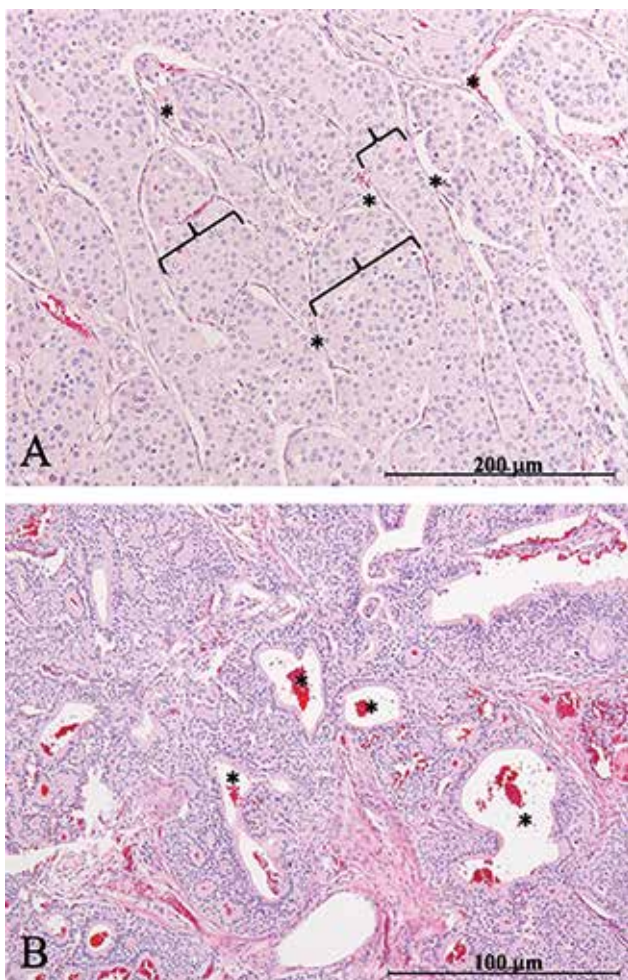


Figure 4. Histopathology of the mass. **A.** The tumor consists of thick stratified layers of cells (braces), often folded and separated by delicate fibrovascular septa tissue (*). **B.** Within the tumor, there are multifocal areas displaying an acinary growth pattern. The acini are often filled with erythrocytes (*). HE stain, (A: 200x magnification; B: 100x magnification).

been detected. Enzootic nasal tumors can be confused clinically with other diseases, such as chronic bacterial and fungal infections, dust allergy or nasal myiasis caused by *Oestrus ovis*. The clinical differentiation can be difficult, in particular in case of oestrosis, which leads to chronic catarrhal rhinitis that is sometimes hemorrhagic with production of a generous mucus-rich exudate (De las Heras et al., 2003). Infection by *oestrus ovis* has been thought to be a risk factor for the development of ENA, but a study conducted on French sheep indicates that there is no relationship between nasal myiasis and neoplastic transformation (Dorchies et al., 2003).

Currently, there are no commercially available diagnostic tools providing a non-invasive antemortem diagnosis of the disease; a RT-PCR on RNA extracted from nasal fluids has recently been developed (Huang et al., 2019). Due to the lack of circulating antibodies, serological screening for the virus seems impossible and thus the prevalence and genotypic distribution of ENTV are still unknown (Huang et al., 2019).

There is no therapy available for this disease. Surgical excision has been attempted in animals of high reproductive value, but is usually ineffective. Therefore, euthanasia of all affected individuals is recommended (Giadinis et al., 2013).

The radiographic and computed tomographic appearance of the lesion described here is similar to that of sinonasal tumors in dogs, cats and horses (Cissell et al., 2012; Saunders et al., 2003; Tromblee et al., 2006). In these species, the presence of a soft tissue attenuating mass, aggressive pattern of osteolysis, erosion of the cribriform plate and invasion of the paranasal cavities and of the calvarium are common features of malignant processes of the nasal cavities.

Although infrequently reported, transitional carcinoma represents the second most common sinonasal tumor in dogs (Ninomiya et al., 2008; Sako et al., 2005) and cattle (Rajan, 1987) and is usually locally aggressive (Paiva et al., 2013).

Enzootic nasal tumor is a contagious neoplasia. Although sporadic, it should be included as differential diagnosis for aggressive bone lesions and mass lesions in the nasal cavities of goats and sheep, in order to detect this disease in an early state and limit the spread between animals.

To the authors' knowledge, this is the first case report with thorough radiographic and CT- description of a transitional carcinoma of the nasal passages in a goat associated with ENTV-2 infection. It is the first time as well, that an ENTV-2 positive goat is detected in Belgium.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank Mathilde Pas and Tibor Rovel for their contribution to the clinical workup of the patient, Barbara Gineys for the laboratory analysis and Elisabeth Van Veggel for language revision.

REFERENCES

- Cissell, D.D., Wisner, E.R., Textor, J., Mohr, F.C., Scrivani, P.V., Théon, A.P. (2012). Computed tomographic appearance of equine sinonasal neoplasia. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 53, 245–251
- De las Heras, M., García de Jalón, J.A., Minguijón, E., Gray, E., Dewar, P., Sharp, J.M. (1995). Experimental transmission of enzootic intranasal tumors of goats. *Veterinary pathology* 32, 19–23
- De las Heras, M., Ortín, A., Cousens, C., Minguijón, E., Sharp, J.M. (2003). Enzootic nasal adenocarcinoma of sheep and goats. *Current Topics in Microbiology and Immunology* 275, 201–223
- Dorchies, P., Wähetra, S., Lepetitcolin, E., Prévot, F., Grisez, C., Bergeaud, J.P., Hoste, H., Jacquiet, P. (2003). The relationship between nasal myiasis and the prevalence of enzootic nasal tumours and the effects of treatment of *Oestrus ovis* and milk production in dairy ewes of Roquefort cheese area. *Veterinary Parasitology* 113, 169–174
- Giadinis, N., Chaintarli, A., Bojkovski, J. (2013). Slow viral infections of small ruminants in Greece. *Veterinary Journal of Republic of Srpska* 13, 101–108
- Huang, Q., Ye, C., Chen, T., Jiang, J., Peng, Y., Chen, J., Fang, R. (2019). EvaGreen-based real-time PCR assay for sensitive detection of enzootic nasal tumor virus 2. *Molecular and Cellular Probes* 44, 51–56
- Löhr, C. V. (2013) One hundred two tumors in 100 goats (1987-2011). *Veterinary Pathology* 50, 668–675
- Lombard, C., Cabanié, P., Crespin, J. (1966). Adénopapillome de la muqueuse pituitaire chez la chèvre. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France* 39, 199–202
- Monot, M., Archer, F., Gomes, M., Mornex, J.F., Leroux, C. (2015). Advances in the study of transmissible respiratory tumours in small ruminants. *Veterinary Microbiology* 181, 170–177
- Namjou, A., Shirian, S., Karimi, I., Nourani, H., Farid, M. (2018). Clinical and pathological findings of enzootic nasal adenocarcinoma of goat. *Comparative Clinical Pathology* 27, 539–543
- Ninomiya, F., Suzuki, S., Tanaka, H., Hayashi, S., Ozaki, K., Narama, I. (2008). Nasal and paranasal adenocarcinomas with neuroendocrine differentiation in dogs. *Veterinary Pathology* 45, 181–187
- Özmen, Ö., Şahinduran, Ş., Haligür, M., Demir, N. (2010). Clinical, pathological, immunohistochemical and ultrastructural observations on enzootic nasal adenocarcinoma in five goats. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 16, 633–639
- Paiva, S.C.C.S., Werner, J., Montiani-Ferreira, F., Froes, T.R., Machado, M., Olbertz, L., Lima, L., Langohr, I. (2013). Transitional carcinoma with extensive invasion of the bony orbit in a dog. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia* 65, 1017–1023
- Pringle, J.K., Wojcinski, Z.W., Staempfli, H.R. (1989). Nasal papillary adenoma in a goat. *The Canadian Veterinary Journal* 30, 964–966
- Rajan, A. (1987). Carcinoma of the mucosa of the ethmoid in domestic animals. *Annals of Veterinary Research* 18, 13–17
- Sako, T., Shimoyama, Y., Akihara, Y., Ohmachi, T., Yamashita, K., Kadosawa, T., Nakade, T., Uchida, E., Okamoto, M., Hirayama, K., Taniyama, H. (2005). Neuroendocrine carcinoma in the nasal cavity of ten dogs. *Journal of Comparative Pathology* 133, 155–163
- Saunders, J.H., van Bree, H., Gielen, I., de Rooster, H. (2003). Diagnostic value of computed tomography in dogs with chronic nasal disease. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 44, 409–413
- Sid, N., Belalmi, N.E.H., Benhamza, L., Ouhida, S., Zebiri, M.E., Aydogan, A., Leroux, C. (2018). First case report of enzootic nasal adenocarcinoma in “Ouled Djellal” ewe in Algeria. *Open Veterinary Journal* 8, 9
- Tromblee, T.C., Jones, J.C., Etue, A.E., Forrester, S.D. (2006). Association between clinical characteristics, computed tomography characteristics, and histologic diagnosis for cats with sinonasal disease. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 47, 241–248
- Vitelozzi, G., Mughetti, L., Palmarini, M., Mandara, M.T., Mechelli, L., Sharp, J.M., Manocchio, I. (1993). Enzootic intranasal tumour of goats in Italy. *Journal of Veterinary Medicine, Series B* 40, 459–468
- Ye, C., Huang, Q., Chen, T., Jiang, J., Hou, F., Xu, D., Peng, Y., Fang, R., Chen, J. (2019). First detection and genotypic analysis of goat enzootic nasal tumor virus 2 in Chongqing, China. *Archives of Virology* 164, 1647–1650

Geen slachthuizen, wel vleeshuizen in onze oude steden: casus Gent (1251-1857)

*No slaughter houses, only meat halls in our ancient cities:
Ghent as an example (1251-1857)*

L. Devriese

Museumcollectie Diergeneeskundig Verleden Merelbeke, Faculteit Diergeneeskunde,
Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B 9820 Merelbeke

SAMENVATTING

In dit artikel wordt getracht een antwoord te formuleren op de vraag waar volwassen runderen geslacht werden in onze steden voordat de openbare slachthuizen vanaf halverwege de jaren 1800 in gebruik kwamen. Daarover zijn opvallend weinig archiefgegevens voorhanden en in de literatuur wordt in alle talen over dit onderwerp gezwegen. De hypothese wordt naar voor gebracht en verdedigd dat het niet gebeurde op of bij de hier kort beschreven veemarkten of 'vleeshuizen' en evenmin op andere daarvoor bestemde slachtplaatsen op openbaar domein, al of niet in open lucht. Alles wijst erop dat de vleeshouwers hun aangekochte runderen slachtten en versneden op privéterrein: op hun eigen erven of in eigen gebouwtjes. Dit onderzoek is beperkt tot Gent, maar kan wellicht geëxtrapoleerd worden naar andere oude steden in Vlaanderen en misschien zelfs daarbuiten.

ABSTRACT

Slaughter houses did not exist in mediaeval European cities. Butchers sold meat to customers in specially build 'meat houses', covered market places, in which each master, member of the butchers guild, was allotted a 'table' or stall (French: *étale*). These halls were built by the cities and remained public property throughout. Typically, a butcher bought a cow on the local cattle market, led it to his own premises somewhere in town, to have it slaughtered and to prepare meat parts. These were sold in the meat house of his guild. A butcher was not allowed to slaughter for third parties. General and local regulations similarly prohibited him to sell in a shop of his own. In the present paper, this way of proceeding is demonstrated by a story about a conflict in 1637 on the cattle market between two master butchers about the sale of a heifer. The illustrations show the old cattle (beast) market and the still existing meat hall (first mentioned in 1251).

INLEIDING

Het valt op dat er geen gegevens voorhanden zijn over het bestaan van slachtplaatsen in een stad als Gent. Wel is er heel wat bekend over veemarkten en vleeshuizen, verkoopruimten voor respectievelijk levend vee en voor vlees in deze stad. Maar waar de aangekochte dieren geslacht en versneden werden in verkoopbare onderdelen, daarover vinden we niets in de vele en zeer verscheiden archiefpapieren, ook niet bij deze die gaan over de veemarkten of vleeshuizen.

Het bijna totaal ontbreken van archiefgegevens

daarover is te verklaren, zo meent de auteur, doordat het slachten puur privézaak was. Het gebeurde namelijk bij, achter of in het huis van de vleeshouwer zelf. Daarin had geen enkele officiële instantie zeggenschap of controlerecht. Dat is een aanneembare verklaring, geen zeker bewijs.

In de vleeshuizen, eigenlijk vleesverkoopshallen, bestonden er primitieve controleprocedures om een zekere kwaliteit te garanderen en vooral om conflicten tussen concurrenten te vermijden. Dat gebeurde niet door onafhankelijke inspectiediensten, maar door het bestuur van de nering en had niets te maken met



Figuur 1. Sommige Van Loo's deden goede zaken en combineerden in de jaren 1800 hun intussen in eigen huis draaiende winkel met nog andere blijkbaar lucratieve activiteiten (Porseleinkaart, eerste helft 19^{de} eeuw, schenking Eggermont in DSMG, Begijnhof Sint-Amandsberg).



Figuur 2. De Beestenmarkt in de 18^{de} eeuw (Zwarte Doos, Atlas Goetghebuer). Bemerkt de kloeke palen waar de dieren aan vastgebonden werden.

het slachten zelf. Dat maakt dat in de archiefpapieren van dit ambacht weinig te vinden is over de slachtpraktijk.

Wel was nogal wat te doen omtrent overlast door slachtafval dat in rivieren werd gegooid. Maar ook in de overvloedige archiefpapieren daarover is niets te vinden over slachtplaatsen. In een stad als Gent betroffen die klachten trouwens vooral vis en visafval, een handel meestal in handen van personen of families van vleeshandelaars. Niet toevallig werd de Vismarkt (nu Groentemarkt) pal naast het Groot Vleeshuis gehouden.

Ook de archeologie helpt ons niet verder. Weliswaar werden massale hoeveelheden hoornpitten gevonden op plekken waar vilders en leerlooiers ('huidvetters') actief waren, maar dat is te verklaren door het gebruik om onbewerkte huiden intact met de horens er nog aan te verhandelen en naar de lederproductiebedrijven te transporteren. Dat gebeurde mis-

schien omdat de vorm en grootte van de horens met hun 'jaarringen' de leeftijd van het gevilde dier helpen te achterhalen, wat een kwaliteit- en prijsbepalende factor kan zijn, maar dat is niet zeker (Ervynck, 2018).

BEESTENMARKTEN: RUNDERMARKTEN

Eerst iets over de naam. Het gaat hier over volwassen runderen. Als Vlaamse boeren en veehandelaars het over hun 'beesten' hadden, dan bedoelden ze steeds die categorie. In officiële oude teksten werden die dieren hoornvee (Frans: bêtes à cornes) of bestialen (Latijn: bestia) genoemd. De vleeshouwers, leden van de twee Gentse neringen (die van het Groot en die van het Klein Vleeshuis), kochten hun dieren niet in of bij hun vleeshuis, maar op de veemarkt (voor rundvee: beestenmarkt) elders in de stad. In het middeleeuwse Gent was dat op het plein dat sinds jaar en dag (of nacht) bekend is als de Vlasmarkt. In de directe omgeving was er ook een kalvermarkt, een schapenmarkt (nu nog de straatnaam Oude Schaapsmarkt), een varkensmarkt en een marktplaats voor boter en melk. Die hele handel verhuisde in 1619 enkele honderden meter verderop naar de Scheldeoever waar nu nog de Oude Beestenmarkt is. Die toen 'nieuwe' beestenmarkt werd 'oud' omdat er halverwege de jaren 1800 een Nieuwe Beestenmarkt ingericht werd naast een instelling die toen volkomen nieuw was: het Gentse slachthuis.

SLACHTEN OP EIGEN ERF

Waar werd er geslacht? Hierover zijn erg weinig archiefgegevens voorhanden en zelfs helemaal geen literatuur. Een verzoekschrift (Stadsarchief Gent, reeks 114) helpt een tipje van de sluier op te lichten. Het betrof een conflict dat zich in 1637 afspeelde tussen leden van twee van de vier Gentse geslachten van vleeshouwers en vishandelaars die eeuwenlang een erfelijk monopolie bezaten voor de verkoop op de per lid toegewezen tafel ('étale', stal) in het Groot (nog bestaand) en in het (verdwenen) Klein Vleeshuis.

Wat was er aan de hand? Franchoys van Loo, 'vry beenhoudere binnen den grooten vleeschuyse deser stede' had op de 'Vrye Nieuwe Beestemort (mort: markt) van seker lan(d)smen eene swarte veerse (vaars)' gekocht (Figuur 1 en 2). De overeengekomen geldsom was nog niet betaald. Hij was wel 'van intentie van die (vaars) te betaelen ende mede van de voorn(oemde) mort naer syn huys af te dryfven, twelcke hem belet wiert by Marten Minne, ooc vry beenhoudere' (Figuur 3). Dat gebeurde met 't afnemen vande voors(ey)de coebeeste by puere fortche (macht) ende ghewelt uyt (zijn) handen'.

Van Loo moest het dier aan zijn belager laten. Normaal zou hij of zijn hulpjes ermee naar zijn huis, doorheen zowat de hele stad gestapt zijn over een niet onaanzienlijke afstand. Als hij de kortste weg nam, is

dat naar schatting zowat anderhalve kilometer: vanuit de buurt van het Spaans Kasteel, voorbij het Groot Vleeshuis aan de Groentemarkt en het Gravensteen tot aan zijn huis bij het Prinsenhof.

Het is enigszins zonderling dat dit conflict niet door de leden van het ambachtsbestuur beslecht werd. Zoiets was normaal hun taak en dat soort klussen konden ze wel aan. Niet voor niets vormden zij een stevige corporatie met een eigen beperkte vorm van corporatieve rechtspraak. Hoe het ook zij, de klager (suppliant) wendde zich tot de stedelijke rechters, georganiseerd in de Schepenbank van de Keure. Zij stelden Minne in het ongelijk.

De verklaring van François van Loo is van cruciaal belang in dit verhaaltje voor de zoektocht naar slachtplaatsen in de eeuwen voorafgaand aan de oprichting van stedelijke slachthuizen. Hij stond op het punt, zegt beenhouwer van Loo, zijn gekochte zwarte vaars ‘naer syn huys af te dryfven (drijven)’. Om wat te doen? Er is slechts één antwoord mogelijk: om ze te slachten op zijn achtererf of in zijn schuurtje of iets dergelijks. Het ging er primitief aan toe (Devriese, 2016). Na de allerprimitiefste vorm van verdoven (het knock-out slaan met een hamer op het voorhoofd), volgde het eigenlijke doden (steken): het doorsnijden van de grote bloedvaten bij het hart; daarna het villen en het verdelen van de karkas.

Om de hypothese te staven dat de vleeshouwers slachtten op hun eigen erf, is dit banale voorvalletje natuurlijk wel een mager beestje (om even in de sfeer te blijven). Maar -en dit is de kern van het betoog van de auteur- alleen al het feit dat er verder bijna niets opgeschreven werd over slachtplaatsen, is een valabel argument om aan te nemen dat er niet in de openbare ruimte, overdekt of niet, geslacht werd. Er blijft geen andere mogelijkheid over dan dat dit ten huize of op de erven van de beenhouwers zelf gebeurde.

Trouwens, in de archieven werden verzoekschriften van de vleeshouwers aan de schepenen gevonden om enkel aan leden van het ambacht toe te laten dieren te slachten voor de verkoop en dit alleen in hun ‘eigen slachthuis’. Dat mocht niet voor rekening van anderen die het vlees zouden verder verkopen. Dat was in 1756 (Archiefreeks 108 Voorgeboden, nr. 4 folio 154verso tot 155verso: regeest bij D’Huys, 1955). De Staten van Vlaanderen (het centrale bestuur) verboden eveneens het ‘slagten in vremde slag-huysen’. Beambten mochten zelfs komen inspecteren ten huize, maar hun interesse was enkel van fiscale aard (De Wulf, 1767).

Deze aanwijzingen komen rijkelijk laat, maar misschien werd een dergelijk reglement pas vanaf toen nodig geacht en was het voordien vanzelfsprekend dat een vleeshouwer enkel slachtte voor eigen verkoop op zijn ‘tafel’ in het Groot of het Klein Vleeshuis. Dit sluit aan bij de slachtpraktijk zoals die nog lang is blijven bestaan met kleinere dieren, zoals schapen en varkens voor eigen gebruik door of voor de veehouder en zijn gezin. Er waren niet alleen de ‘huisslachtingen’

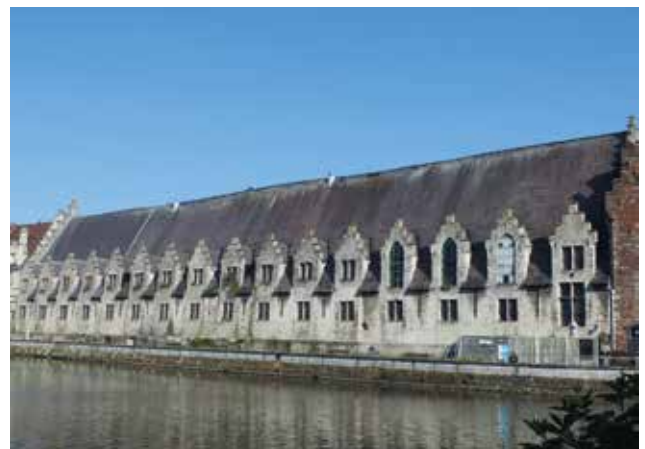
bij de eigenaars zelf. In zowat ieder groter dorp was er in de jaren 1800-1900 een beenhouwer gevestigd die ook als slachter opereerde.

VLEESHUIZEN EN VLEESHOUWERS

Een andere belangrijke locatie in dit verhaal vormen de vleeshuizen, die tot in de negentiende eeuw bleven functioneren. Dat waren overdekte verkoopruimten – geen slachthuizen. Enkele ervan bleven nog goed zichtbaar in het huidige stadsbeeld: denk aan Antwerpen of Gent. ‘Vleeshuizen’ of ‘vleeshallen’ waren er in veel middeleeuwse steden van enige omvang. Het meest imposante in onze streken is wellicht het Antwerpse. Het heeft de allure van een pronkgebouw. In Gent bleef het Groot Vleeshuis bewaard. Dit werd ‘Groot’ genoemd, omdat er op een andere plek in de stad, tussen de Kouter en de Brabantdam, nog



Figuur 3. Een Minne bleef in de eerste helft van de jaren 1800 actief in een verwant beroep (Porseleinkaart, schenking Eggermont in DSMG, Groot Begijnhof, Sint-Amandsberg).



Figuur 4. Westgevel van het Groot Vleeshuis, gezien van bij de Jan Breidelstraat (foto 2020). Rechts drie grotere spitsboogramen in de dakkapellen: locatie van de kapel en de vergaderzaal van het ambachtsbestuur.

een ‘Klein Vleeshuis’ te vinden was met een eigen ambachtsorganisatie: de ‘Vleeshouwers van het Klein Vleeshuis’.

De oudst bekende vermelding van het Groot Vleeshuis dateert uit 1251 (De Herdt, 2003). Het was een eerder toevallige notitie van een toen al bestaand gebouw als de plek waar een nieuw te graven kanaal, de Lieve, moest uitmonden: “contra macelle Gandense” (vertaling: tegenover het Gentse vleeshuis). In het veel dichter bevolkte Parijs bestond een dergelijke instelling al vroeger (Descamps, 2009), in de Italiaanse steden wellicht eveneens. Het huidige stenen gebouw in het centrum van de Gentse markten en losplaatsen voor voedingswaren, toont nog vrij authentiek, weliswaar zwaar gerestaureerd, de vroeg-vijftiende-eeuwse toestand. Hoe de houten voorganger op dezelfde plek eruit zag, is niet bekend.

Niet onbelangrijk in het kader van dit artikel is het feit dat zowel het Groot als het Klein Vleeshuis stadsgebouwen waren. Ze ontstonden als overdekte markten, publieke ruimten dus. Stadsbouwmeester Gillis de Suttere gaf in 1407-1419 het Groot Vleeshuis de vorm die het had ten tijde van Minne en van Loo, en grotendeels ook zoals het nu nog te zien is (Figuur 4). Het Groot Vleeshuis herbergde niet alleen de verkooptafels van de ambachtsmeesters. Onder hetzelfde dak was ook de ambachtskapel ingericht, eigenlijk een altaar toegewijd aan Sint-Antonius, en een groot, maar jammer genoeg slecht bewaard muurschilderij ‘Geboorte van Jezus’ (1446); daarbij ook nog een vergaderruimte voor het bestuur, de ‘eed’. Vermoedelijk werd de zaak van de twee beenhouwers, van Loo en Minne, dan ook eerst daar behandeld en werd pas later beslist dit voor de rechtbank van de stadsschepenen ter brengen.

Het slachten en de vleeshandel waren het privilege van de stevig georganiseerde neringen (ambachten) van de beenhouwers. In hun milieu bleef de erfelijkheid van het ambacht uitzonderlijk goed bewaard. De vroegste vermelding (1308-1309) van een vleeshouwer van Loo is te vinden in de oudste bewaard gebleven archiefstukken over Gentse beenhouwers (Van Werveke, 1948). De laatste Van Loo die nog werkelijk actief is geweest in de branche, werd enkele jaren geleden geïnterviewd, maar toen was hij al enkele jaren (sinds 1989) met pensioen (Brysse en Devriese, 2013).

SLACHTHUIZEN

Openbare slachthuizen werden pas vanaf halverwege de jaren 1800 actief. In het toen nieuwgebouwde Gentse slachthuis werd het eerste dier, een os, geslacht in 1857. Zo’n slachthuis was volkomen nieuw, maar het slachten gebeurde nog tot ver in de tweede helft van de vorige eeuw door afzonderlijke slachters, die in het gemeenschappelijke gebouw elk over een eigen ‘slachtvloer’ en helpers beschikten. Dat waren gespecialiseerde vaklui (De Waele, 2003). Beenhou-

wers kochten ‘kwartieren’ van geslachte runderen bij groothandels in vlees (‘Vlees in groot – Viandes en gros’ gedreven door ‘vleesgrossisten’) en lieten die naar de werkplaats van hun beenhouwerij brengen, waar ze het verder versnijden en bewerken voor hun rekening namen. Het orgaanvlees (lever, nier, long, magen, etc.) werd door hen zelf of via afzonderlijke circuits bewerkt en verkocht in de zogenaamde ‘penshuizekes’ tegen (maar buiten) het Vleeshuis aangebouwd. Niet zelden was dat een taak voor vrouwen.

VAN PRIVÉSLACHTERIJTJES TOT REUS-ACHTIGE VLEESBEDRIJVEN

Het hierboven aangehaalde Gentse en algemeen Vlaamse verbod op slachten voor andere vleesverkopende collega’s gold wellicht ook op andere plaatsen, maar het hield geen stand. Sommigen begonnen niet enkel voor eigen winkel te slachten, maar ook voor bevriende collega’s (versta: handelspartners). Zolang er geen vlotte mogelijkheid voor vervoer van levende dieren bestond, laat staan koeltransporten, beantwoordde die praktijk aan de reële behoeften.

Enkele van deze kleine privéslachthuisjes groeiden in de tweede helft van de vorige eeuw uit tot zeer grote industriële bedrijven. Ze namen ook de handel over van de vleesgrossist (Frans: chevillieur, in de volkstaal verbasterd tot “ensevillieur” of zelfs “asfilleur”). De gemeentelijke slachthuizen hadden af te rekenen met politieke prioriteiten die het hen onmogelijk maakten vrijelijk in te spelen op marktbehoeften en -mogelijkheden. Meestal gelegen in of dichtbij stedelijke centra, wisten ze dikwijls geen blijf met afval en vooral afvalwaters. Om komaf te maken met de door hen veroorzaakte milieuoverlast, en ook om te voldoen aan de alsmaar strenger wordende Europese richtlijnen ter preventie van epidemieën, waren te zware investeringen vereist. Ze verdwenen een na een (Devriese, 2015).

DANKBETUIGING

Met dank aan Johan De Smet en Paul Desmet.

ARCHIEFBRONNEN EN -TOEGANGEN

- Archief Gent – Zwarte Doos: Reeks 114. *Diverse Requêtes* 1637; Reeks 157. *Vleeshouwers*; Reeks 108. *Voorgeboden*.
 De Pauw, N. (1885). *De Voorgeboden der Stad Gent in de XIV eeuw*. Maatschappij Vlaamsche Bibliophylen, Gent, Index p. 201.
 De Wulf, J.Ph. (1767). *Generalen Index ...Materien Begrepen in de Vijf Placcaert-boecken van Vlaenderen*. Jan Meyer, Gent, p. 635-636.
 D’Huys, B. (1985). *Stad Gent. Inventaris van de Voorgeboden 18^{de} eeuw*. Reeks 108, nr. 4 tot 8.

Van Werveke, A. (1908). *Uitleggingen (en register) tot de Gentsche Stads- en Baljuwsrekeningen 1280-1336. Nagelaten werk van J. Vuylsteke*. Vyt, Gent, p. 1052-1394.

LITERATUUR

Bryse, A., Devriese, L. (2013). De allerlaatste van een eeuwenoud Gents beenhouwersgeslacht. Interview met André Van Loo. *Van Mensen en Dingen*, 11 (4), p. 67-75.

De Herdt, R. (2003). Het Groot Vleeshuis: een functioneel middeleeuws gebouw. *Tijdschrift voor Industriële Cultuur (TIC)* 21 (83), 2-13.

Descamps, B. (2009). *Tuer, Tailler et Vendre Char': les Bouchers Parisiens à la fin du Moyen Âge, v. 1350-1500*. Thèse de doctorat, Universiteit Parijs I, pp. 873.

Devriese, L. (2015). Van ultramodern tot voorbijgestreefd. Slachthuis en veemarkt van 1940 tot 1987-1990. In:

Audooren, F., De Zutter, C. (editors). *Het slachthuis verteld/t*. Buren van de abdij, Gent, p. 70-95.

Devriese, L. (2016). Al of niet bedwelmd slachten en offeren: wat er achter de woorden schuilt. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 85, 368-377.

De Waele, M. (2003). De aristocraten van de middenstand. Beenhouwers en slagers in Gent (1850-1990). In: *Tijdschrift voor Industriële Cultuur (TIC)* 21, (83), 15-72.

Ervynck, A. (2018). Hoe een huid leer werd. In: Vermeiren, G., Bru, M-A, Ervynck, A. (red). *De Krook. Een Leerrijk Boek*. Snoeck, Kortrijk-Gent, p. 68-79.

Van Campe, D. (1996). *De Gentse Beenhouwers 1384-1453: een Sociaal-Economische Studie*. Onuitgegeven scriptie UGent.

Van Werveke, H. (1948). Gentse vleeshouwers onder het Oud Regime. *Handelingen van de Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent* 3 (1), 3-32.

Over dieren

NATUURBESCHERMING. Anno 2020

*Overal in Vlaanderen,
op de hei, in het bos,
geldt: de hond aan de band,
de wolf mag los.*

Naar: 'Verordening' van Levi Weemoedt (bundel Gezondheid!, Nijgh & van Ditmar, Amsterdam, 2019). Daar gold de verordening voor Drenthe.

Instituut voor Recht en Ethiek in de Diergeneeskunde

Recent werd het *Instituut voor Recht en Ethiek in de Diergeneeskunde*, kortweg het IRED, opgericht aan de Faculteit Diergeneeskunde. Het diergeneeskundig recht is een rechtstak die op vandaag relatief onbekend is maar die zowel juristen als dierenartsen aanbelangt. Ook (beroeps)ethiek in de diergeneeskunde is een relatief weinig ontwikkelde discipline die in het licht van de maatschappelijke ontwikkelingen van de laatste jaren uiteraard niet zonder belang is. De oprichting van een Instituut voor Recht en Ethiek in de Diergeneeskunde beoogt de belangstelling voor het diergeneeskundig recht en de (beroeps)ethiek in de diergeneeskunde te doen toenemen en streeft ernaar beide disciplines verder te ontwikkelen.

Het IRED zal eerst en vooral dienen als een interdisciplinaire en onafhankelijke denktank binnen de welke van gedachten gewisseld kan worden over uiteenlopende onderwerpen, zoals de uitoefening van de diergeneeskunde, de beroepsaansprakelijkheid van de dierenarts, dierziektebestrijding, beroepsethiek, handel in dieren, ethiek in de bredere zin van het woord, dierenwelzijn, ... Daarnaast en daaruit voortvloeiend zal aandacht worden besteed aan onderzoek, bijvoorbeeld in het kader van masterproeven, dat mogelijk op termijn kan resulteren in publicaties en doctoraten.

Verder wil het instituut een netwerk uitbouwen met instellingen en instanties uit het werkveld zoals de Orde der Dierenartsen, de Vlaamse dierenartsenverenigingen, de Belgische vereniging van diergeneeskundige experts (BELVETEX), het federaal agentschap voor de veiligheid van de voedselketen, het federaal agentschap voor geneesmiddelen en gezondheidsproducten, de federale overheidsdienst volksgezondheid, veiligheid van de voedselketen en leefmilieu, het Vlaams departement leefmilieu, natuur en energie en zullen studiedagen worden georganiseerd. Het streefdoel daarbij moet zijn om van het instituut een expertisecentrum inzake diergeneeskundig recht en (beroeps)ethiek te maken waar deze disciplines op een wetenschappelijk verantwoorde wijze worden beoefend.

De stichtende leden:

Prof. dr. Sarne De Vliegheer, hoofddocent aan de vakgroep Voortplanting, Verloskunde en Bedrijfsdiergeneeskunde van de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent.

Dhr. Luk Burgelman, advocaat aan de balie van Dendermonde, praktijkassistent aan de vakgroep Metajuridica, Privaat- en Ondernemingsrecht aan de Faculteit Rechten en Criminologie van de Universiteit Gent.

Dr. Stef Aerts, Opleidingshoofd Agro- en Biotechnologie, Odisee Hogeschool.

Dhr. Anthony Godfroid, advocaat aan de balie van Antwerpen.

Prof. dr. Jan Verplaetse, hoofddocent aan de vakgroep Metajuridica, Privaat- en Ondernemingsrecht aan de Faculteit Rechten en Criminologie van de Universiteit Gent.

Dr. Pierre Weyens, dierenarts en gerechtelijk deskundige, voorzitter BELVETEX.

Dr. Herman Deschuytere, dierenarts en bedrijfsleider.

Dit jaar organiseert het IRED op 19 november een studienamiddag rond ondernemerschap in de diergeneeskunde.

Alle informatie over de studiedag, over het Instituut en de werkzaamheden kan worden gevonden op <https://www.ugent.be/di/nl/faculteit/ired.htm>.

LEEWIEKEN, KORTWIEKEN EN DRIFTEN VAN ZWANEN

VRAAG

“Is het toegelaten om zwanenkuikens op de leeftijd van enkele dagen te leewieken? Het driften van zwanen en de daarbij horende praktijken zijn sinds 1/1/2018 niet meer toegelaten in Nederland. Wat moeten we hier antwoorden als de houders ons de vraag stellen?”

ANTWOORD

Leewieken en kortwieken hebben tot doel het wegvliegen van de vogel te beletten. Kortwieken is het afknippen van de lange slagpennen aan één of beide vleugels. Deze handeling moet periodiek herhaald worden, want na de rui zijn deze afgeknipte penen vervangen door nieuwe. Leewieken betekent het verwijderen van de tip van de vleugel distaal van de alula. Het is belangrijk om de alula te behouden en de metacarpus zo kort mogelijk te amputeren. Indien dit laatste niet het geval is, zal de betreffende vogel eventueel nog kunnen opvliegen of is de stomp niet voldoende beschermd door de alula wanneer de vogel met de vleugel slaat. Leewieken kan in België enkel worden gedaan onder de voorwaarden zoals bepaald in het Koninklijk Besluit van 17 mei 2001. Leewieken mag niet routinematig gebeuren, maar slechts in die gevallen waar de mogelijkheid tot vliegen moet worden ingeperkt om ernstiger lijden te voorkomen; dit bij siervogels en bij pluimvee die gewoonlijk in

niet-afgesloten ruimten gehouden worden om het ontspappingsrisico te beperken en bij voor de productie gehouden fazanten, patrijzen en parelhoenders om verwondingen door opvliegen te vermijden. De ingreep mag uitsluitend op chirurgische wijze of door middel van thermocauterisatie uitgevoerd worden en mag slechts gebeuren tot de leeftijd van tien dagen bij ganzen, eenden en zwanen en tot 72 uur bij de andere soorten. Op deze aangegeven leeftijd zou er tijdens de ingreep minimaal trauma en bloedverlies kunnen optreden. Sinds 1 januari 2018 geldt er in Nederland een verbod op leewieken van vogels, met uitzondering van goedgekeurde diergeneeskundige noodzaak. Zwanendriften, het vangen van wilde zwanen om ze te houden als gezelschapsvogels, of voor bijvoorbeeld dons of veren, is een oud recht dat in de Middeleeuwen was voorbehouden aan de edelen. Zwanendrifters hielden geleewiekte knobbelzwanen het gehele jaar in de vrije natuur. Jonge knobbelzwanen werden na de geboorte gevangen, geleewiekt en verkocht of verhuurd aan particulieren. In Nederland kwam de praktijk tot voor kort nog sporadisch voor, maar werd, mede onder druk van dierenrechtenorganisaties, verboden.

Prof. dr. G. Antonissen
Vakgroep Pathologie, Bacteriologie en
Pluimveeziekten
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent,
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

Over dieren

DOOD PAARD

Hij is ineens van hout
De warme buik is koud.
Zo wordt de wereld oud.
Zijn poten zijn te kort.
Er is haver gemorst
buiten de bek die nog voor kort
je vingers fijn kon malen.
Zijn gele tanden briesen
tegen die hem de dood in bliezen.
Ogen als eierschalen.
De vilder komt hem halen.

Gerrit Achterberg

Uit ‘Verzamelde Gedichten’ (Querido)

Enkele ervaringen met paardenziekten, medio vorige eeuw

Het kweken van dieren, hetzij nutsdieren of dieren voor de recreatie bestemd, is nooit en zal ook nooit een gemakkelijke taak zijn. Het vergt van de fokker voortdurend aandacht, inspanning en veel geduld, zonder nog de financiële aspecten te vergeten. Sommige factoren als selectiekeuze, voeding en huisvesting zijn nog beheersbaar en hangen van de stielkennis van de fokker af, maar wat men nooit volledig in handen heeft is insleep van ziekten op het bedrijf.

In het verleden was het niet anders. Het bestrijden van dierziekten is altijd gelijklopend geweest met de graad van kennis en inzicht die men hierover bezat. In vroegere tijden dacht men aan een of andere gesel Gods, soms aan vervloeking door kwade geesten of een betovering door een zonderling. Vandaar dat onze voorouders hun toevlucht zochten tot novenen (negen dagen naeen bidden) en bedevaarten naar de gepaste heiligen als Sint Pieter, Sint Elooï of Sint Maarten. Om de kwade geesten te bestrijden bestond een ‘peerdenpaternoster’, of werd een zondebok gevonden, zoals een geit in de paardenstal, om de kwade ziekten op te vangen.

Naarmate de kennis van de oorzaak van ziekten vorderde, kon men doeltreffender ingrijpen in het ziekteverloop. Soms speelde het toeval een rol in het genezingsproces, zonder dat dit onmiddellijk verklaard kon worden. Een treffend voorbeeld hiervan is het geval van Edward Jenner, een Engelse plattelandsdokter (heelmeester) die opgemerkt had dat veehouders – melkers die lichte letsels van koepokken hadden opgelopen niet meer vatbaar waren voor de menselijke pokkenplaag die regelmatig onze streken teisterde. Sindsdien werd de koepok-inenting toegepast en bleef de mensheid gespaard van deze vreselijke ziekte. Het begrip ‘vaccinatie’ kreeg ingang (vacca: koe), waarbij het toedienen van een verwante of verzwakte smetstof immuniteit doet ontstaan tegen de ziekte zelf.

Iedere paardenfokker is vertrouwd met een aandoening als hoefbevangenheid (bewaaidheid), ziekte die specifiek is voor paarden. Hun hoeven kunnen niet uitzetten bij ontsteking en zwelling, wat de oorzaak is van veel pijn. Ook koliek is zeer ernstig vanwege het ingewikkelde darmstelsel van deze viervoetige vegetariërs. Anderzijds zijn aandoeningen als goedaardige droes (in weerwil van

de naam niet altijd zo goedaardig verlopend), malleus (kwaadaardige droes), dempigheid, maandagziekte, geel water (polyarthrititis), maanblindheid, dourine, klem, miltvuur, schoftbuil (mouw), etc. niet meer zo gekend bij de jongere fokkers.

Als jonge vervanger moest ik een ‘visite doen’ voor een paard dat ‘bewaaid’ was. Mijn idee was antihistamine toe te dienen. Daar mocht ik echter niet aan beginnen: alleen bloedaftappen was goed. Daarvoor heb ik er een collega bij gevraagd. Bij mij thuis moesten wij een wandeling met alle paarden maken, als voorzorg tegen maandagziekte. Ik zag bij ons de besmetting van een aantal vooral jonge paarden met droes (in de gewesttaal stralioen, strangeljoen, strengels) verwekt door *Streptococcus equi*. Dit werd behandeld als een abces: massage met zwarte zeep en eventueel openmaken en spoelen.

Over dourine heb ik veel horen praten, omdat dit vooral voorkwam in onze streek in West-Vlaanderen: een gevolg van de vele vreemde paarden die hier als restitutie van ons gedecimeerde paardenbestand binnengehaald werden. Omdat de besmetting blijkbaar niet overging op de veulens, werden ook besmette merries gedekt. Stal Joye kreeg een hengst aangeduid die als enige bij dergelijke merries mocht ingezet worden.

Men was ook beducht voor het geel water, een dodelijke aandoening. Ik weet van geen behandeling: als het veulen de biestmelk binnen had en de nageboorte op tijd afkwam, was iedereen tevreden. Een van onze merries kreeg een uterusprolaps: de uitgestulpte baarmoeder moest terug geplaatst worden na inversie. Twee ervaren dierenartsen moesten er lange tijd aan werken, en alles is toen goed gekomen. Na een jaar ‘schrikkelen’ heeft de merrie nog een paar keer geveulend. Ze behaalde nog drie keer de prijs voor de beste kweekmerrie.

Herman Osaer, gewezen Diergeneeskundig Inspecteur

Geboren in 1928, afgestudeerd in 1954 en recent overleden (augustus 2020).

De ouderlijke boerderij lag in Zevekote, bij Gistel

Wij hebben jou in 't oog. Jij ons?

www.mediaservice.be



© SHUTTERSTOCK 127745M100133

Mediaservice  
gericht adverteren

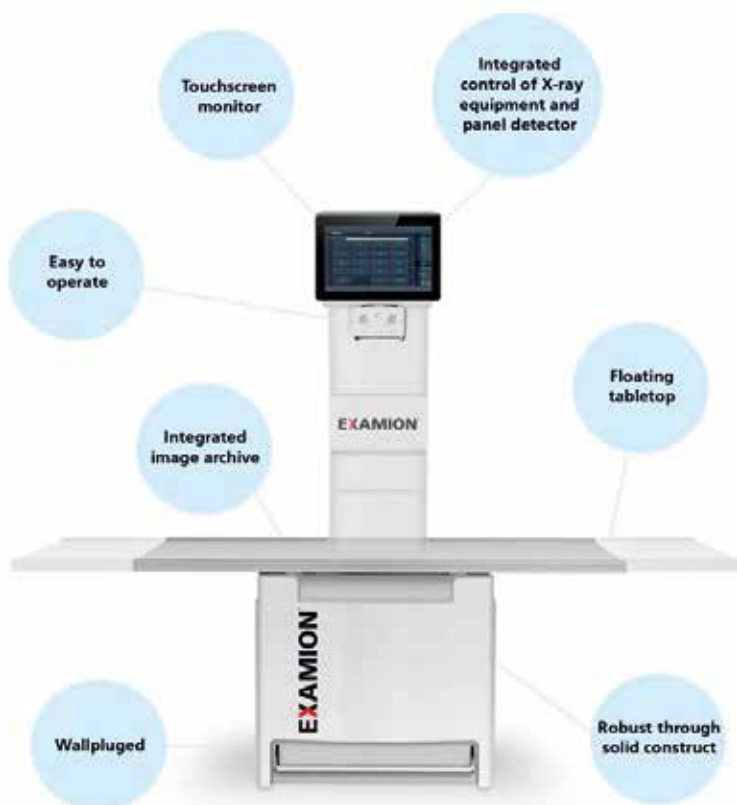
Eickemeyer 15-jarig jubileum

Medische beeldvorming inspiratie



De X-DR Static Classic combineert alle componenten en functies die nodig zijn voor digitale afbeeldingen met hoge resolutie. Het röntgensysteem en de detector zijn perfect op elkaar afgestemd. Het centrale besturingssysteem van alle componenten met multi-touch monitor zorgen voor maximaal bedieningscomfort.

Dit systeem is de perfecte oplossing voor een volledig digitale radiografie van kleine dieren voor de kleine en middelgrote veterinaire klinieken. De X-R Static Vet Classic + X-DR XL combineert alle componenten en functies voor het maken van volledig digitale röntgenfoto's in één systeem. Het systeem wordt bediend door middel van een enkele computer met een groot touchscreen. Door de geïntegreerde controle van alle componenten worden röntgenbeelden direct weergegeven op de touchscreen monitor. Alle röntgenfoto's worden opgeslagen op de geïntegreerde gecombineerde server. Exclusief verkrijgbaar bij EICKEMEYER®.



Vraag ons naar de speciale prijs!

Volg ons op Instagram en Facebook voor meer
#Inspiratie #Eickemeyer #Succes



TELEFOON +31 (0) 345 - 589400

www.eickemeyer.nl

veterinary technology for life
Eickemeyer®



IDEXX Catalyst One®

**Voortdurende
medische innovaties**
verzekeren u van alle
klinisch-chemische testen
die u nodig heeft



Meer weten? Ga naar www.idexx.be/COVDT
en vraag vrijblijvend een offerte aan.