

# Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift

 **FACULTEIT  
DIERGENEESKUNDE**  
accredited by EAEVE

**JULI-AUGUSTUS 2023**  
**VOL. 92 - NR 4**

VERSCHIJNT TWEEMAANDELIJKS  
PUBLISHED BIMONTHLY  
ISSN 0303 9021  
[HTTPS://JOS.UGENT.BE/VDT/  
GENT X](https://jos.ugent.be/vdt/gentx)

Afgiftekantoor 9099 Gent X  
v.u. Luc Peelman  
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

  
**UNIVERSITEIT  
GENT**



- Neonatale groeicurve van kittens
- Levergrootte bij honden na EHPSS-chirurgie
- Uteruspathologieën na laparoscopische ovariëctomie
- Plotse cardiale dood door ventriculaire fibrillatie bij een kat
  - “Shared decision making” in de diergeneeskunde
- Stamceltherapie voor peesblessures bij paarden: een enquête
  - Chronische eileg bij een grijze roodstaartpapegaai

# X-Ray VERACHTERT Digital nv

Specialist medische beeldvorming sinds 1979 - RX - CR - DR - CT



new

## Alles voor uw Dentale RX

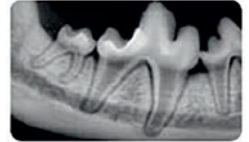


NEW LIFE radiology

Dentale RX :

- 360° draaibaar
- RX Buis met Focus 0.3mm
- 60 tot 70kV
- Draadloze bediening
- Mobiele voet of Muurmontage

Koop bewust  
Belgisch!  
Wij zijn 100%  
Belgisch en  
zijn daar fier  
op.



## DIGISENS HD

Dentale DR Sensor:

- Beschikbaar in Size1 en Size2
- Veterinaire software
- Dicom In - Dicom Uit
- Eenvoudige USB aansluiting - Beeld na enkele seconden
- CSI Scintillator voor de scherpste beeldkwaliteit
- Interessante prijs



Size 1 - 30 x 20 mm



Size 2 - 38 x 26 mm



# MUSICA

Intelligente beeldverwerking  
Ontworpen voor de diergeneeskunde

Digital Radiography Upgrade Program



- De nieuwste DR detector - **model 2023**
- Minder straling, dus **lagere dosis** !
- **Spatwaterdicht**
- **Schokbestendig** voor val tot op 1 meter !
- Opladen via USB
- **Draadloos** of bekabelde werking
- **Service** en onderhoud door Verachttert Digital

X-Ray Verachttert Digital nv  
Bisschoppenhoflaan 662  
2100 Deurne - Belgium

phone : +32 (0)3 239 05 79  
fax : +32 (0)3 218 50 61

mail : [info@xrayverachttert.be](mailto:info@xrayverachttert.be)  
web : [www.xrayverachttert.be](http://www.xrayverachttert.be)

# VLAAMS DIERGENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT

2023, vol. 92, nr. 4

## INHOUD

Retrospectieve studies	Retrospective studies
163 E. C. BOSDRIESZ, N. DEVRIENDT, H. DE ROOSTER, M. DEKKERS, D. PAEPE, E. STOCK Radiografische evaluatie van de levergrootte bij honden na chirurgische behandeling van een extrahepatische portosystemische shunt	E. C. BOSDRIESZ, N. DEVRIENDT, H. DE ROOSTER, M. DEKKERS, D. PAEPE, E. STOCK Radiographic evaluation of liver size in dogs after attenuation of an extrahepatic portosystemic shunt
171 J. WELLENS, B. VAN GOETHEM, H. DE ROOSTER Verhindert laparoscopische ovariëctomie bij honden de ontwikkeling van uteruspathologieën op oudere leeftijd?	J. WELLENS, B. VAN GOETHEM, H. DE ROOSTER Does laparoscopic ovariectomy in dogs prevent the development of uterine pathologies at a later age?
Casuïstiek	Case report
177 A. HELLEMANS, M. SKOTAREK, G. MAMPAEY, P. SMETS Elektrocardiografie-gedocumenteerde plotse cardiale dood ten gevolge van ventriculaire fibrillatie bij een jonge kat zonder echocardiografische tekenen van ernstige structurele hartziekte	A. HELLEMANS, M. SKOTAREK, G. MAMPAEY, P. SMETS Electrocardiography-documented sudden cardiac death due to ventricular fibrillation in a young cat without echocardiographic evidence of severe structural heart disease
Permanente vorming	Continuing education
185 A. DECLOEDT Shared decision making of gezamenlijke besluitvorming: wanneer dierenarts en eigenaar samen beslissingen nemen	A. DECLOEDT Shared decision making: when the veterinarian and the owner decide together
Voor de praktijk	In practice
194 S. HOLEMANS, M. MEEREMANS, M. OOSTERLINCK, C. DE SCHAUWER Een enquête peilend naar de ervaring van Vlaamse praktijkdierenartsen met stamceltherapie voor de behandeling van peesblessures bij paarden	S. HOLEMANS, M. MEEREMANS, M. OOSTERLINCK, C. DE SCHAUWER A survey of Flemish veterinary practitioners' experience with stem cell therapy to treat equine tendon injuries
201 L. KIGGEN, J. LANNOO, P. BANCHI, G. DOMAIN, R. VAN LEEUWENBERG, H. ALI HASSAN, A. VAN SOOM De groeicurve van kittens van populaire raskatten tijdens de neonatale periode	L. KIGGEN, J. LANNOO, P. BANCHI, G. DOMAIN, R. VAN LEEUWENBERG, H. ALI HASSAN, A. VAN SOOM Growth curve of kittens from popular cat breeds during the neonatal period
Vraag en antwoord	
208 Behandeling van chronische eileg bij een grijze roodstaartpapegaai	
Uit de faculteit	
213 Aankondiging	
214 SAVAB-nieuws	
Uit het verleden	
170	

### Coverfoto: Ann Van Soom

Het geboortegewicht bij **kittens** kan hun overleving beïnvloeden. Een laag geboortegewicht verhoogt de kans op neonatale sterfte. Een enquête bij Vlaamse en Nederlandse raskattenfokkers bevestigt het belang van het wegen van kittens tijdens de neonatale periode (cf. pg. 201).

Tekst: Ann Van Soom

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

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

**Redactiecomité:**

P. Bols, B. Broeckx, E. Cox, J. De Smet, W. De Spiege-  
laere, M. Devreese, R. Ducatelle, M. Haspeslagh, M. Hesta, K.  
Houf, B. Pardon, D. Paepe, I. Polis, J. Saunders, F. Van Immer-  
seel, A. Van Soom

**Druk:** Graphius  
Traktaatweg 8, 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](mailto: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](mailto:nadia.eeckhout@UGent.be). 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 peer-reviewd 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 cijferaanuiding 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 prosta-  
glandins. *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 and Johan De Smet

**Editorial board:**

P. Bols, B. Broeckx, E. Cox, J. De Smet, W. De Spiege-  
laere, M. Devreese, R. Ducatelle, M. Haspeslagh, M. Hesta, K.  
Houf, B. Pardon, D. Paepe, I. Polis, J. Saunders, F. Van Immer-  
seel, A. Van Soom

**Printed by:** Graphius  
Traktaatweg 8, 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](mailto: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](mailto:nadia.eeckhout@UGent.be). 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://OPENJOURNALS.UGENT.BE/VDT/](https://openjournals.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 <https://openjournals.ugent.be/vdt/>

## Radiografische evaluatie van de levergrootte bij honden na chirurgische behandeling van een extrahepatische portosystemische shunt

*Radiographic evaluation of liver size in dogs after attenuation of an extrahepatic portosystemic shunt*

<sup>1</sup>E. C. Bosdriesz, <sup>1</sup>N. Devriendt, <sup>1</sup>H. de Rooster, <sup>2</sup>M. Dekkers, <sup>1</sup>D. Paepe, <sup>2</sup>E. Stock

<sup>1</sup>Vakgroep Kleine Huisdieren

<sup>2</sup>Vakgroep Morfologie, Beeldvorming, Orthopedie, Revalidatie en Voeding  
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke

nausikaa.devriendt@ugent.be

### SAMENVATTING

Microhepatie is een frequent voorkomende bevinding bij honden met een congenitale extrahepatische portosystemische shunt (EHPSS). Chirurgische behandeling leidt bij het overgrote deel van de honden tot volledige sluiting van de EHPSS, terwijl bij een minderheid persisterende portosystemische shunting aanwezig blijft. In deze retrospectieve studie werd nagegaan of de levergrootte op abdominale radiografieën zes maanden postoperatief is toegenomen ten opzichte van de grootte van de lever preoperatief, en of de toename groter is bij honden met een gesloten EHPSS dan bij honden met persisterende portosystemische shunting. Er was bij twee derde van alle honden een toename in levergrootte aanwezig zes maanden postoperatief, alhoewel deze toename niet statistisch significant was ( $p = 0,148$ ). Er was ook geen significant verschil in toename van de levergrootte postoperatief tussen honden met een gesloten EHPSS en met persisterende shunting ( $p = 0,649$ ). In deze studie werd er op basis van abdominale radiografieën geen duidelijke toename van de levergrootte waargenomen, en er kon geen informatie over het al dan niet volledig sluiten van de EHPSS verkregen worden.

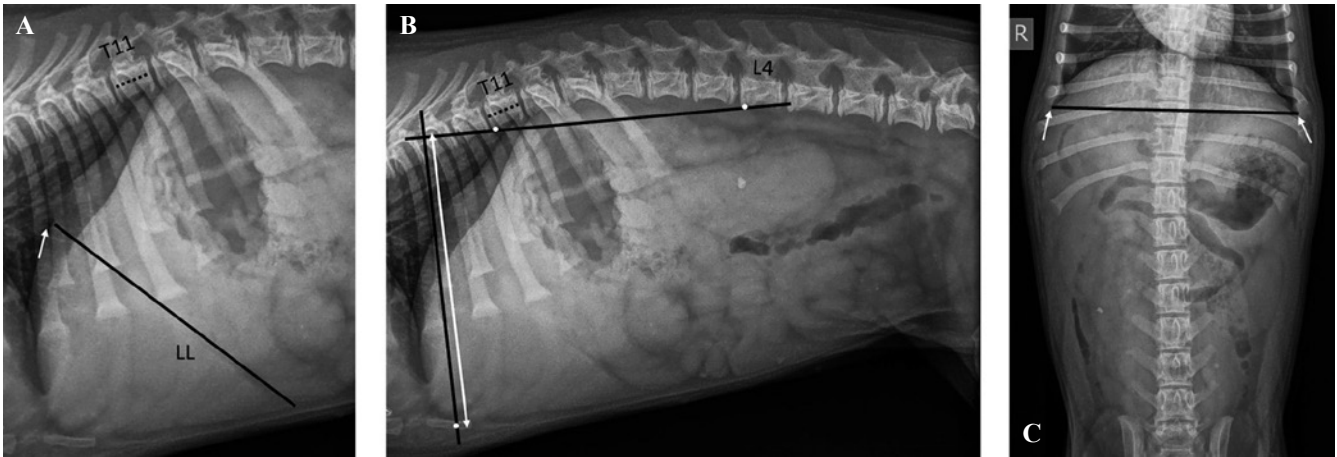
### ABSTRACT

Microhepatia is a common finding in dogs with a congenital extrahepatic portosystemic shunt (EHPSS). Surgical attenuation results in complete closure of the EHPSS in the majority of cases, while persistent portosystemic shunting remains present in some dogs. The aim of this retrospective study was to assess whether liver size increases on abdominal radiographs six months postoperatively, and whether the increase in liver size is greater in dogs with closed EHPSS compared to dogs with persistent portosystemic shunting. The liver size increased in two thirds of all dogs six months postoperatively compared to the size preoperatively. Nevertheless, this increase in liver size was not statistically significant ( $p = 0.148$ ). Finally, there was also no significant increase in liver size postoperatively between dogs with closed EHPSS and dogs with persistent portosystemic shunting ( $p = 0.649$ ). This study reveals that, based on abdominal radiographs, there is no significant increase in liver size, nor can it be assessed if the EHPSS is completely closed or not.

### INLEIDING

Een congenitale extrahepatische portosystemische shunt ((EH)PSS) is een vasculaire anomalie waarbij de vena portae in directe verbinding staat met de syste-

mische circulatie. De lever ontvangt hierdoor minder nutriënten en hepatotrofe hormonen, zoals insuline en glucagon, waardoor deze onvoldoende ontwikkelt (van den Ingh et al., 1995). Microhepatie wordt beschreven bij 41-82% van de honden met een EHPSS



**Figuur 1.** A en B. Rechts laterale en C. ventrodorsale abdominale radiografieën. A. De lengte van de 11<sup>de</sup> thoracale wervel (T11; cm) wordt weergegeven als een gestippelde horizontale lijn ter hoogte van het midden van T11, van craniaal naar caudaal, evenwijdig met de lengte van de wervelkolom. De leverlengte (LL; cm) wordt weergegeven als de lengte van de as die loopt van de ventrale zijde van de vena cava caudalis (witte pijl), waar deze kruist met het diafragma, tot de apex/caudoventrale tip van de leverschaduw. B. De thoraxdiepte (TD; cm) wordt weergegeven als de lengte van de witte pijl die begint ter hoogte van de caudale tip van het sternum en die loodrecht staat op de lijn die loopt tussen de ventrale zijde van de 11<sup>de</sup> thoracale wervel en de 4<sup>de</sup> lendenwervel (L4; cm). C. De thoraxbreedte (TB; cm) wordt op de ventrodorsale opname weergegeven als de lijn tussen de linker- en rechterrecessus costofrenicus (witte pijlen).

(d'Anjou et al., 2004; Zwingenberger et al., 2014), en de lever van honden met een congenitale EHPSS is gemiddeld 53% kleiner dan de lever van honden van hetzelfde ras zonder leveraandoening (Washizu et al., 2004).

Met chirurgische behandeling wordt gestreefd naar herstel van de hepatoportale bloedvloeit met normalisatie van het levermetabolisme (Falls et al., 2013). Hiervoor zijn een aantal technieken beschreven, waaronder (partiële) ligatie, ameroid constrictorplaatsing en “thin film banding” (Serrano et al., 2019). Deze laatste twee technieken zorgen voor geleidelijke sluiting van de EHPSS, wat het risico op de ontwikkeling van portale hypertensie verkleint (Youmans and Hunt, 1999). De kans bestaat echter dat het bloedvat onvolledig sluit of dat er alsnog multipole verworven PSSs ontstaan (Serrano et al., 2019).

Meerdere studies hebben aangetoond dat het levervolume (LVOL) toeneemt na EHPSS-chirurgie (Stieger et al., 2007; Kummeling et al., 2010; Zwingenberger et al., 2014; Hong et al., 2017). Het LVOL is gecorreleerd aan de leverperfusie en kan helpen bij het inschatten van de postoperatieve uitkomst (Zwingenberger et al., 2014). Computertomografie (CT) wordt beschouwd als de ‘gouden standaard’ voor de evaluatie van het LVOL (Stieger et al., 2007; Kummeling et al., 2010), maar dit is een kostelijk onderzoek waarvoor algemene anesthesie vereist is. Alhoewel er reeds eerder een studie werd gepubliceerd waarin er werd nagegaan of de levergrootte postoperatief toeneemt op basis van abdominale radiografie, werd in deze studie geen beeldvormingstechniek gebruikt om na te gaan of de EHPSSs al dan niet gesloten waren (Hong et al., 2017).

Het doel van deze retrospectieve studie was om twee nulhypothese te testen. De eerste nulhypothese

is dat er geen verschil is in de levergrootte op abdominale radiografieën bij honden met een EHPSS preoperatief en zes maanden postoperatief. De tweede nulhypothese is dat er geen verschil is in de toename van de levergrootte bij honden met een gesloten EHPSS tegenover honden met persisterende portosystemische shunting.

## MATERIAAL EN METHODEN

In het kader van andere prospectieve studies bij honden met EHPSSs die werden uitgevoerd in de Universitaire Kliniek Kleine Huisdieren aan de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent (EC 2013/33 en EC 2016/43), werden bij honden die chirurgie ondergingen voor een EHPSS, preoperatief en zes maanden postoperatief abdominale radiografieën genomen. Bij al deze honden werd een ameroid constrictor geplaatst of “thin film banding” gebruikt voor het geleidelijk sluiten van de EHPSS. Drie maanden postoperatief werd transsplenische portale scintigrafie uitgevoerd, en werd de shuntfractie bepaald om na te gaan of de EHPSSs al dan niet volledig gesloten waren, en of er zich verworven PSSs hadden ontwikkeld. De shuntfractie is het geschatte percentage bloed dat niet door de lever passeert en is bij normale honden < 4,3% (Cole et al., 2005). Bij honden waarbij een persisterende EHPSS werd gediagnosticeerd, werd een tweede chirurgie aangeboden voor het verder vernauwen of ligeren van de EHPSS. Bij deze honden werd drie maanden na de tweede chirurgie opnieuw transsplenische portale scintigrafie uitgevoerd.

Honden werden geïncludeerd in deze studie als preoperatief en zes maanden na de definitieve chirurgie minstens een rechts laterale abdominale radio-

grafie aanwezig was. Honden waarbij de chirurgische uitkomst onduidelijk was op basis van transsplenische portale scintigrafie, werden uitgesloten.

Op de rechts laterale abdominale radiografieën werden de leverlengte (LL; cm), de lengte van de 11<sup>de</sup> thoracale wervel (T11; cm), en de thoraxdiepte (TD; cm) gemeten (Choi et al., 2013; Hong et al., 2017) (Figuur 1A en B). Op de ventrodorsale radiografieën werd de thoraxbreedte (TB; cm) gemeten (van Bree et al., 1989; Choi et al., 2013; Cha et al., 2018; Kim et al., 2018) (Figuur 1C).

De LL:T11 ratio werd berekend om data van honden van verschillende grootte en lichaamsgewicht (LG; kg) te vergelijken. Het LVOL (cm<sup>3</sup>) werd berekend door middel van een regressievergelijking (van Bree et al., 1989):

$$LVOL = 11,62 + 0,154 (LL \times TD \times TB)$$

Hieruit kon de LVOL:LG ratio berekend worden. Het verschil van de LL:T11 ratio preoperatief en zes maanden postoperatief werd berekend door de postoperatieve LL:T11 ratio te delen door de preoperatieve LL:T11 ratio (groeifactor), waarbij waarden < 1,00 duiden op een afname van de LL:T11 ratio (verkleining van de lever) en waarden > 1,00 op een toename van de LL:T11 ratio (toename levergrootte) (Hong et al., 2017). Radiografieën waar niet alle meetpunten op konden worden waargenomen, werden enkel gebruikt voor de berekening van de LL:T11 ratio.

Statistische analyses werden uitgevoerd met behulp van SPSS Statistics 28 (IBM, Armonk, USA). Gezien de kleine aantallen werd er beslist om data als niet-normaal verdeelde data te verwerken. Er werden Wilcoxon matched-pair signed-rank-testen uitgevoerd, enerzijds om de levergrootte preoperatief en postoperatief te vergelijken bij honden geopereerd aan een EHPSS, en anderzijds om het verschil in levergrootte preoperatief versus postoperatief te vergelijken tussen honden die postoperatief een gesloten EHPSS hadden ten opzichte van deze die persisterende portosystemische shunting hadden (door de originele EHPSS of omwille van multipale verworven PSSs). Ook binnen de subgroepen van honden met een gesloten EHPSS en honden met persisterende portosystemische shunting werd de toename in levergrootte vergeleken met de preoperatieve levergrootte met behulp van een Mann-Whitney U-test. P-waarden < 0,05 werden als statistisch significant beschouwd.

## RESULTATEN

### Studiepopulatie

In totaal werden de dossiers van 146 honden bekeken, waarvan er slechts bij 24 honden zowel preoperatief als zes maanden postoperatief abdominale radiografieën beschikbaar waren. Hiervan werd één hond uitgesloten uit de studie omdat de lever niet volledig zichtbaar was op de rechts laterale radiografie, en een andere hond werd uitgesloten omdat de chirurgische uitkomst niet duidelijk was op basis van transsplenische portale scintigrafie. Tweeëntwintig honden werden geïncludeerd in de studie; twaalf mannelijke honden (55%) en tien vrouwelijke honden (45%). Er werden 15 verschillende rassen geïncludeerd, namelijk chihuahua (n = 3), teckel (n = 3), maltezer (n = 2), mopshond (n = 2), bichon frisé (n = 2), beagle, boomer, dwergschnauzer, dwergteckel, havanezer, kruising, Norwich terriër, schnauzer midden-slag, shih tzu, West Highland white terriër (n = 1 voor elk ras). Gegevens over leeftijd en gewicht worden weergegeven in Tabel 1. De meeste honden werden gediagnostiseerd met een portocavale shunt (15/22; 68%); een portofrenische shunt (4/22; 18%) of portozygos shunt (3/22; 14%) werd gediagnostiseerd bij een minderheid van de gevallen. Drie maanden postoperatief was de EHPSS gesloten bij 16/22 (73%) honden, terwijl 4/22 (18%) multipale verworven PSSs ontwikkeld hadden, en bij 2/22 (9%) honden was er een persisterende EHPSS aanwezig. Eén hond onderging een tweede chirurgie waarna de EHPSS volledig gesloten was drie maanden na de tweede chirurgie, waardoor in totaal 17/22 (77%) honden een gesloten EHPSS hadden, en 5/22 (23%) honden persisterende portosystemische shunting hadden (één persisterende EHPSS en vier multipale verworven PSSs).

### Metingen

De radiografische levergroottes, uitgedrukt in ratio's en LVOL, preoperatief en postoperatief worden weergegeven in Tabel 2. De LL:T11 ratio kon voor alle 22 honden berekend worden, maar voor de TD:TB ratio, LVOL en de LVOL:LG ratio konden niet alle metingen uitgevoerd worden omdat niet alle meetpunten op de beschikbare radiografieën aanwezig waren. De TD:TB ratio, LVOL, en de LVOL:LG ratio konden preoperatief bij slechts 10/22 (45%) honden berekend

**Tabel 1. Leeftijd en gewicht van honden met een extrahepatische portosystemische shunt (EHPSS) preoperatief en zes maanden na de laatste chirurgie die deze honden ondergingen voor EHPSS.**

	Leeftijd (maanden)	Gewicht (kg)
	Mediaan (range)	Gemiddeld ± SD
Preoperatief	16,5 (3 – 106)	5,1 ± 2,3
Postoperatief	19,5 (9 – 113)	6,5 ± 2,0

SD: standaarddeviatie.

**Tabel 2. Radiografische levergrootte bij honden met extrahepatische portosystemische shunt (EHPSS) uitgedrukt in ratio's en volume preoperatief en zes maanden na de laatste chirurgie die deze honden ondergingen voor EHPSS**

	Preoperatief		Postoperatief	
	Mediaan (range)	Aantal (n)	Mediaan (range)	Aantal (n)
LL:T11 ratio	4,6 (3,4 – 6,0)	22	4,7 (3,2 – 7,3)	22
TD:TB ratio	0,8 (0,6 – 0,9)	10	0,8 (0,7 – 1,0)	6
LVOL (cm <sup>3</sup> )	105,9 (45,2 – 146,5)	10	108,9 (58,0 – 248,7)	6
LVOL:LG ratio	17,8 (15,3 – 26,2)	10	18,2 (13,7 – 23,7)	6

LL, leverlengte; T11, lengte van de 11<sup>de</sup> thoracale wervel; TD, thoraxdiepte; TB, thoraxbreedte; LVOL, levervolume; LG, lichaamsgewicht.

**Tabel 3. Aantal honden met een toename van de radiografische levergrootte en het verschil in levergrootte bij honden met extrahepatische portosystemische shunt (EHPSS) van preoperatief tot zes maanden na de laatste chirurgie die deze honden ondergingen voor EHPSS.**

	Toename LL:T11 ratio (n)	Mediaan (range) groeifactor
Gehele populatie	14/22	1,08 (0,84 – 1,41)
Gesloten EHPSS	12/17	1,08 (0,85 – 1,41)
Persisterende portosystemische shunting	2/5	0,94 (0,84 – 1,26)

LL, leverlengte; T11, lengte van de 11<sup>de</sup> thoracale wervel. Waarden < 1,00 voor de groeifactor duiden op een afname, waarden > 1,00 duiden op een toename van de LL:T11 ratio.

worden en postoperatief bij 6/22 (27%) honden. Bij 4/22 honden kon de LVOL:LG ratio zowel pre- als postoperatief berekend worden. Bij twee van deze honden was er persisterende portosystemische shunting aanwezig en daalde het LVOL:LG met 14% en 19%, respectievelijk. De eerste hond had een toename in LG met 53%, een toename in lichaamsconditie van 3/9 naar 4/9, en was zeven maanden oud toen de eerste radiografieën werden genomen. De tweede hond vertoonde slechts een toename in LG van 8%, een toename van lichaamsconditie van 5/9 naar 7/9, en was 46 maanden oud op het moment van de eerste radiografieën. Bij de twee honden met gesloten EHPSS was er een toename in het LVOL:LG met 13% bij de ene hond (toename in LG met 25%, toename van lichaamsconditie van 3/9 naar 4/9, vier maanden oud bij eerste radiografieën), terwijl het LVOL:LG was afgenomen met 31% bij de andere hond (toename LG met 100%, toename lichaamsconditie van 3/9 naar 5/9, vijf maanden oud bij eerste radiografieën).

Er werd een postoperatieve toename in de levergrootte op basis van de LL:T11 ratio gevonden bij 14/22 (64%) honden (Tabel 3), alhoewel er geen significant verschil in de LL:T11 ratio was tussen de preoperatieve en zes maanden postoperatieve radiografieën van de gehele populatie ( $p = 0,148$ ) (Figuur 2A). Ook bij honden met een gesloten EHPSS en bij honden met persisterende portosystemische shunting werd geen verschil waargenomen in de LL:T11 ratio ( $p = 0,102$  en  $p = 0,893$ , respectievelijk) (Figuur 2B en C). Er werd ook geen significant verschil gevonden in de toename van levergrootte tussen honden met gesloten EHPSS en honden met persisterende portosystemische shunting ( $p = 0,649$ ). In de groep honden

met een gesloten EHPSS waarbij geen toename van de LL:T11 ratio werd waargenomen (5/17 honden), hadden 4/5 van de honden een portocavale shunt en 1/5 een portofrenische shunt. In de groep honden met persisterende portosystemische shunting, waarbij geen toename van de LL:T11 ratio werd waargenomen (3/5 honden), hadden 2/3 een portocavale shunt en 1/3 een porto-azygos shunt.

## DISCUSSIE

Hoewel de levergrootte, op basis van de LL:T11 ratio op abdominale radiografieën, zes maanden na chirurgie van een EHPSS bij twee derde van de honden toegenomen was, kon geen van de nulhypotheseën verworpen worden.

Hong et al. (2017) voerden enkele jaren geleden een retrospectieve studie uit bij 13 honden met congenitale EHPSS om de levergrootte op abdominale radiografieën te beoordelen. Bij al deze honden werd er postoperatief een toename van de LL:T11 ratio waargenomen, waarbij de gemiddelde pre- en postoperatieve LL:T11 ratio's respectievelijk 4,13 en 4,80 bedroegen. Alhoewel de grootte van die ratio's overeenkomen met de ratio's in de huidige studie, was de toename in levergrootte in de studie van Hong et al. (2017) wel statistisch significant. Dit is bemerkenswaardig, gezien het lage aantal honden dat geïnculdeerd werd en aangezien de opvolging, in tegenstelling tot in de huidige studie, niet gestandaardiseerd was en abdominale radiografieën bij sommige honden relatief kort postoperatief herhaald werden, namelijk twee tot zestien weken, terwijl ameroïd constrictors

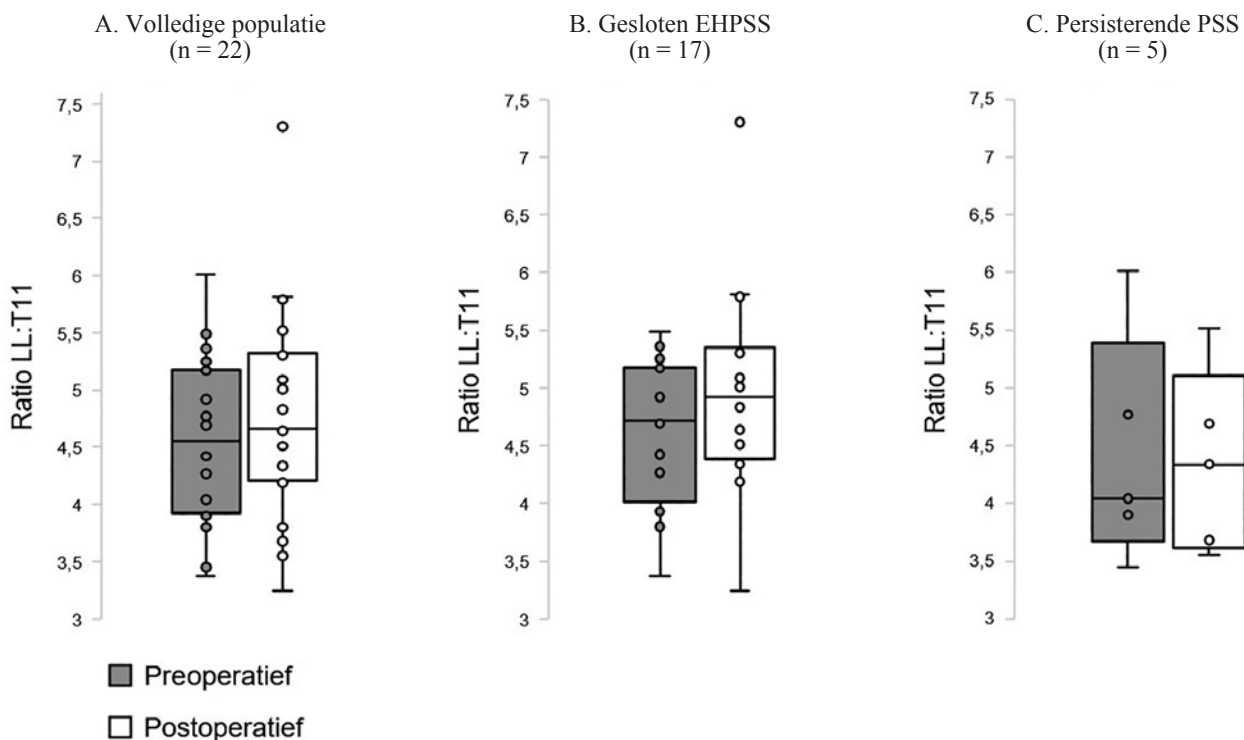


gebruikt werden om de EHPSS te sluiten (Hong et al., 2017). Alhoewel sommige studies aangeven dat ameroïd constrictors intra-abdominale bloedvaten sluiten binnen tien dagen tot vijf weken (Vogt et al., 1996; Besancon et al., 2004), blijkt uit een recentere studie dat de sluiting onvolledig is na acht weken (Hunt et al., 2014). In tegenstelling tot de studie van Hong et al. (2017) werden er in de huidige studie niet alleen meer honden geïnculdeerd, maar was er ook een gestandaardiseerde opvolging drie maanden postoperatief, waarbij de uitkomst van de chirurgie bekend was.

In de huidige studie werd er een heterogenere groep honden geïnculdeerd (grotere variatie in rassen, grotere range in leeftijd en gewicht, evenwichtige verdeling van geslacht) dan in de studie van Hong et al. (2017), wat een betere representatie geeft van de hondenpopulatie. Deze heterogenere populatie kan er echter voor gezorgd hebben dat statistische verschillen niet gevonden werden door een grotere variatie in data. Alhoewel de gebruikte LL:T11 ratio rekening houdt met de grootte van de honden, zijn er geen studies beschikbaar waarbij de toename in levergrootte tijdens de groei van pups onderzocht werd. Bij kinderen is er een lineaire positieve correlatie tussen de levergrootte en de lichaamslengte, terwijl er een niet-lineaire positieve correlatie aanwezig is tussen de levergrootte enerzijds en de leeftijd en LG anderzijds (Waelti et al., 2021). Daarnaast is de levergrootte bij zowel kinderen als volwassenen groter bij mannelijke dan bij vrouwelijke individuen (Harada et al., 2021;

Waelti et al., 2021). Een andere mogelijke verklaring voor het verschil tussen de huidige studie en de studie van Hong et al. (2017), is het feit dat er in de huidige studie gebruik werd gemaakt van statistische tests voor niet-normaal verdeelde data omwille van het klein aantal geïnculdeerde honden, terwijl er in de eerdere studie tests voor normaal verdeelde data gekozen werd ondanks de inclusie van slechts dertien honden. Bij gebruik van normaal verdeelde tests in de huidige studie zou er wel een statistisch significante toename zijn in levergrootte bij honden met gesloten EHPSS (data niet weergegeven). Om deze reden zou het interessant zijn om de huidige studie te herhalen met een groter aantal honden om een definitief antwoord te bekomen op de vraag of abdominale radiografieën kunnen helpen om na te gaan of er al dan niet een significante toename is in levergrootte en of dat deze toename in levergrootte al dan niet groter is bij honden met een gesloten EHPSS.

De meeste studies berekenen het LVOL op basis van CT-beelden; een matige correlatie werd aangetoond tussen de LVOL:LG ratio berekend op basis van CT en de LL:T11 ratio berekend op basis van radiografieën (Lee et al., 2019). Het preoperatieve LVOL op basis van CT bij honden met EHPSS is gemiddeld 15,2-20,3 cm<sup>3</sup>/kg ten opzichte van 24,4 cm<sup>3</sup>/kg bij honden zonder leveraandoeningen (Stieger et al., 2007; Kummeling et al., 2010; Zwingenberger et al., 2014). In de studie van Zwingenberger et al. (2014) werd er 7-16 weken na het aanbrengen van een ame-



**Figuur 2.** Vergelijking van de LL:T11 ratio preoperatief en zes maanden postoperatief voor A. alle honden, B. voor alle honden waarbij de EHPSS postoperatief gesloten was en C. voor alle honden met persisterende portosystemische shunting (door de originele EHPSS of omwille van het ontstaan van multipole verworven PSSs). (EH)PSS, (extrahepatische) portosystemische shunt; LL, leverlengte; T11, lengte van de 11<sup>de</sup> thoracale wervel.

roid constrictor, een significante toename gezien in het LVOL op basis van CT van gemiddeld 20,3 cm<sup>3</sup>/kg tot 29,0 cm<sup>3</sup>/kg. In deze studie was er geen significant verschil in toename van levergrootte tussen honden met gesloten EHPSS en honden met persisterende portosystemische shunting. Bij 20/22 honden werd postoperatief een toename van het LVOL gezien; deze toename was significant groter bij honden die preoperatief microhepatische hadden (Zwingerberger et al., 2014). In een andere studie werd aangetoond dat na (partiële) ligatie van PSS de grootste toename van LVOL gezien werd acht dagen postoperatief (mediane toename van LVOL met 47,9 cm<sup>3</sup>; van 8,6 cm<sup>3</sup>/kg tot 26,8 cm<sup>3</sup>/kg). Tussen acht dagen en één maand postoperatief werd nog een mediane toename van LVOL gezien met 12,4 cm<sup>3</sup>, wat niet gepaard ging met een significante toename van LVOL per kg LG; er werd geen toename meer gezien tussen één en twee maanden postoperatief (Kummeling et al., 2010). In deze laatste studie was de mediane toename in LVOL:LG, bepaald via CT-beelden, twee maanden postoperatief 146%.

In de huidige studie kon het LVOL maar bij vier honden zowel op pre- als postoperatieve radiografieën bepaald worden. Twee van deze honden hadden persisterende portosystemische shunting; het LVOL:LG daalde met 14% en 19%. Er wordt verwacht dat de LVOL:LG postoperatief toeneemt aangezien nutriënten, hepatotrofe hormonen en afvalstoffen beter kunnen worden uitgewisseld, en er een inductie van groeifactoren optreedt (Zwingerberger et al., 2014). Naast het feit dat er geen conclusies kunnen getrokken worden op basis van vier honden, is het belangrijk om in het achterhoofd te houden dat de gewichtstoename van de honden niet enkel gerelateerd was aan een toename in lichaamsgrootte door groei, maar ook door een toename in lichaamsconditiescore.

In de huidige studie werd bij 8/22 honden postoperatief een afname van de LL:T11 ratio vastgesteld. De afmeting van T11 was gelijkaardig op de pre- en postoperatieve radiografieën bij 4/8 honden ( $\geq 7$  maanden oud bij de eerste radiografieën), terwijl de afmetingen van T11 duidelijk groter waren bij de overige vier honden die alle  $\leq 4$  maanden oud waren toen de eerste radiografieën genomen werden, wat een mogelijke verklaring kan zijn voor de afname van de LL:T11 ratio postoperatief bij enkele honden. Zes van deze honden had een portocavale shunt, waarvan er twee persisterende portosystemische shunting hadden, één hond had een gesloten portofrenische shunt en één hond een persisterende porto-azygos shunt. Extrahepatische PSSs die caudaal van de lever in de caudale vena cava uitmonden, leiden typisch tot minder klinische klachten en meer uitgesproken afwijkingen in bloedparameters (Kraun et al., 2014; El-Sebaey et al., 2020). Op basis van die bevindingen werd er verwacht dat honden met een portocavale shunt preoperatief een kleinere lever zouden hebben en dat deze postoperatief meer in grootte zou toenemen dan bij honden met een portofrenische of porto-azygos shunt.

Het was dan ook tegen de verwachtingen in dat bij 6/15 honden met een portocavale shunt geen toename gezien werd van het LVOL op basis van de LL:T11 ratio.

De huidige studie heeft echter een aantal limitaties. De meest waarschijnlijke oorzaak waarom er geen significante verschillen in levergrootte werden gevonden, is de inclusie van een te klein aantal honden. Vooral het aantal honden met persisterende portosystemische shunting was zeer klein, wat kan leiden tot een type II-fout. Aangezien het niet mogelijk was om alle metingen uit te voeren op alle radiografieën, beperkte dit de hoeveelheid data die gebruikt kon worden voor statistiek. Daarnaast is het mogelijk dat de uitgevoerde metingen niet gevoelig genoeg zijn om (subtiele) verschillen in levergrootte te detecteren, zeker als er niet alleen rekening moet worden gehouden met de groei van immature honden maar ook met de toename in lichaamsconditiescores. Wat de metingen betreft, zijn lineaire metingen van de lever suboptimaal omdat de lever een complexe vorm heeft die sterk kan verschillen tussen individuen en rassen (Choi et al., 2013; Lee et al., 2019). Daarnaast is het van belang dat de (caudo)ventrale aflijning van de lever goed zichtbaar is voor het meten van LL en het berekenen van de LL:T11 ratio (van Bree et al., 1989; Kummeling et al., 2010). In de huidige studie was deze aflijning niet bij alle honden even duidelijk zichtbaar. Een onduidelijke aflijning kan veroorzaakt worden door verlies van serosaal detail omwille van de jonge leeftijd van het dier, maar ook andere factoren, zoals superpositie van abdominale organen (van Bree et al., 1989; Kummeling et al., 2010), conformatie van de thorax, de respiratoire fase, collimatie, de positionering van het dier tijdens het maken van de opname, de aanwezigheid van abdominale effusie en cachexie kunnen invloed hebben op de metingen (Cockett, 1986; van Bree en Sackx, 1987; Choi et al., 2013; Kim et al., 2018; An et al., 2019). Omdat er werd aangetoond dat er een verschil is tussen metingen uitgevoerd op links en rechts laterale abdominale radiografieën (Kim et al., 2018), werden er in de huidige studie enkel rechts laterale abdominale radiografieën gebruikt. Alhoewel de postoperatieve radiografieën drie maanden na transsplenische portale scintigrafie werden uitgevoerd, is de kans klein dat de chirurgische uitkomst na het uitvoeren van de scintigrafie nog zou veranderd zijn. Alhoewel er nog onzekerheid bestaat over de tijdspanne waarin ameroid constrictors en “thin film bands” intra-abdominale bloedvaten sluiten bij honden, werd in een recente prospectieve studie aangetoond dat leverfunctietesten afwijkend blijven zes maanden postoperatief bij honden waarbij persisterende portosystemische shunting werd vastgesteld op basis van transsplenische portale scintigrafie drie maanden postoperatief (Devriendt et al., 2022).

In deze studie werd er op basis van de LL:T11 ratio op abdominale radiografie een toename van levergrootte gezien zes maanden na chirurgische behandeling van EHPSSs bij twee derde van de honden. Aan-

gezien deze toename niet statistisch significant was, kan er op basis van de huidige studie niet geadviseerd worden om gebruik te maken van postoperatieve abdominale radiografieën om het succes van de chirurgie te beoordelen.

## LITERATUUR

- An, G., Kwon, D., Yoon, H., Yu, J., Bang, S., Lee, Y., Jeon, S., Jung, J., Chang, J., Chang, D. (2019). Evaluation of the radiographic liver length/11th thoracic vertebral length ratio as a method for quantifying liver size in cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 60, 640-647.
- Besancon, M.F., Kyles, A.E., Griffey, S.M., Gregory, C.R. (2004). Evaluation of the characteristics of venous occlusion after placement of an ameroid constrictor in dogs. *Veterinary Surgery* 33, 597-605.
- Cha, A., Park, S., Kim, C., Yoon, S., Lee, D., Kim, D., Chang, D.W., Choi, J. (2018). Effect of radiographic technique on assessment of liver size in Beagles. *American Journal of Veterinary Research* 79, 1133-1139.
- Choi, J., Keh, S., Kim, H., Kim, J., Yoon, J. (2013). Radiographic liver size in pekingese dogs versus other dog breeds. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 54, 103-106.
- Cockett, P.A. (1986). Radiographic anatomy of the canine liver: simple measurements determined from the lateral radiograph. *Journal of Small Animal Practice* 27, 577-589.
- Cole, R.C., Morandi, F., Avenell, J., Daniel, G.B. (2005). Trans-splenic portal scintigraphy in normal dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 46, 146-152.
- d'Anjou, M.-A., Penninck, D., Cornejo, L., Pibarot, P. (2004). Ultrasonographic diagnosis of portosystemic shunting in dogs and cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 45, 424-437.
- Devriendt, N., Paepe, D., Serrano, G., de Rooster, H. (2022). Diagnostic value of different blood tests in dogs with extrahepatic portosystemic shunts to assess shunt closure after surgical treatment. *Veterinary Surgery* 51, 1142-1152.
- El-Sebaey, A.M., Abramov, P.N., Abdelhamid, F.M. (2020). Clinical characteristics, serum biochemical changes, and expression profile of serum cfa-miRNAs in dogs confirmed to have congenital portosystemic shunts accompanied by liver pathologies. *Veterinary Sciences* 7, 35.
- Falls, E.L., Milovancev, M., Hunt, G.B., Daniel, L., Mehl, M.L., Schmiedt, C.W. (2013). Long-term outcome after surgical ameroid ring constrictor placement for treatment of single extrahepatic portosystemic shunts in dogs. *Veterinary Surgery* 42, 951-957.
- Harada, K., Ohashi, Y., Tanaka, T., Chiba, A., Numasawa, K., Imai, T., Hayasaka, S., Tsugiki, T., Miyanishi, K., Nagayama, M., Takemasa, I., Kato, J., Mizuguchi, T. (2021). Nature of the liver volume depending on the gender and age assessing volumetry from a reconstruction of the computed tomography. *PLoS One* 16, e0261094.
- Hong, S.K., Kim, H.J., Lee, S.H., Kim, W.H., Kweon, O.K., Jung, J.H., Yoon, J.H., Choi, M.C. (2017). Radiographic liver size evaluation after portosystemic shunts ligation in 13 cases. *Journal of Veterinary Clinics* 34, 189-192.
- Hunt, G.B., Culp, W.T.N., Mayhew, K.N., Mayhew, P., Steffey, M.A., Zwingenberger, A. (2014). Evaluation of in vivo behavior of ameroid ring constrictors in dogs with congenital extrahepatic portosystemic shunts using computed tomography. *Veterinary Surgery* 43, 834-842.
- Kim, S.Y., Yoon, Y.M., Hwang, T.S., Shin, C.H., Lim, J.S., Yeon, S.C., Lee, H.C. (2018). Comparison for radiographic measurements of canine liver size by left and right recumbency. *Journal of Veterinary Clinics* 35, 13-16.
- Kraun, M.B., Nelson, L.L., Hauptman, J.G., Nelson, N.C. (2014). Analysis of the relationship of extrahepatic portosystemic shunt morphology with clinical variables in dogs: 53 cases (2009-2012). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 245, 540-549.
- Kummeling, A., Vrakking, D.J.E., Rothuizen, J., Gerritsen, K.M., van Sluijs, F.J. (2010). Hepatic volume measurements in dogs with extrahepatic congenital portosystemic shunts before and after surgical attenuation. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 24, 114-119.
- Lee, S., Yoon, H., Eom, K. (2019). Retrospective quantitative assessment of liver size by measurement of radiographic liver area in small-breed dogs. *American Journal of Veterinary Research* 80, 1122-1128.
- Serrano, G., Charalambous, M., Devriendt, N., de Rooster, H., Mortier, F., Paepe, D. (2019). Treatment of congenital extrahepatic portosystemic shunts in dogs: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 33, 1865-1879.
- Stieger, S.M., Zwingenberger, A., Pollard, R.E., Kyles, A.E., Wisner, E.R. (2007). Hepatic volume estimation using quantitative computed tomography in dogs with portosystemic shunts. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 48, 409-413.
- van Bree, H., Jacobs, V., Vandekerckhove, P. (1989). Radiographic assessment of liver volume in dogs. *American journal of veterinary research* 50, 1613-1615.
- van Bree, H., Sackx, A. (1987). Evaluation of radiographic liver size in twenty-seven normal deep-chested dogs. *Journal of Small Animal Practice* 28, 693-703.
- van den Ingh, T.S., Rothuizen, J., Meyer, H.P. (1995). Circulatory disorders of the liver in dogs and cats. *Veterinary Quarterly* 17, 70-76.
- Vogt, J.C., Krahwinkel, D.J., Bright, R.M., Daniel, G.B., Toal, R.L., Rohrbach, B. (1996). Gradual occlusion of extrahepatic portosystemic shunts in dogs and cats using the ameroid constrictor. *Veterinary Surgery* 25, 495-502.
- Washizu, M., Katagi, M., Washizu, T., Torisu, S., Kondo, Y., Nojiri, A. (2004). An Evaluation of radiographic hepatic size in dogs with portosystemic shunt. *The Journal of Veterinary Medical Science* 66, 977-978.
- Youmans, K.R., Hunt, G.B. (1999). Experimental evaluation of four methods of progressive venous attenuation in dogs. *Veterinary Surgery* 28, 38-47.
- Zwingenberger, A.L., Daniel, L., Steffey, M.A., Mayhew, P.D., Mayhew, K.N., Culp, W.T.N., Hunt, G.B. (2014). Correlation between liver volume, portal vascular anatomy, and hepatic perfusion in dogs with congenital portosystemic shunt before and after placement of ameroid constrictors. *Veterinary Surgery* 43, 926-934.



## Veeartsenij tussen de Coupure en het Gentse Casinoplein (1941- 1943)



**Gerard Devreese (1917-2002)**

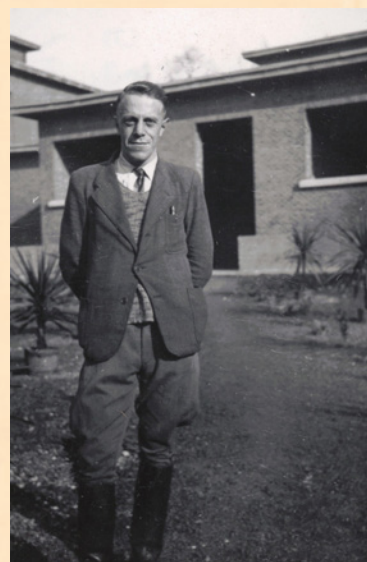
Twee foto's van jonge afgestudeerde veeartsen, genomen tijdens W.O. II (promotie 1941-1942), geven ons een interessant gezicht op de behuizing in de beginjaren van de Nederlandstalige opleiding in Gent.

Nadat de activiteiten van het Casino verhuisden naar het Citadelpark, viel de beslissing de vroegere locatie te gebruiken om de pasgestichte Nederlandstalige opleidingen in de Diergeneeskunde te concentreren in een nieuwbouw-complex. Op Figuur 1 is het oud Casinogebouw te zien. Dit nam het zuidelijk deel in van het terrein, dicht bij de Rozemarijnbrug. Dit Casino, ontworpen door stadsarchitect Louis Roelandt (1786-1864), werd in 1836 ingehuldigd. Vóór de Eerste Wereldoorlog gingen hier de Gentse Floraliën door en andere evenementen (vooral concerten) voor de Gentse burgerij. In 1944 werd de westelijke vleugel van het Casino afgebroken. De oostelijke vleugel zou pas in 1956 gesloopt worden. In 1957 volgde het laatste stuk om plaats te maken voor de ingangspoort van de nieuwe veeartsenijschool.

Vanaf die tijd herinnerde in die buurt niets meer aan de vroegere instelling, behalve de naam en de parktuin. In de tuin van het Casino stonden twee beschermde bomen, een *Ginkgo biloba* en een rode beuk. Met die bomen moest rekening gehouden worden bij de inplanting van de gebouwen van de veeartsenijschool. In 1960 al moest de Ginkgo het loodje leggen. De majestueuze rode beuk, waaronder ettelijke promotiejaren gefotografeerd werden, volgde tijdens de extreem warme en droge zomer van 1976. Nu is de open ruimte terug gedeeltelijk een stadsparkje.

Op Figuur 2 zien we links een stukje van de Kliniek voor Kleine Huisdieren, die in 1940 afgewerkt was, en rechts de Kliniek voor Grote Huisdieren in opbouw. Die werd in 1942 nog onafgewerkt in gebruik genomen. Deze gebouwen in strenge modernistische stijl werden ontworpen door een architect uit de eigen universitaire stal: ir. August Desmet (1887-1964).

Nog iets wat opvalt: in die tijd droegen veel studenten (allen mannelijk) dikwijls een rijbroek en rijlaarzen, al was het misschien alleen maar 'voor de foto'.



**Maurice De Bruycker (1916-1989)**

*Met dank aan Michel Steenhaut voor de foto's uit het archief van zijn schoonvader, veeartsenigkundig inspecteur Maurice De Bruycker.*

## Does laparoscopic ovariectomy in dogs prevent the development of uterine pathologies at a later age?

*Verhindert laparoscopische ovariëctomie bij honden de ontwikkeling van uteruspathologieën op oudere leeftijd?*

J. Wellens, B. Van Goethem, H. de Rooster

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

bart.vangoethem@ugent.be

### ABSTRACT

Ovariectomy and laparoscopic ovariectomy (lap OVE) are the routine spaying procedures in many countries. With these procedures, the uterus remains in situ and later in life, a uterine pathology such as cystic endometrial hyperplasia, pyometra or uterine neoplasia, can potentially develop. The patient files of 308 clinically healthy dogs that underwent elective lap OVE, were retrospectively searched during a study period of twelve years. For 173 dogs (56%), the owners could be contacted for a telephone survey. The median age at the time of lap OVE was 1.2 years (range: 0.4-12.3 years) and median body weight was 17.0 kg (range: 2.0-65.0 kg). At a median follow-up period of 4.5 years (range: 0.2-12.3 years), in none of the dogs, any clinical signs developed related to a uterine pathology. In 14/173 dogs (median age 8.0 years (range: 2.1-11.5 years); median body weight 24.4 kg (range: 2.0-65.0 kg)), early-stage uterine changes (uterine cysts, cystic endometrial hyperplasia, and/or uterine luminal collections) were visible at the time of lap OVE. Two of these fourteen dogs underwent an abdominal ultrasound, at respectively 1.3 and 3.5 years after lap OVE, that identified regression of previous pathologies to a normal uterus. In none of the remaining twelve dogs, any sign of a uterine pathology developed at a median follow-up of 3.9 years (range: 1.1-11.1 years). In this study, it was found that advanced age and even the presence of early-stage hormonally dependent uterine changes should not be considered contraindications to perform lap OVE in clinically healthy dogs.

### SAMENVATTING

Ovariëctomie en laparoscopische ovariëctomie (lap OVE) zijn de standaard sterilisatietechnieken in verschillende landen. Bij deze techniek blijft de baarmoeder in situ en kan zich in de toekomst potentieel een pathologie ontwikkelen, zoals cisteuze endometrium hyperplasie, pyometra, of uteriene neoplasie. De patiëntendossiers van 308 klinisch gezonde honden die lap OVE ondergingen, werden retrospectief onderzocht tijdens een studieperiode van twaalf jaar. Van 173 honden (56%) konden de eigenaars bereikt worden voor een telefonische enquête. De mediane leeftijd voor deze honden op het moment van lap OVE was 1,2 jaar (bereik: 0,4-12,3 jaar) en het mediane lichaamsgewicht was 17,0 kg (bereik: 2,0-65,0 kg). De mediane opvolgperiode was 4,5 jaar (bereik: 0,2-12,3 jaar) en bij geen enkele hond ontwikkelden zich klinische tekenen gerelateerd aan een uteriene pathologie. Bij 14/173 honden (mediane leeftijd 8,0 jaar (bereik: 2,1-11,5 jaar); mediane lichaamsgewicht 24,4 kg (bereik: 2,0-65,0 kg)) werden tijdens de lap OVE uteriene pathologieën in een vroeg stadium (uteriene cysten, cisteuze endometrium hyperplasie, en/of uteriene lumenale ophopingen) opgemerkt. Twee van deze veertien honden ondergingen een echografisch onderzoek, respectievelijk 1,3 en 3,5 jaar na lap OVE, waarbij regressie tot een normale baarmoeder werd vastgesteld. Bij geen van de resterende twaalf honden ontwikkelden zich tekenen van een uteruspathologie bij een mediane opvolgperiode van 3,9 jaar (bereik: 1,1-11,1 jaar). In deze studie werd vastgesteld dat gevorderde leeftijd en zelfs de aanwezigheid van hormonaal afhankelijke uteriene pathologieën in een vroeg stadium geen tegenindicatie zijn om lap OVE uit te voeren bij klinisch gezonde honden.

## INTRODUCTION

Elective spaying of female dogs is routinely performed by surgical ovariectomy (OVE) (Van Goethem et al., 2006). Ovariectomy has some advantages when compared to ovariohysterectomy (OVH), including a shorter incision size, less tissue trauma, decreased incidence of hemorrhage, and a shorter surgical duration (Van Goethem et al., 2006). Ovariectomy can easily be performed by laparoscopic technique (lap OVE), offering even more advantages to the dog as well as to the surgeon, including decreased postoperative pain, decreased hospitalization time, decreased recovery time, decreased amount of intraabdominal adhesions, and increased postoperative mobility (Shariati et al., 2014; Binder et al., 2018).

Despite evidence in the literature that ovariectomy is preferable over ovariohysterectomy (DeTora and McCarthy, 2011), ovariohysterectomy still remains the spaying technique of choice for many veterinary surgeons. Their motivation is the concern that future uterine pathologies might develop after OVE. This is based on the high incidence of genital tract pathologies at adult age in female intact dogs (Concannon et al., 1991; Schaefers-Okkens and Kooistra, 1997; Egenvall, 2001).

Uterine pathologies most commonly encountered in intact dogs are cystic endometrial hyperplasia (CEH), pseudo-placentational endometrial hyperplasia, pyometra, endometrial polyps, adenomyosis, serosal inclusion cysts, disorders of sexual development, and uterine neoplasia (Schlafer, 2012). Most of these occur in older dogs (8-10 years) and are promoted by cyclic hormonal stimulation (Schaefers-Okkens and Kooistra, 1997). Uterine serosal inclusion cysts are solitary or multiple thin-walled structures found on the serosal surface of the uterus in multiparous bitches (Sievert et al., 2020). Cystic endometrial hyperplasia is characterized by an irregular thickening of the uterine wall making the uterus more susceptible for the development of pyometra (Schlafer, 2008). Pyometra occurs in up to 24% of intact female dogs with early-stage clinical signs of lethargy, anorexia, and vaginal discharge (Egenvall, 2001; Hagman, 2004). Benign uterine tumors, mostly consisting of leiomyoma, are uncommon with a prevalence of 0.03%, while malignant tumors, such as leiomyosarcoma and endometrial adenocarcinoma, are rare with a prevalence of 0.003% (Brodey, 1967; Hedlund, 2007). Uterine tumors generally have a slow clinical progression resulting in only vague abdominal signs until pyometra occurs, the tumor creates an abdominal mass effect, or the tumor metastasizes (Tsioli et al., 2011).

In this retrospective study, owners of clinically healthy dogs that underwent elective lap OVE were contacted with regard to the potential development of any uterine pathology at any time after the procedure. The hypothesis was that no uterine pathology would occur after lap OVE. For dogs that already had early-stage hormonally-induced uterine changes at the time

of lap OVE, it was hypothesized that this would regress and the uterus would return to normal.

## MATERIALS AND METHODS

### Study population

The medical records of dogs that underwent elective lap OVE between January 2009 and February 2021 in the Small Animal Teaching Hospital, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University were searched. Dogs with a disorder of sexual development (DSD) and/or pre-existing urinary incontinence (UI) were excluded.

Breed, age, bodyweight, and body condition score (BCS) information was gathered from the patient file. Descriptive statistics were used to describe the data. Based on their age at surgery, dogs were categorized into three groups, pubertal (<1.5 years), adult (1.5-6 years), and older (>6 years).

### Intraoperative findings

The surgical reports were checked for the intraoperative presence of uterine changes. In these reports, uterine cysts were defined as solitary or multiple cystic structures originating from the outer wall of the cranial uterine horn. Cysts smaller than 1 cm in diameter were considered early-stage. Uterine CEH was defined as the presence of an irregular or thickened uterine wall. Evaluation of the size of the uterine wall was done taking into account the estral stage of the dog. Uterine luminal collections, a precursor for pyometra, were defined as the presence of undulating luminal content visible during manipulation of the uterine horns. Minor (<1 cm) dilation of the complete uterine horn was considered early-stage.

### Owner questionnaire

At the time of the study, owners were contacted for a telephone survey (two attempts at direct contact) and were asked to answer a standardized questionnaire, focusing on the potential development of uterine pathologies. Dogs were considered to have a uterine pathology when this was diagnosed by a veterinarian based on clinical signs, bloodwork, medical imaging, or autopsy. Also when the owner noticed any of the typical clinical signs associated with uterine pathologies, including lethargy, polyuria/polydipsia, and/or vulvar discharge, the dogs were categorized as having a uterine pathology.

## RESULTS

### Study population

During the past twelve years (from January 2009

**Table 1. Dogs divided by age category.**

	Pubertal (<1.5 years)	Adult (1.5 - 6.0 years)	Older (>6 years)
Number of dogs	95	55	23
Age (in years)*	0.8 (0.4 - 1.46)	3.2 (1.5 - 5.9)	8.8 (6.03 - 12.3)
Body weight (in kg)*	16.5 (2.0 - 45.5)	16.2 (2.0 - 65.0)	24.0 (5.0 - 54.0)

\*Age and body weight depicted as median followed by range.

till February 2021), elective lap OVE was performed in 308 dogs. Twenty-two dogs were excluded because of the presence of possible confounding pathologies, including 16 dogs with UI and six dogs with a DSD. For 113 dogs, no follow-up information was available (59 owners did not respond after two attempts at direct contact, 19 telephone numbers were no longer in use, 17 patient files did not contain a phone number, 6 numbers appeared to be wrong, 5 telephone numbers were international paying, 5 owners did not want to collaborate, 1 owner did not remember any relevant information, and 1 owner had passed away). A total of 173/308 (56%) dogs entered the study.

The median age at the time of lap OVE was 1.2 years (range: 0.4-12.3 years) and the median body weight was 17.0 kg (range: 2.0-65.0 kg). Based on the age at lap OVE, there were 95 pubertal dogs, 55 adult dogs, and 23 older dogs (Table 1).

**Intraoperative uterine changes**

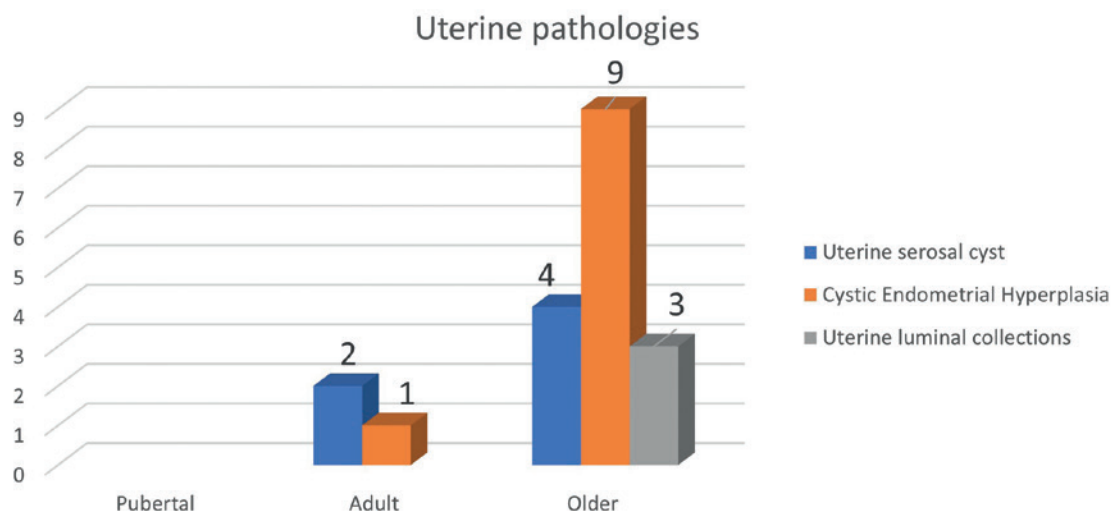
In 14/173 (8%) dogs, one or more uterine changes were found. The median age of these dogs was 8.0 years (range: 2.1-11.5 years) and the median body weight was 24.4 kg (range: 2.0-65.0 kg). In total, 19 uterine diseases were observed in these 14 dogs during lap OVE. These pathologies consisted of CEH in 10/14 (71%) dogs, a uterine cyst in 6/14 (43%) dogs, and uterine luminal collections in 3/14 (21%) dogs (Figure 1).

In pubertal dogs, no uterine pathologies were observed. In adult dogs, 3/55 (5%) uterine pathologies were found. These included a uterine cyst in 2/55 (4%) dogs, and early-stage CEH in 1/55 (2%) dogs. No uterine luminal collection was observed. In older dogs, 16/23 (70%) uterine disorders were found, spread over 11 dogs. These pathologies included early-stage CEH in 9/23 (39%) dogs, uterine cysts in 4/23 (17%) dogs, and uterine luminal collections in 3/23 (13%) dogs.

**Uterine pathologies at follow-up**

The median follow-up period (time between lap OVE and telephone survey) was 4.5 years (range: 0.2-12.3 years). In none of the 173 dogs in this study, a uterine pathology developed during this follow-up period.

For the 14 dogs that had uterine changes at the time of lap OVE, a median follow-up time of 3.9 years (range: 1.1-11.1 years) was reached. Ten of them were presented to the Small Animal Teaching Hospital with different complaints, including dermatologic complaints (n=4), mammary tumors (n=3), neurological problems (n=1), vulvar discharge (n=1), and hepatomegaly (n=1). In two of these dogs, an abdominal ultrasound was performed as part of the work-up. The first dog was diagnosed with vaginitis after antibiotic treatment, 1.3 years after lap OVE. The second dog underwent an ultrasound control for hepatomegaly,



**Figure 1. Distribution of the observed uterine pathologies per age group.**

3.5 years after lap OVE. Both dogs had early-stage CEH at the time of lap OVE, whereas an atrophic thin-walled uterus without any cysts in the wall nor uterine luminal collections, was detected at follow-up. In the other eight dogs, there were no indications for the presence of any uterine pathology based on physical examination. At the time of the survey, 12/14 (86%) dogs in this follow-up study were alive and 2/14 (14%) dogs had died. The cause of death was not related to the genital system.

## DISCUSSION

In none of the dogs in this study, appreciable uterine pathologies developed after elective lap OVE. Furthermore, in two dogs with early-stage CEH at the time of lap OVE, there was ultrasound confirmation that the uterine changes reversed after lap OVE. Both findings support the use of lap OVE as the routine neutering procedure, also in clinically healthy adult and older dogs.

The 173 dogs in this study were followed for a median time of 4.5 years, during which no uterine pathologies developed. This result supports earlier research on 141 dogs after open OVE (Janssens and Janssens, 1991, Schaefer-Okkens and Kooistra, 1997), and a more recent study on 125 dogs after lap OVE (Coriveau et al., 2017), where none of the dogs developed pyometra. Since both CEH and pyometra require chronic hormonal stimulation of the uterine wall to develop, and since OVE removes hormonal stimulation, the risk of uterine pathology is reliably eliminated (Hagman, 2004), provided the dog is not exposed to exogenous hormones. Even more interesting was that the 14 dogs identified with early-stage uterine disease (uterine cysts, CEH, and uterine luminal collections) did not progress to clinical disease after lap OVE. Instead, in the two dogs in which ultrasound examination of the abdomen was performed, the uterine horns had regressed to a normal, atrophic size. The same probably also occurred to the other dogs, since physical examination, consisting of abdominal palpation and vulvar inspection, did not reveal any abnormalities. This strongly suggests that early-stage, non-neoplastic uterine pathologies are reversible after lap OVE. An earlier experimental study has indeed shown that CEH can be induced by the presence of a uterine irritant combined with the administration of progestagens, and that withdrawal of progestagens, even in the continued presence of a uterine irritant, may lead to uterine recovery (Chen and Lee, 2006). To the authors' knowledge, this is the first clinical report of CEH regression after OVE.

For pubertal dogs, the routine spaying technique is lap OVE (Van Goethem et al., 2006), but for adult and older dogs, OVH is commonly advised (Urfer and Kaerberlein, 2019). This recommendation is based on the relatively frequent occurrence of uterine pa-

thologies in older intact dogs (DeTora and McCarthy, 2011). In a study on 228 adult dogs, performed to evaluate the optimal age for a preventive ultrasonographic screening of the uterine health, a prevalence of 18% CEH, 11% uterine luminal collections, and 1% uterine masses was found (Melandri et al., 2019). This concurs with the present study, where 5% uterine pathologies were found in adult dogs ( $n=55$ ); this number increased to 70% in older dogs ( $n=23$ ). The current recommended surgical technique for uterine pathologies, such as uterine cysts or CEH, is OVH (Sasidharan et al., 2021). However, the emergence of laparoscopic technique has been a strong driving force towards OVE (Charlesworth et al., 2019). The standard technique for elective spaying of young dogs has switched in the last decade from OVH to OVE (DeTora and McCarthy, 2011). The authors expect that evidence-based guidelines will be drawn up in the future that determine when OVH is medically necessary. The current advice at the authors institution is to perform lap OVE as a standard spaying technique independent of age, and only switch to laparoscopic-assisted OVH in case of late-stage uterine pathologies, recognizable as segmental uterine luminal collections, or in case of uterine tumors.

No uterine tumors were detected in this study. This is not surprising since the prevalence is only 0.03% and they are almost exclusively diagnosed in older intact dogs (Brodey, 1967; Hedlund, 2007). The rare occurrence of uterine tumors does not justify the use of an OVH technique with an increased morbidity compared to the OVE technique (Van Goethem et al., 2006).

After OVE, hormonal stimulation of endometrial and other uterine tissues will cease, reversing these tissues to their normal, unstimulated size (Schaefer-Okkens and Kooistra, 1997). This is, however, not a true atrophy, but rather a dormant state since a high percentage of these uterine cells was found to still express estrogen and progesterone receptors six months after OVE (Schäfer-Somi et al., 2017). Exogenous estrogen exposure can therefore still result in uterine pathologies in ovariectomized dogs (Noakes et al., 2001). Nevertheless, the same is true after OVH, where the endometrial tissue remaining at the cervical stump will result in stump pyometra in case of exogenous hormone exposure (Ivaldi et al., 2022).

This study has several limitations. Only 173 of the 308 dogs that underwent lap OVE, were included in the study (56%). Twenty-two dogs were actively excluded because of the presence of confounding pathologies, and for 113/308 dogs, owner questionnaires were lacking. This percentage of respondents is not uncommon for retrospective long-term telephone surveys and percentages above 50% are deemed representative (Goodwin et al., 2020). Three age groups were defined to allow comparison of occurrence of uterine pathologies. For the pubertal group, an upper age limit of 18 months was chosen. Since large breed dogs can take up to two years to reach puberty, this



led to the wrongful inclusion of one large breed dog (19-months-old) to the adult group instead of the pubertal group. However, no uterine abnormalities were found in this dog. More importantly, only two of the 14 dogs with uterine pathologies at the time of the lap OVE were evaluated by abdominal ultrasound later. While the authors assume that no uterine pathologies were present in the other twelve dogs, since physical examination at the Small Animal Teaching Hospital in ten dogs and annual health checks by their veterinarian in the remaining two dogs did not reveal any abnormalities, it is possible that a non-clinical uterine pathology was present. In a gonadectomized animal, there still remains a minimal risk for the development of a non-hormonally induced uterine tumor (0.003%). These tumors will gradually increase in size creating abdominal discomfort, often causing pyometra because of uterine luminal collections, and might result in distant metastasis (Tsioli et al., 2011). The authors are confident that these signs would have been picked up and thus are confident to conclude that no uterine pathologies were present at the time of follow-up.

## CONCLUSION

Despite the presence of many adult and older dogs in this study, in none of the clinically healthy dogs, uterine pathologies developed after lap OVE. This supports the use of lap OVE as the standard spaying technique in clinically healthy adult and older dogs. Early-stage hormonally induced uterine changes did not progress and were documented in two dogs to resolve after lap OVE.

## REFERENCES

- Binder C., Katic N., Aurich J.E., Dupré G. (2018). Postoperative complications and owner assessment of single portal laparoscopic ovariectomy in dogs. *Veterinary Record* 183, 745.
- Brodey R.S. (1967). Neoplasms of the canine uterus, vagina and vulva: a clinicopathologic survey of 90 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 151, 1294-1307.
- Charlesworth T.M., Sanchez F.T. (2019). A comparison of the rates of postoperative complications between dogs undergoing laparoscopic and open ovariectomy. *Journal of Small Animal Practice* 60, 218-222.
- Chen Y.M.M., Lee C.S., Wright P.J. (2006). The roles of progesterone and uterine irritant in the maintenance of cystic endometrial hyperplasia in the canine uterus. *Theriogenology* 66, 1537-1544.
- Concannon P.W., Meyers-Wallen V.N. (1991). Current and proposed methods for contraception and termination of pregnancy in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 198, 1214-1225.
- Corriveau K.M., Giuffrida M.A., Mayhew P.D., Runge J.J. (2017). Outcome of laparoscopic ovariectomy and laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in dogs: 278 cases (2003-2013). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 251, 443-450.
- DeTora M., McCarthy R.J. (2011). Ovariohysterectomy versus ovariectomy for elective sterilization of female dogs and removal cats: is removal of the uterus necessary? *Journal of the American Veterinary Medical Association* 239, 1409-1412.
- Egenvall A., Hagman R., Bonnett B.N., Hedhammar Å., Olson P., Lagerstedt A.-S. (2001). Breed risk of pyometra in insured dogs in Sweden. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 15, 530-538.
- Goodwin M., Walsh T., Whittaker W. et al. (2020). Increasing questionnaire response: Evidence from a nested RCT within a longitudinal birth cohort study. *BMC Medical Research methodology* 20, 1-11.
- Hagman R. (2004). New aspects of canine pyometra studies on epidemiology and pathogenesis. *Doctoral thesis, Faculty of Agricultural Sciences, University of Uppsala, Sweden.*
- Hedlund C.S. (2007). Surgery of reproductive and genital systems. In: Fossum T.W. (editor). *Small Animal Surgery*. Third Edition, Elsevier, St.Louis, p.735-743.
- Ivaldi F., Ogdon C., Khan F.A. (2022). A rare case of vulvar discharge associated with exogenous oestrogen exposure in a spayed Weimaraner bitch. *Veterinary Medicine and Science*, 1-5.
- Janssens L.A., Janssens G.H. (1991). Bilateral flank ovariectomy in the dog -surgical technique and sequelae in 72 animals. *Journal of Small Animal Practice* 32, 249-252.
- Melandri M., Gabriele B., Salvatore A. (2019). Assessment of the optimal age for a preventive ultrasonographic screening of the uterine health in bitches. *Reproduction in Domestic Animals* 54, 1182-1187.
- Noakes D.E., Dhaliwal G.K., England G.C. (2001). Cystic endometrial hyperplasia/pyometra in dogs: a review of the causes and pathogenesis. *Journal of Reproduction and Fertility* 57, 395-406.
- Sasidharan, J.K. et al. (2021). Ovarian cysts in the bitch: an update. *Topics in Companion Animal Medicine* 43, 1-7.
- Schaefer-Okkens A.C., Kooistra H.S. (1997). Comparison of long-term effect of ovariectomy versus ovariohysterectomy in bitches. *Journal of Reproduction and Fertility* 51, 227-231.
- Schäfer-Somi S., Deichsel K., Beceriklisoy H., Korkmaz D., Walter I., Aslan S. (2017). Morphological, histological and molecular investigations on canine uterine tissue after ovariectomy. *Theriogenology* 102, 80-86.
- Schlafer D.H., Gifford A.T. (2008). Cystic endometrial hyperplasia, pseudo-placentational endometrial hyperplasia, and other cystic conditions of the canine and feline uterus. *Theriogenology* 70, 349-358.
- Schlafer D.H. (2012). Diseases of the Canine Uterus. *Reproduction in Domestic Animals* 47, 318-322.
- Shariati E., Bakhtiari J., Khalaj A., Niasari-Naslaji A. (2014). Comparison between two portal laparoscopy and open surgery for ovariectomy in dogs. *Veterinary Research Forum* 5, 219-223.
- Sievert M., Ganz S., Hartung S., Köhler K., Wehrend A. (2020). Serosazysten am Uterus der Hündin – Fallbericht und Literaturübersicht zu kaninen Uteruszysten. *Tierärztliche Praxis Ausgabe Kleintiere Heimtiere* 48, 448-453.
- Tsioli V.G., Gouletsou P.G., Loukopoulos P., Zavlaris M., Galatos A.D. (2011). Uterine leiomyosarcoma and pyometra in a dog. *Journal of Small Animal Practice* 52, 121-124.

Urfer R. Silvan, Kaerberlein M. (2019). Desexing dogs: a review of the current literature. *Animals* 9, 1086.  
Van Goethem B., Schaefers-Okkens A., Kirpensteijn J., (2006). Making a rational choice between ovariectomy and ovariectomy in the dog: a discussion of the benefits of either technique. *Veterinary Surgery* 35, 136-143.



© 2023 by the authors. Licensee Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, Ghent University, Belgium. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

# Vind de juiste werker voor je bedrijf

[www.mediaservice.be](http://www.mediaservice.be)

Plaats je  
personeelsadvertentie in  
*Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*  
en krijg 15% korting.



12%18M100133 © SHUTTERSTOCK

**Mediaservice**    
gericht adverteren

## Electrocardiography-documented sudden cardiac death due to ventricular fibrillation in a young cat without echocardiographic evidence of severe structural heart disease

*Elektrocardiografie-gedocumenteerde plotse cardiale dood ten gevolge van ventriculaire fibrillatie bij een jonge kat zonder echocardiografische tekenen van ernstige structurele hartziekte*

A. Hellemans, M. Skotarek, G. Mampaey, P. Smets

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

arnaut.hellemans@ugent.be

### ABSTRACT

An asymptomatic three-year-old male European Domestic Shorthair cat was referred for an irregular heart auscultation. Apart from localized concentric left ventricular septal hypertrophy, echocardiography was normal. However, ventricular ectopy was observed on electrocardiography (ECG) during echocardiography. The cat died suddenly 55 minutes after the start of the subsequent Holter ECG. Analysis showed sinus rhythm interrupted by 192 single ventricular premature complexes, a ventricular couplet, two incidents of ventricular bigeminy and two runs of ventricular tachycardia (VT). The last run of VT deteriorated into ventricular fibrillation (VF) and ultimately cardiac arrest. Structural heart disease including mild feline hypertrophic cardiomyopathy or myocarditis, primary arrhythmia (channelopathy) or extra-cardiac disease were maintained as differential diagnosis. Unfortunately, a necropsy was declined leaving no definitive diagnosis available. In this case report, it is shown that VF due to ventricular ectopy is a possible cause of SCD even in asymptomatic cats with only mild echocardiographic signs of structural heart disease.

### SAMENVATTING

Een asymptomatische, drie jaar oude, mannelijke Europese korthaar werd doorverwezen voor een onregelmatige hartauscultatie. Behalve gelocaliseerde concentrische links ventriculaire septumhypertrofie was de echocardiografie normaal. Tijdens het echocardiografisch onderzoek werd echter ventriculaire ectopie waargenomen op de elektrocardiografie (ECG). De kat overleed plotseling 55 minuten na het begin van het vervolgens uitgevoerde Holter ECG. Analyse toonde een sinusritme onderbroken door 192 enkelvoudige ventriculaire premature complexen, een ventriculair couplet, twee incidenten van ventriculaire bigeminus en tenslotte twee “runs” van ventriculaire tachycardie (VT). De laatste run ging over in ventrikelfibrillatie (VF) en uiteindelijk hartstilstand. Helaas werd een lijk-schouwing afgewezen, waardoor geen definitieve diagnose kon worden gesteld. In deze casereport wordt aangetoond dat VF als gevolg van ventriculaire ectopie een mogelijke oorzaak is van plotse cardiale sterfte bij asymptomatische katten met slechts milde echocardiografische tekenen van een structurele hartziekte.

## INTRODUCTION

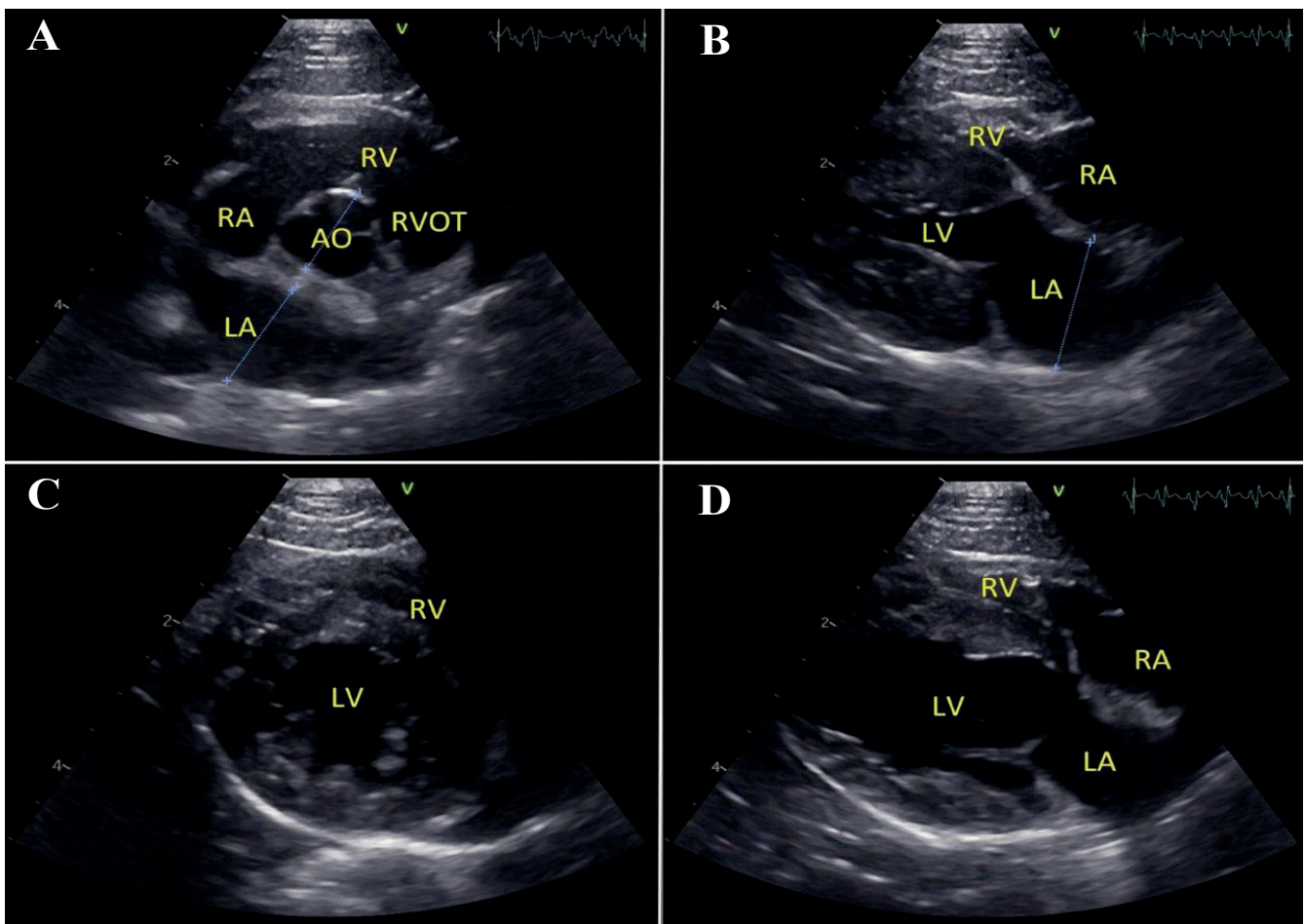
Ventricular arrhythmia (VA) is commonly observed in cats with structural heart disease (MacDonald et al., 2011). According to one retrospective study, 96% of the cats presenting with VA have concurrent echocardiographic abnormalities (Côté and Jaeger, 2008). Feline cardiomyopathies associated with ventricular arrhythmias include hypertrophic (HCM), restrictive, unclassified and dilated cardiomyopathy and arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy (MacDonald et al., 2011). Other important cardiac causes of VA include congenital or valvular heart disease, cardiac neoplasia, infectious myocarditis and endocarditis (Fox et al., 2000; Côté and Jaeger, 2008; MacDonald et al., 2011; Anderson, 2018). In addition, a variety of extracardiac causes have been associated with VA in cats. These include electrolyte imbalances, hyperthyroidism, severe anemia, hypovolemia, hypoxia, intra-abdominal disease and alterations in sympathetic tone (Peterson et al., 1982; Love et al., 2010; MacDonald et al., 2011; Anderson, 2018; Bartoszuk et al., 2019). A low number of ventricular premature

complexes (VPCs) can also be found in healthy cats and their frequency appears to increase with increasing age (Ware, 1999; Hanås et al., 2009; Jackson et al., 2014). Depending on the study, a median of 3 VPCs (range 0-146) (Hanås et al., 2009) or mean of 4 VPCs per 24 hours (Jackson et al., 2014) can be considered normal in cats in the home environment.

In this case report, a young European Domestic Shorthair cat is described without clinical signs nor echocardiographic evidence of severe structural heart disease, in which ventricular tachycardia (VT) leading to ventricular fibrillation (VF) and sudden cardiac death (SCD) is documented by Holter electrocardiography (ECG).

## CASE DESCRIPTION

A three-year-old, male, neutered European Domestic Shorthair of 6.7 kg (body condition score 6/9) was referred to the Ghent University Small Animal Teaching Hospital because of an incidentally detected irregularity on heart auscultation six weeks earlier.



**Figure 1.** Two-dimensional echocardiographic images of the cat. A. Right parasternal short axis view at the level of the aortic valve during early-diastole. B. Right parasternal long axis view during end-systole, focused on the left atrium. C. Right parasternal short axis view at the level of the papillary muscle during end-diastole. D. Right parasternal long axis view during end-diastole. Normal left and right atrial size was appreciated (A and B). Left ventricular septal and free wall thickness in end-diastole were just above the upper reference limit (C and D) and classified equivocal (Häggröm et al., 2016). Local hypertrophy was present D. A detailed summary of all echocardiographic measurements can be found in Table 1. AO: aorta; RA: right atrium; RV: right ventricle; RVOT: right ventricular outflow tract; LA: left atrium; LV: left ventricle.

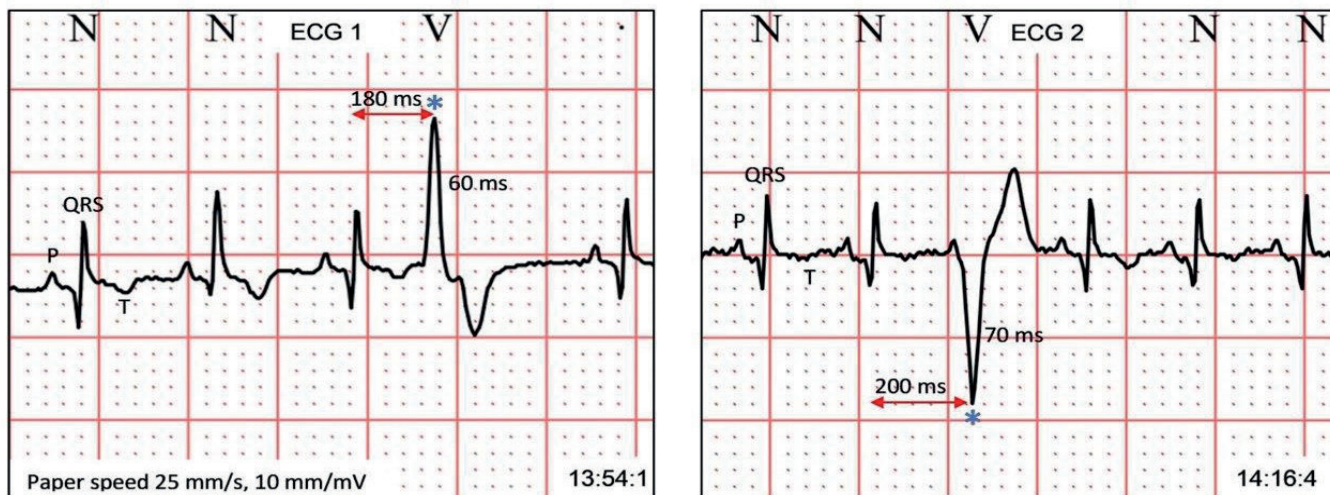


Figure 2. Strip from the 55 min Holter electrocardiography (ECG) recording. ECG 1 shows sinus rhythm interrupted by a wide QRS complex ( $>40$  ms) (blue asterisk) with a short coupling interval (180 ms or 330 beats per minute), not preceded by a P wave and followed by a compensatory pause. This is compatible with a ventricular premature complex (VPC). ECG 2 starts again with sinus rhythm interrupted by another wide QRS complex (blue asterisk) with a slightly longer coupling interval, longer QRS duration and different morphology, again compatible with a VPC.

Except for sporadic retching behavior and a conservatively treated mild rectal mucosal protrusion one year prior to presentation, no relevant medical history or clinical signs were noted. At the time of referral, the cat did not display any clinical signs according to the owner. On the day of consultation, the cat was alert. Heart auscultation revealed an irregular rhythm in absence of a murmur or pulse deficit. The remaining physical examination was unremarkable.

Localized concentric left ventricular septal hypertrophy and left ventricular free wall thickness within the equivocal range (0.54 cm) (Hägström et al., 2016; Chetboul et al., 2006; Kittleson and Côté, 2021) were the only abnormalities identified on echocardiography (Vivid E95, GE Healthcare, Diegem, Belgium) (Figure 1). A summary of the echocardiographic measurements is provided in Table 1. Ventricular ectopy including VPCs and runs of monomorphic VT (up to 200 beats-per-minute (bpm)) were noticed on single lead ECG during the ultrasound examination. A six-lead ECG was attempted but tracings were of poor quality due to movement of the patient. Bloodsamples were sent to the lab, but the complete intended analysis (biochemistry, hematology, electrolytes, cardiac troponin I (cTnI) and *Toxoplasma gondii* antibodies) was initially not performed considering the cat died during the further course of the investigations. In order to further assess the severity and prevalence of the observed arrhythmias, the cat was hospitalized for Holter ECG (Vista Plus, Novacor, Rueil-Malmaison, France) monitoring. However, 55 minutes after Holter ECG attachment, the cat went into cardiopulmonary arrest without any observed prior clinical signs. Analysis of the available 55 minutes Holter ECG recording revealed sinus rhythm (between 170 to 240 beats per minute (bpm)), 192 single VPCs with both right and

left bundle branch block morphology (Figure 2), one ventricular couplet (coupling interval 160 ms), two incidents of bigeminy and finally, two runs of VT occurring approximately one minute prior to SCD. The first run of VT lasted five monomorphic QRS complexes and displayed a VT rate between 240 and 286 bpm. The last run of VT deteriorated into VF and ultimately cardiac arrest. This run consisted of nine polymorphic QRS complexes with a VT rate between 400 and 750 bpm displaying R-on-T phenomenon (Figure 3). After degeneration into VF, four morphologically different stages were identified based on the description of Wiggers (1940), before the onset of asystole (Wiggers, 1940; Aras et al., 2017) (Figure 4).

Cardiopulmonary resuscitation (CPR) was initiated according to RECOVER guidelines after the cat was found in the state of cardiopulmonary arrest, but was unsuccessful (Fletcher et al., 2012). Necropsy was offered because it could provide valuable insights into the cause of this cat's arrhythmia. Unfortunately, the offer was declined by the owner which is an important limitation to this case report. For educational purposes, cTnI and *Toxoplasma gondii* antibodies (IgM and IgG) were measured on the available blood sample to exclude (*Toxoplasma*) myocarditis. Cardiac troponin I was within normal limits (cTnI 0.035  $\mu\text{g/l}$ ; reference interval: 0.001–0.0373  $\mu\text{g/l}$ ) and IgM and IgG were non-indicative for recent *T gondii* infection (Sleeper et al., 2001).

## DISCUSSION

In this case report, SCD is described in a young cat related to ventricular arrhythmias without echocardiographic evidence of severe structural heart disease.

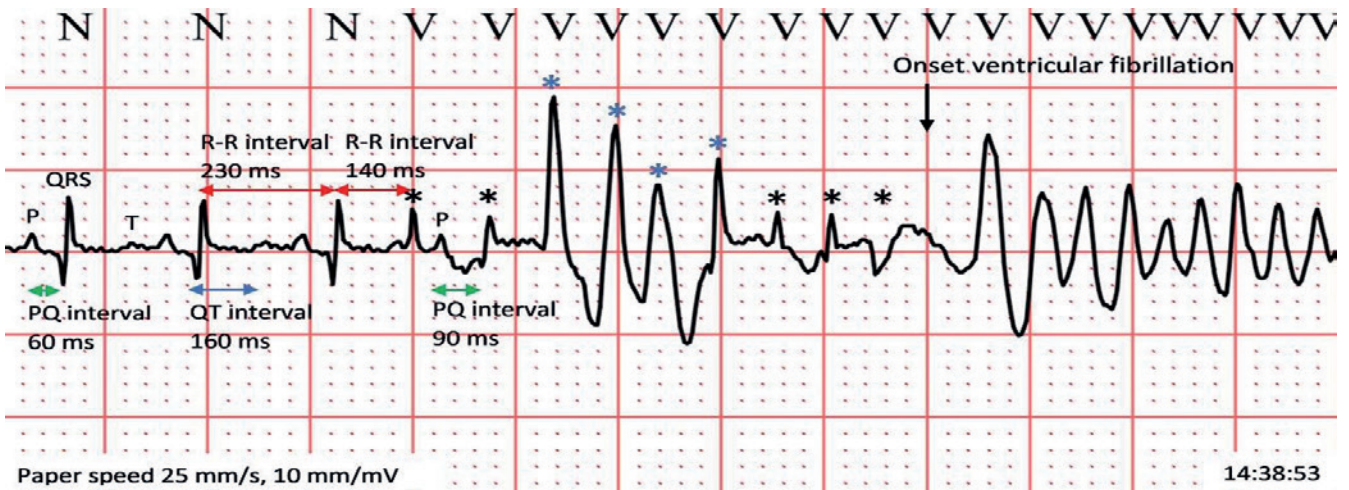


Figure 3. Strip from the 55 minutes Holter electrocardiography (ECG) recording. The ECG trace starts with a regular narrow QRS rhythm ( $\pm 40$  ms, three QRS complexes) with a rate of approximately 260 beats per minute (bpm). Clear P waves precede each of the first three QRS complexes, compatible with sinus rhythm. Subsequently, an irregular rhythm is observable (nine QRS complexes indicated by an asterisk) (400-750 bpm) displaying clear AV dissociation. Whilst complex 6, 7, 12 and 13 (black asterisk) have a QRS duration just above  $>40$  ms, complex 8, 9, 10 and 11 (blue asterisk) present with a different morphology characterized by a marked QRS prolongation and increased amplitude. This rhythm is compatible with ventricular tachycardia. The last ventricular complex (black asterisk) has a very short coupling interval of 80 ms (or 750 bpm) and occurs near ventricular repolarization, after which the rhythm deteriorates into ventricular fibrillation (also visible in Figure 4). This rhythm is characterized by fast, wide and irregular undulations of the baseline without clear QRS-T morphology, here with a rate of approximately 750 bpm (Mavropoulou, 2018). No QT prolongation was observed prior to the onset of ventricular fibrillation.

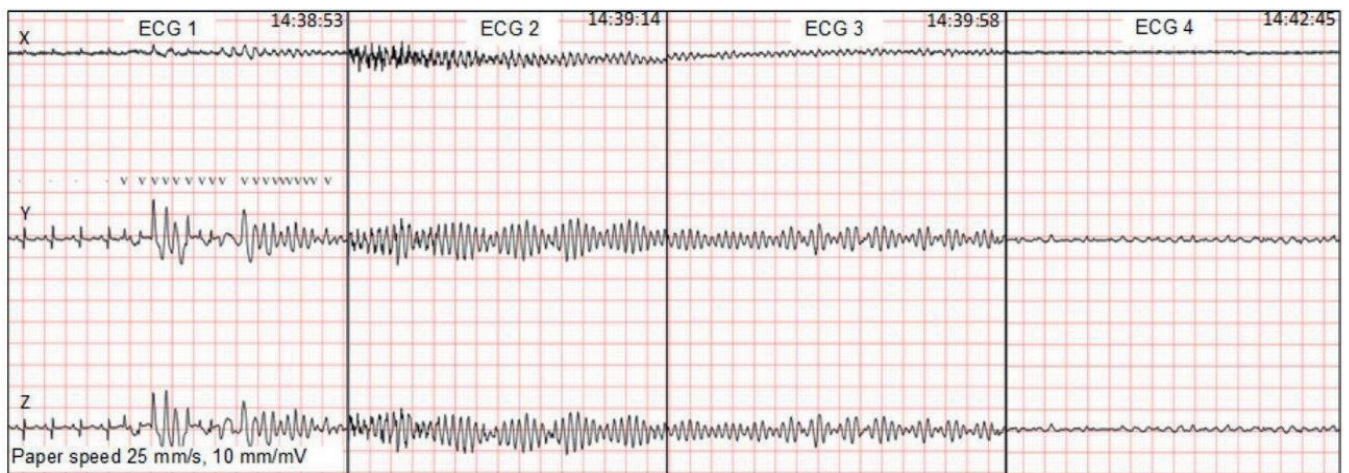


Figure 4. The electrocardiography (ECG) traces show the four phases of ventricular fibrillation (VF) according to Wiggers (1940). ECG 1: Onset of VF characterized by several fast and wide ventricular deflections at a rate of approximately 750 beats per minute (bpm), consistent with stage 1 or the tachysystolic or undulatory phase. Usually, this phase lasts only a few seconds in humans. ECG 2: Very fast, wide deflections appear with an irregular amplitude at a rate between 750-1000 bpm, consistent with stage 2 or convulsive incoordination. Usually, this phase lasts less than 40 seconds as it reflects increasingly smaller zones of myocardial contraction. The trace mimics the appearance of Torsade De Pointes; however, the latter should be associated with a prolonged QT interval which was not present in the cat. ECG 3: fast, but more irregular wide deflections of decreasing amplitude at a rate of 600-750 bpm. This is consistent with stage 3 or tremulous incoordination and was observed about 30 seconds after VF onset. ECG 4: small, irregular deflections consistent with atonic fibrillation appearing  $>3$  min after the onset of VF (Aras et al., 2017; Mavropoulou, 2018).

Characteristics of spontaneous arrhythmias leading to SCD have been described in dogs, but no data are available in cats (Santilli et al., 2021). In the current case, both the arrhythmia leading to SCD as well as the heart rhythm preceding SCD were documented on ECG.

The timing of the first occurrence of VA prior to

SCD was unknown in this cat. Based on the incidental finding of an arrhythmia on auscultation during a routine check-up by the referring veterinarian six weeks earlier, it was hypothesized that an arrhythmia had been present for several weeks prior to referral. Conversely, if this cat had severe tachyarrhythmia with a daily arrhythmia load  $>15\%$ , it could be argued

**Table 1. Summary of two-dimensional (2D) and Doppler echocardiographic measurements.**

Two-dimensional variable	Measurement	Reported 95% prediction interval*
Interventricular septum thickness in diastole	0.52 cm	0.31 – 0.54 cm
Left ventricular internal diameter end diastole	1.55 cm	1.37 – 2.14 cm
Left ventricular posterior wall thickness in diastole	0.54 cm	0.31 – 0.54 cm
Interventricular septum thickness in systole	0.80 cm	0.47 – 0.93 cm
Left ventricular internal diameter end systole	0.59 cm	0.61 – 1.41 cm
Left ventricular posterior wall thickness in systole	1.08 cm	0.51 – 0.94 cm
Septal bulge	0.62 cm	
% Fractional shortening	62%	28 – 62 %
Aorta diameter	0.93 cm	0.81 – 1.29 cm
Left atrial diameter	1.50 cm	0.89 – 1.58 cm
Left atrium to aorta ratio	1.41	0.89 – 1.44
Right atrial diameter	1.45 cm	
Doppler variable	Measurement	Reported mean ± standard deviation or reference range**
Mitral valve EA velocity fused	82.0 cm/s	100 ± 10 cm/s
Aortic valve velocity maximum	1.11 m/s	0.7 – 1.4 m/s
E' lateral (mitral valve annulus) (tissue Doppler)	10.13 cm/s	1.8 – 8.7 cm/s
A' lateral	5.98 cm/s	0.0 – 5.5 cm/s
S' lateral	10.48 cm/s	1.9 – 5.9 cm/s
Isovolumic relaxation time (transmitral)	48.44 ms	33 – 82 ms

\* According to Häggström et al. (2016) based on 19 866 healthy pure-bred cats. The displayed results were selected based on an ideal body weight of 6.0 kg (current weight 6.7 kg, body condition score 6/9).

\*\* According to Chetboul et al. (2006) based on 31 Domestic Shorthair cats with a mean bodyweight of 4.0 ± 1.2 kg

that the cat possibly exhibited tachycardia-induced cardiomyopathy, as observed in humans (Fenelon et al., 1996; Greet et al., 2020). Eight and ten months earlier, respectively, the cat was seen by the referring veterinarian and our clinic for a rectal prolapse, and no auscultatory abnormalities were reported. No clinical signs such as exercise intolerance, tachypnea, dyspnea, weakness or syncope had been witnessed by the owner.

The cat in the current report displayed VA in the immediate period before and leading to SCD. The VA displayed malignancy criteria, such as polymorphism, a fast instantaneous VPC rate (>300 bpm), the presence of bigeminy, couplets, triplets and two fast runs of VT before the onset of VF and cardiac arrest. Unfortunately in cats, evidence relating VA load and grading to SCD is lacking. Therefore, predicting the risk of SCD based on the presence of VA or any of its ECG characteristics in an individual cat is unreliable. In the cat of the present report, a run of VT with R-on-T phenomenon deteriorating into VF, was the documented cause of SCD (Figure 3).

In the vast majority of cats, both VA and SCD are related to structural heart disease, most notably HCM (Côté and Jaeger, 2008; Wilkie et al., 2015; Santilli et al., 2021). However, the exact relationship between VA, SCD and HCM needs further study. In a cohort of 255 cats with HCM, SCD was the least frequent cause of mortality (4.7%) following congestive heart failure (17.3%) and arterial thromboembolism (9.0%), and

the presence of arrhythmia on auscultation was associated with an increased risk for SCD. However, the exact cause of SCD was unknown in most cats and arrhythmia (VF) causing SCD was only confirmed once (Payne et al., 2015). Unfortunately, data on the prevalence of VA and SCD in the general cat population, including cats without severe structural heart disease is unknown and likely underreported (Payne et al., 2015). The cat in the current report had no echocardiographic evidence of severe structural heart disease apart from localized concentric left ventricular septal hypertrophy and diastolic left ventricular free wall measurements within the equivocal range (Häggström et al., 2015; Häggström et al., 2016; Kittleson and Côté, 2021). Perhaps the echocardiographic findings in the present report could represent mild HCM (American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) stage B1) (Luis Fuentes et al., 2020). Unfortunately, post-mortem diagnosis would require necropsy and histopathology, which were not performed.

Another plausible differential diagnosis for local ventricular hypertrophy, VA and SCD in this cat would be infectious myocarditis (Liu, 1985; Wilkie et al., 2015; Santilli et al., 2021). Given the time period between the onset of VA and the cTnI measurement, myocarditis remains a possible differential diagnosis despite normal cTnI values. In humans with myocarditis, cTnI only has a sensitivity of 34% (Smith et al., 1997). Several infectious agents in cats have been de-

scribed in association with myocarditis and on some occasions, supra- or ventricular tachyarrhythmia or conduction abnormalities such as atrioventricular block have been reported. These include *Toxoplasma gondii*, *Bartonella spp*, *Borrelia burgdorferi*, *Feline coronavirus*, *Salmonella typhimurium*, *Feline immunodeficiency virus* and very recently *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* or SARS-CoV-2 (Simpson et al., 2005; Nakamura et al., 2011; Rolim et al., 2016; Donovan et al., 2018; Joseph et al., 2018; Ernandes et al., 2019; Vercelli et al., 2019; Tørnqvist-Johnsen et al., 2020; Chetboul et al., 2021; Ferasin et al., 2021). Unfortunately given the sudden death of the patient during the investigations, no extensive infectious testing was performed. *Toxoplasma gondii* IgM and IgG antibody testing was negative. Other tests were not performed.

A last differential diagnosis for VA and SCD could be a primary congenital arrhythmia or channelopathy. The latter has been described in humans and dogs but not in cats, although their existence is plausible (Moise et al., 1994; Ware et al., 2015; Meurs et al., 2016; Wiberg et al., 2020; Brugada-Terradellas et al., 2021).

Other non-cardiac causes for VA and thereby potentially SCD, include electrolyte abnormalities, anemia, intra-abdominal disorders and diseases that alter sympathetic tone (MacDonald et al., 2011; Anderson, 2018; Bartoszek et al., 2019). In the current case, none of them could be excluded.

Unlike in dogs, ambulatory Holter ECG monitoring in cats is much more often performed in-clinic than at home (Abbott, 2005; Bartoszek et al., 2019; Ferasin et al., 2020). Some cardiologists/clinicians consider in-clinic Holter ECG monitoring safer for the cat than at home Holter ECG monitoring (i.e. lower risk of getting caught or entangled in the cables, especially for outdoor cats) (Ferasin et al., 2020). However, others have questioned the safety and validity of such approach as this may result in a higher sympathetic tone, which could potentially worsen pre-existing arrhythmias and may not represent the actual arrhythmia burden (Abbott, 2005; Hanås et al., 2017; Ferasin et al., 2020; Bartoszek et al., 2019). In the cat of the present case, several measures were taken to minimize stress during device attachment and ECG recording. For example, the cat was hospitalized in a separate, dedicated, cat-friendly hospitalization unit with individual housing. Additional measures to avoid stress in the hospitalization environment included the use of pheromones (Feliway Optimum, CEVA SANTÉ ANIMALE, France (from: <https://www.feliway.com/nl/producten/feliway-optimum-verdamper>), a prohibition of phone calls (in the cat hospitalization) and soft music. Nevertheless, the authors cannot exclude any detrimental effect of stress on the VA present in this cat. Alternative ECG monitoring techniques such as implantable loop recorders or adhesive patch recorders could be considered but carry a significant cost

and may not always provide a similar quantitative analysis (Willis, 2018; Ogawa et al., 2022).

The cat in this study was not on antiarrhythmic treatment during Holter ECG monitoring following the initial consultation. The rationale is that not every VA requires antiarrhythmic treatment and that a Holter ECG is the most reliable way to estimate the need for antiarrhythmic treatment in dogs and cats (Willis, 2018). In addition, performing a baseline Holter allows clinicians to evaluate any positive or negative effect on the arrhythmia burden (da Silva, 2018). Given the oral pharmacokinetics of antiarrhythmic drugs such as sotalol and amiodarone (i.e. peak plasma level sotalol two to four hours after oral intake in humans) and the onset of SCD 55 minutes after attaching the Holter ECG, it is debatable whether oral administration of antiarrhythmic drugs prior to Holter ECG monitoring could have potentially reduced VA burden, or prevented SCD during Holter in this cat (Hanyok, 1993). Besides, whilst antiarrhythmic drugs have been shown to reduce VA burden in some cases, studies in veterinary medicine have generally failed to show any reduction in the occurrence of SCD (MacDonald et al., 2011; da Silva, 2018). A continuous rate infusion of lidocaine or esmolol might have reduced VA frequency during Holter ECG (Verschoor-Kirss et al., 2022). However, this is not routinely performed during Holter ECG and was not considered due to the absence of clinical symptoms at presentation, the relatively low VT rate (up to 200 bpm) during echocardiography, and the perceived benefit of having a baseline Holter ECG. Treatment of VF consists of immediate identification of loss of consciousness and pulses and direct initiation of cardiopulmonary resuscitation including electrical cardioversion. Thus far, successful management of this rhythm in cats in a clinical setting has only been described once (Berlin et al., 2020). Unfortunately, at the time of initiation of cardiopulmonary resuscitation in the present case, asystole was noted on ECG.

## CONCLUSIONS

In this report, a rare case of Holter ECG-documented spontaneous sudden arrhythmic death in a young cat without echocardiographic evidence of severe structural heart disease is described. The occurrence of a run of VT with R-on-T phenomenon degenerating into VF, was the event leading to death. Structural heart disease, such as mild hypertrophic cardiomyopathy (ACVIM stage B1) or myocarditis, primary arrhythmia (channelopathy) or extracardiac systemic disease were regarded as possible causes of the ventricular ectopy and SCD in this cat. Unfortunately, the lack of a necropsy or histopathology limits further speculation on the etiology of the arrhythmia in this cat. Nevertheless, in this case report, it is shown that VF due to VA is a potential cause of SCD



in asymptomatic cats, even in the absence of echocardiographic evidence of severe structural heart disease.

## REFERENCES

- Abbott, J.A. (2005). Heart rate and heart rate variability of healthy cats in home and hospital environments. *Journal of Feline Medicine & Surgery* 7, 195-202.
- Anderson, E.L. (2018). Arrhythmias in feline cardiomyopathies. In: Willis, R.A., Oliveira, P., Mavrouplou, A. (editors). *Guide to Canine and Feline Electrocardiography*. First edition, Wiley Blackwell, United Kingdom, p. 301-214.
- Aras, K.K., Kay, M.W., Efimov, I.R. (2017). Ventricular fibrillation: rotors or foci? Both! *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology* 10, DOI: 10.1161/CIRCEP.117.006011.
- Bartoszuk, U., Keene, B.W., Toaldo, M.B., Pereira, N., Summerfield, N., Matos, J.N., Glaus, T.M. (2019). Holter monitoring demonstrates that ventricular arrhythmias are common in cats with decompensated and compensated hypertrophic cardiomyopathy. *The Veterinary Journal* 243, 21-25.
- Berlin, N., Ohad, D.G., Maiorkis, I., Kelmer, E. (2020). Successful management of ventricular fibrillation and ventricular tachycardia using defibrillation and intravenous amiodarone therapy in a cat. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 30, 474-480.
- Blauwet, L.A., Cooper, L.T. (2010). Myocarditis. *Progress in Cardiovascular Diseases* 52, 274-288.
- Brugada-Terradellas, C., Hellemans, A., Brugada, P., Smets, P. (2021). Sudden cardiac death: A comparative review of humans, dogs and cats. *The Veterinary Journal* 274, DOI: 10.1016/j.tvjl.2021.105696.
- Chetboul, V., Foulex, P., Kartout, K., Klein, A.M., Sailleau, C., Dumarest, M., Delaplace, M., Gouilh, M.A., Mortier, J., Le Poder, S. (2021). Myocarditis and subclinical-like infection associated with SARS-CoV-2 in two cats living in the same household in France: a case report with literature review. *Frontiers in Veterinary Science*, DOI: 10.3389/fvets.2021.748869.
- Chetboul, V., Sampedrano, C. C., Tissier, R., Gouni, V., Saponaro, V., Nicolle, A. P., Pouchelon, J. L. (2006). Quantitative assessment of velocities of the annulus of the left atrioventricular valve and left ventricular free wall in healthy cats by use of two-dimensional color tissue Doppler imaging. *American journal of veterinary research* 67, 250-258.
- Côté, E., Jaeger, R. (2008). Ventricular tachyarrhythmias in 106 cats: associated structural cardiac disorders. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 22, 1444-1446.
- da Silva, J.F. (2018). Anti-arrhythmic drugs. In: Willis, R.A., Oliveira, P., Mavrouplou, A. (editors). *Guide to Canine and Feline Electrocardiography*. First edition, Wiley Blackwell, United Kingdom, p. 241-253.
- Donovan, T.A., Balakrishnan, N., Barbosa, I.C., McCoy, T., Breitschwerdt, E.B., Fox, P.R. (2018). Bartonella spp. as a possible cause or cofactor of feline endomyocarditis-left ventricular endocardial fibrosis complex. *Journal of Comparative Pathology* 162, 29-42.
- Ernandes, M.A., Cantoni, A.M., Armando, F., Corradi, A., Ressel, L., Tamborini, A. (2019). Feline coronavirus-associated myocarditis in a domestic longhair cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports* 5, DOI: 10.1177/2055116919879256.
- Fenelon, G., Wijns, W., Andries, E., Brugada, P. (1996). Tachycardiomyopathy: mechanisms and clinical implications. *Pacing and Clinical Electrophysiology* 19, 95-106.
- Ferasin, L., Ferasin, H., Borgeat, K. (2020). Twenty-four-hour ambulatory (Holter) electrocardiographic findings in 13 cats with non-hypertrophic cardiomyopathy. *The Veterinary Journal* 264, 105537.
- Ferasin, L., Fritz, M., Ferasin, H., Becquart, P., Corbet, S., Ar Gouilh, M., Legros, V., Leroy, E.M. (2021). Infection with SARS-CoV-2 variant B. 1.1. 7 detected in a group of dogs and cats with suspected myocarditis. *Veterinary Record* 189, DOI: 10.1002/vetr.944.
- Fletcher, D.J., Boller, M., Brainard, B.M., Haskins, S.C., Hopper, K., McMichael, M. A., Smarick, S.D. (2012). RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 22, 102-131.
- Fox, P.R., Maron, B.J., Basso, C., Liu, S.K., Thiene, G. (2000). Spontaneously occurring arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy in the domestic cat: a new animal model similar to the human disease. *Circulation* 102, 1863-1870.
- Greet, V., Sargent, J., Brannick, M., Fuentes, V.L. (2020). Supraventricular tachycardia in 23 cats; comparison with 21 cats with atrial fibrillation (2004–2014). *Journal of Veterinary Cardiology* 30, 7-16.
- Häggsström, J., Andersson, Å.O., Falk, T., Nilsfors, L., Olsson, U., Kresken, J.G., Höglund, K., Rishniw, M., Tidholm, A., Ljungvall, I. (2016). Effect of body weight on echocardiographic measurements in 19,866 pure-bred cats with or without heart disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 30, 1601-1611.
- Häggsström, J., Fuentes, V.L., Wess, G. (2015). Screening for hypertrophic cardiomyopathy in cats. *Journal of Veterinary Cardiology* 17, 134-149.
- Hanås, S., Tidholm, A., Egenvall, A., Holst, B.S. (2009). Twenty-four hour Holter monitoring of unsedated healthy cats in the home environment. *Journal of Veterinary Cardiology* 11, 17-22.
- Hanås, S., Tidholm, A., Holst, B.S. (2017). Ambulatory electrocardiogram recordings in cats with primary asymptomatic hypertrophic cardiomyopathy. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 19, 158-164.
- Hanyok, J.J. (1993). Clinical pharmacokinetics of sotalol. *The American journal of Cardiology* 72, 19-26.
- Jackson, B.L., Lehmkuhl, L.B., Adin, D.B. (2014). Heart rate and arrhythmia frequency of normal cats compared to cats with asymptomatic hypertrophic cardiomyopathy. *Journal of Veterinary Cardiology* 16, 215-225.
- Joseph, J.L., Oxford, E.M., Santilli, R.A. (2018). Transient myocardial thickening in a Bartonella henselae-positive cat. *Journal of Veterinary Cardiology* 20, 198-203.
- Kittleson, M.D., Côté, E. (2021). The feline cardiomyopathies: 2. Hypertrophic cardiomyopathy. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 23, 1028-1051.
- Love, L.C., Gompf, R., Egger, C. (2010). Anesthesia case of the month. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 236, 840-843.
- Liu, S.K. (1985). Myocarditis and cardiomyopathy in the dog and cat. *Heart and Vessels* 1, 122-126.
- Luis Fuentes, V., Abbott, J., Chetboul, V., Côté, E., Fox, P.R., Häggsström, J., Kittleson, M.D., Schober, K., Stern, J.A. (2020). ACVIM consensus statement guidelines for

- the classification, diagnosis, and management of cardiomyopathies in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 34, 1062-1077.
- MacDonald, K.A., Meurs, K.M., Sleeper, M.M., Côté, E. (2011). Arrhythmias and other electrocardiographic abnormalities. In: MacDonald, K.A., Meurs, K.M., Sleeper, M.M., Côté, E. (editors). *Feline Cardiology*. First edition, John Wiley & Sons, United Kingdom. p. 213-253.
- Mavropoulou, A. (2018). Ventricular rhythms. In: Willis, R.A., Oliveira, P., Mavropoulou, A. (editors). *Guide to Canine and Feline Electrocardiography*. First edition, Wiley Blackwell, United Kingdom, p. 169-187.
- Meurs, K.M., Weidman, J.A., Rosenthal, S.L., Lahmers, K.K., Friedenber, S.G. (2016). Ventricular arrhythmias in Rhodesian Ridgebacks with a family history of sudden death and results of a pedigree analysis for potential inheritance patterns. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 248, 1135-1138.
- Moise, N.S., Meyers-Wallen, V., Flahive, W.J., Valentine, B.A., Scarlett, J.M., Brown, C.A., Chavkin, M.J., Dugger, D.A., Renaud-Farrell, S., Kornreich, B., Schoenborn, W.C. (1994). Inherited ventricular arrhythmias and sudden death in German shepherd dogs. *Journal of the American College of Cardiology* 24, 233-243.
- Nakamura, R.K., Zimmerman, S.A., Lesser, M.B. (2011). Suspected Bartonella-associated myocarditis and supraventricular tachycardia in a cat. *Journal of Veterinary Cardiology* 13, 277-281.
- Ogawa, M., Kaba, S.F., Miyakawa, H., Hsu, H.H., Miyagawa, Y., Takemura, N. (2022). A pilot study of patch Holter electrocardiograph recordings in healthy cats. *Open Veterinary Journal* 12, 489-494.
- Payne, J.R., Borgeat, K., Brodbelt, D.C., Connolly, D.J., Fuentes, V.L. (2015). Risk factors associated with sudden death vs. congestive heart failure or arterial thromboembolism in cats with hypertrophic cardiomyopathy. *Journal of Veterinary Cardiology* 17, 318-328.
- Peterson, M.E., Keene, B., Ferguson, D.C., Pipers, F.S. (1982). Electrocardiographic findings in 45 cats with hyperthyroidism. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 180, 934-937.
- Rolim, V.M., Casagrande, R.A., Wouters, A.T.B., Driemeier, D., Pavarini, S.P. (2016). Myocarditis caused by feline immunodeficiency virus in five cats with hypertrophic cardiomyopathy. *Journal of Comparative Pathology* 154, 3-8.
- Santilli, R., Saponaro, V., Carlucci, L., Perego, M., Battaia, S., Borgarelli, M. (2021). Heart rhythm characterization during sudden cardiac death in dogs. *Journal of Veterinary Cardiology* 38, 18-30.
- Simpson, K.E., Devine, B.C., Gunn-Moore, D. (2005). Suspected toxoplasma-associated myocarditis in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 7, 203-208.
- Sleeper, M.M., Clifford, C.A., Laster, L.L. (2001). Cardiac troponin I in the normal dog and cat. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 15, 501-503.
- Smith, S.C., Ladenson, J.H., Mason, J.W., Jaffe, A.S. (1997). Elevations of cardiac troponin I associated with myocarditis: experimental and clinical correlates. *Circulation* 95, 163-168.
- Törnqvist-Johnsen, C., Dickson, S.A., Rolph, K., Palermo, V., Hodgkiss-Geere, H., Gilmore, P., Gunn-Moore, D.A. (2020). First report of Lyme borreliosis leading to cardiac bradydysrhythmia in two cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports* 6, DOI: 10.1177/2055116919898292.
- Vercelli, A., Lo Cicero, E., Pazzini, L. (2019). Salmonella typhimurium endocarditis and myocarditis in a cat. *Case Reports in Veterinary Medicine* 2019. DOI: 10.1155/2019/7390530.
- Verschoor-Kirss, M., Rozanski, E., Rush, J.E. (2022). Use of esmolol for control of tachycardia in 28 dogs and cats (2003-2020). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 32, 243-248.
- Ware, W.A. (1999). Twenty-four-hour ambulatory electrocardiography in normal cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 13, 175-180.
- Ware, W.A., Reina-Doreste, Y., Stern, J.A., Meurs, K.M. (2015). Sudden death associated with QT interval prolongation and KCNQ 1 gene mutation in a family of English Springer Spaniels. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 29, 561-568.
- Wiberg, M., Niskanen, J.E., Hytönen, M., Dillard, K., Hagner, K., Anttila, M., Lohi, H. (2020). Ventricular arrhythmia and sudden cardiac death in young Leonbergers. *Journal of Veterinary Cardiology* 27, 10-22.
- Wiggers, C.J. (1940). The mechanism and nature of ventricular fibrillation. *American Heart Journal* 20, 399-412.
- Wilkie, L.J., Smith, K., Fuentes, V.L. (2015). Cardiac pathology findings in 252 cats presented for necropsy; a comparison of cats with unexpected death versus other deaths. *Journal of Veterinary Cardiology* 17, 329-340.
- Willis, R. (2018). Ambulatory electrocardiographic recordings. In: Willis, R.A., Oliveira, P., Mavropoulou, A. (editors). *Guide to Canine and Feline Electrocardiography*. First edition, Wiley Blackwell, United Kingdom, p. 219-230.



## “Shared decision making” of gezamenlijke besluitvorming: wanneer dierenarts en eigenaar samen beslissingen nemen

*Shared decision making:  
when the veterinarian and owner decide together*

A. Decloedt

Vakgroep Inwendige Ziekten, Voortplanting en Populatiegeneeskunde, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, België

Annelies.Decloedt@Ugent.be

### SAMENVATTING

De communicatie tussen dierenarts en klant evolueert naar een meer klant- of relatiegericht patroon, waarbij eigenaars inspraak wensen en het belangrijk vinden dat hun perspectief gehoord wordt. “Shared decision making” of gezamenlijke besluitvorming is een proces waarbij dierenarts en eigenaar van het dier samen tot een beslissing komen over verdere medische stappen. Dit wordt toegepast indien er meerdere evenwaardige opties qua diagnostiek of behandeling zijn. Het proces bestaat uit drie stappen. In de eerste stap (“choice of team talk”) wordt aangegeven dat een keuze moet gemaakt worden uit meerdere opties, en wordt gepeild naar de initiële voorkeur van de eigenaar. In de tweede stap (“option talk”) worden de voor- en nadelen van alle opties overlopen. In de laatste stap (“decision talk”) worden de voorkeur, waarden en overtuigingen van de eigenaar geïntegreerd bij het nemen van een finale gezamenlijke beslissing. Dit vereist excellente communicatieve vaardigheden, met nadruk op open vragen, actief luisteren en empathie.

### ABSTRACT

Veterinarian-client communication is evolving from a paternalistic approach towards a client-centered or relationship-centered pattern, in which owners want to be heard and to take part in the decision-making process. Shared decision making is the process in which the veterinarian and client collaborate to make decisions about the further medical approach. Shared decision making is applied if several equivalent options are available for further diagnostics or treatment. The process consists of three parts. In the first step (choice or team talk), the veterinarian indicates that several options are available and a decision must be made. The initial preference of the owner is gauged. In the second step (option talk), the advantages and disadvantages of all options are discussed. In the final step (decision talk), the preference, values and beliefs of the owner are integrated into a final joint decision. This requires excellent communication skills, with open-ended questions, active listening and empathy.

### INLEIDING

In de diergeneeskundige praktijk is het niet altijd makkelijk om te bepalen wat de beste optie voor verdere diagnostiek of behandeling is. In sommige gevallen is het antwoord duidelijk, maar in andere gevallen moet een complexe beslissing genomen worden over welke behandeling gekozen wordt, of er al dan niet

behandeld wordt, en eventueel zelfs of euthanasie de beste optie is (Christiansen et al., 2016). Naast de medische toestand van het dier spelen hier vaak nog tal van andere afwegingen mee, zoals socio-economische factoren, verwachting en doel van de eigenaar, culturele factoren en ethische overtuigingen, de relatie tussen eigenaar en dier en de levensomstandigheden en het karakter van eigenaar en dier (Cary, 2021). Op ba-

sis van deze afwegingen is recent gesuggereerd om de term “gold standard care” of zorg volgens de gouden standaard te vervangen door “contextualized care” of gecontextualiseerde zorg (Skipper et al., 2021). De term ‘gouden standaard’ wordt vaak gebruikt voor de meest intensieve interventie en/of geavanceerde diagnostische en therapeutische technieken. Dit kan de indruk wekken dat er slechts één goede optie is voor het dier, wat zowel bij de eigenaar als bij de dierenarts kan leiden tot veel frustratie, ontevredenheid of zelfs schaamte indien deze gouden standaard niet gevolgd kan worden. De term ‘gecontextualiseerde zorg’ verwijst daarentegen naar een spectrum van verschillende opties die afhankelijk van de context evenwaardig kunnen zijn. Hierbij is overleg tussen dierenarts en eigenaar van groot belang.

“Shared decision making” of gezamenlijke besluitvorming is een proces waarbij de dierenarts en de eigenaar van het dier samen tot een beslissing komen over de verdere stappen qua diagnostiek of behandeling. In de verdere tekst wordt de Engelse terminologie gehanteerd omdat deze veelvuldiger gebruikt wordt in deze materie dan de Nederlandse termen. De dierenarts geeft bij shared decision making de verschillende opties aan met hun respectievelijke voor- en nadelen op basis van zo objectief mogelijke criteria en gaat in op de ideeën, zorgen en verwachtingen van de eigenaar. Shared decision making is bruikbaar indien er meerdere (evenwaardige) medische procedures kunnen uitgevoerd worden of om te beslissen of al dan niet een diagnostische test moet uitgevoerd worden, bijvoorbeeld een screeningtest. Hierbij wordt rekening gehouden met de persoonlijke voorkeur van de eigenaar om tot een gezamenlijke beslissing te komen, die vastgelegd en uitgevoerd wordt. Goede communicatievaardigheden zijn hierbij essentieel om op een correcte manier informatie te delen over bijvoorbeeld verdere diagnostiek of behandelingsmogelijkheden en om de eigenaar te ondersteunen bij het denkproces en het maken van een keuze.

## DEFINITIE EN BELANG

Shared decision making is een begrip dat ontstond in de humane geneeskunde in de jaren tachtig - negentig van de vorige eeuw als gevolg van vele klachten van patiënten die zich onvoldoende geïnformeerd voelden door hun arts. Over de laatste decennia is het belang van shared decision making in de geneeskunde exponentieel gestegen (Barry en Edgman-Levitan, 2012; Elwyn et al., 2012). In de diergeneeskunde past shared decision making binnen een meer evenwichtig relatiepatroon tussen eigenaar en dierenarts, waarbij de eigenaar de kans krijgt om tijdens de consultatie openlijk uit te leggen welke optie de voorkeur heeft en waarom (Christiansen et al., 2016). Daartegenover staat het paternalistisch relatiepatroon, waarbij de dierenarts alle beslissingen neemt en de eigenaar uitvoert wat opgedragen wordt (Cornell en Kopcha, 2007; Shaw et al., 2006). Hoewel deze laatste aanpak in sommige situaties noodzakelijk is, bijvoorbeeld bij een spoedgeval of een probleem met dierenwelzijn, is er doorheen het laatste decennium een verschuiving naar een meer relatiegericht of klantgericht communicatiepatroon (Bard et al., 2017) (Tabel 1). Het is hierbij wel van belang dat de slinger niet doorslaat naar consumentisme, waarbij de dierenarts enkel informatie aandraagt en de klant volledig autonoom beslist. Bij shared decision making beslissen de dierenarts en eigenaar gezamenlijk, na het bespreken van de opties met hun voor- en nadelen, en rekening houdend met het welzijn van het dier en de waarden, voorkeuren en omstandigheden van de eigenaar.

Uit onderzoek in verschillende landen blijkt dat de meerderheid van de eigenaars een voorkeur heeft voor shared decision making tijdens de consultatie. Eigenaars willen alle informatie krijgen en willen betrokken zijn bij het maken van medische beslissingen over hun dieren (Frey et al., 2022; Ito et al., 2022; Janke et al., 2021a). Uit een studie in Duitsland bij eigenaars van gezelschapsdieren bleek dat 74%

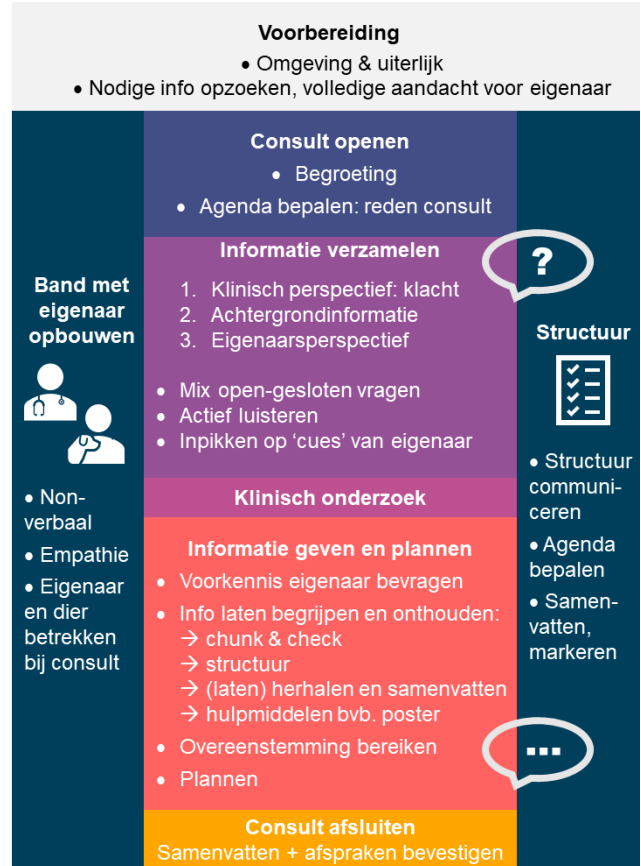
**Tabel 1. Drie mogelijke communicatiepatronen tussen dierenarts en eigenaar bij een beslissingsproces tijdens de consultatie, gebaseerd op Cornell en Kopcha (2007). Voor shared decision making is een relatiegericht communicatiepatroon van belang.**

	Paternalistisch	Relatiegericht (klantgericht)	Consumentisme
<b>Kennis-overdracht</b>	Alle informatie wordt door dierenarts overgebracht	Dierenarts geeft medische info, klant geeft info over voorkeur, dier, etc.	Klant krijgt info van dierenarts, maar ook van verschillende andere bronnen
<b>Verbale dominantie</b>	Conversatie gedomineerd door dierenarts	Evenwichtig verdeeld	Conversatie gedomineerd door klant
<b>Bespreken van opties</b>	Vaak enkel de optie die volgens de dierenarts het beste is	Alle opties, voorkeur van zowel dierenarts als klant wordt besproken	Alle opties, voorkeur van dierenarts weegt niet door
<b>Besluitvorming</b>	Dierenarts maakt beslissing	Gezamenlijke besluitvorming	Klant maakt beslissing

een voorkeur had voor shared decision making, terwijl 15% eerder de paternalistische aanpak verkoos en 11% autonoom wilde beslissen na het ontvangen van alle informatie via de dierenarts (Kuper en Merle, 2019). De voorkeur voor inspraak bij het nemen van medische beslissingen is vooral uitgesproken bij minder ernstige aandoeningen (Seitz en Grady, 2021). In de diergeneeskunde is shared decision making echter nog niet altijd even ingeburgerd. In bepaalde situaties is het effectief beter om geen inspraak te geven, bijvoorbeeld bij levensbedreigende situaties, waarbij onmiddellijk handelen nodig is, of indien er slechts één goede optie is. Anderzijds is er meestal meer dan één optie, aangezien ook euthanasie en ‘afwachten zonder verdere diagnostiek of behandeling’ kunnen gezien worden als opties. Er zijn verschillende redenen waarom dierenartsen liever geen inspraak geven. Sommige dierenartsen bieden in eerste instantie enkel de ‘gouden standaard’-optie aan omdat deze volgens hen sowieso in het voordeel van de patiënt is. Andere opties worden enkel aangeboden indien blijkt dat deze optie niet haalbaar is voor de eigenaar (Janke et al., 2021a). Andere dierenartsen vrezen dat eigenaars onvoldoende kennis hebben of de informatie niet zullen begrijpen, dat er onvoldoende tijd is tijdens de consultatie, dat het gesprek emotioneel beladen zal zijn of dat eigenaars de verkeerde keuze zullen maken (Christiansen et al., 2016; Merle en Kuper, 2021). Het feit dat de meerderheid van de eigenaars in een studie van Janke et al. (2021a) aangaf dat ze extra informatie opzoekt na de consultatie, werd door dierenartsen vaak ervaren als een negatieve evolutie. Daartegenover staat dat dierenartsen die meer shared decision making toepassen net een positieve attitude hebben ten opzichte van eigenaars die zelf informatie opzoeken (Merle en Kuper, 2021).

In de humane geneeskunde werd het effect van de implementatie van shared decision making reeds uitgebreid geëvalueerd in uiteenlopende disciplines en settings (Joosten et al., 2008). Hierbij werden verschillende voordelen aangetoond, gaande van verhoogde patiënttevredenheid, verbeterde informatieoverdracht en minder conflicten tot minder medische fouten. Daarnaast werden ook positieve veranderingen aangetoond wat betreft het gedrag van de patiënt (bijvoorbeeld therapietrouw) en de gezondheidsuitkomsten (Hughes et al., 2018; Shay en Lafata, 2015). In de diergeneeskunde is er beperkt onderzoek gebeurd naar het verband tussen shared decision making, klanttevredenheid en gezondheidsuitkomsten. Ito et al. (2022) toonden een significante correlatie aan tussen shared decision making en klanttevredenheid. Indien de klant een hoge score gaf voor de mate van shared decision making tijdens de consultatie, was dit geassocieerd met een hoge score voor klanttevredenheid. Eerder onderzoek toonde ook aan dat eigenaars adviezen met betrekking tot tandverzorging en chirurgische ingrepen beter opvolgen indien een relatiegerichte en duidelijke communicatiestijl wordt toegepast door de dierenarts (Kanji et al., 2012). In

**Calgary-Cambridge consultmodel - diergeneeskunde**



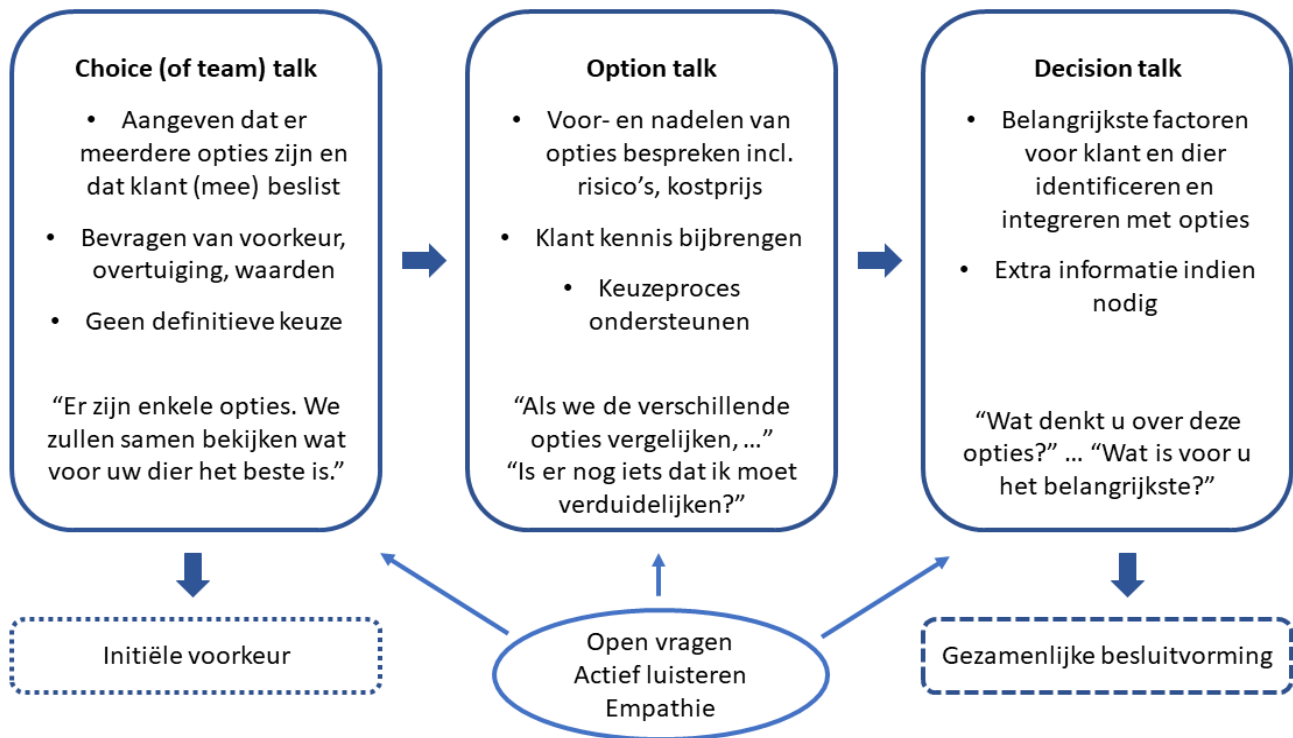
**Figuur 1. Het Calgary-Cambridgeconsultmodel voor dierenarts-klantcommunicatie tijdens de consultatie, gebaseerd op Adams en Kurtz (2017).**

de nutsdierenpraktijk werd een significante positieve associatie aangetoond tussen de perceptie van de veehouder over de klantgerichtheid van de visite en de tevredenheid van de veehouder (DeGroot et al., 2021).

**AANPAK**

Voor shared decision making is eerst en vooral een sfeer van wederzijds respect en dialoog nodig. Er moet een goede vertrouwensband met de eigenaar aanwezig zijn, zoals ook benadrukt wordt in het Calgary-Cambridgeconsultmodel dat internationaal het meest gebruikte model is voor het aanleren van communicatieve vaardigheden (Adams en Kurtz, 2017) (Figuur 1). Indien een apart gesprek is voorzien voor het bespreken van behandelingsopties, start ook deze consultatie met het vastleggen van de agenda zoals in het Calgary-Cambridgeconsultmodel. Hierbij wordt nagegaan of de eigenaar enkel komt voor het bespreken van de opties of indien er ondertussen nog een andere vraag of probleem opgedoken is.

Het shared decision making-proces zelf kan onderverdeeld worden in drie stappen (Elwyn et al., 2012) (Figuur 2). Bij de eerste stap, “choice talk” of “team talk”, wordt aangegeven dat er verschillende opties



**Figuur 2.** Overzicht van de drie stappen in het shared decision making-proces, gebaseerd op Elwyn et al. (2012).

zijn en dat de eigenaar mee mag beslissen. In veel gevallen is het voor de eigenaar niet direct duidelijk dat er meerdere opties zijn en gaat de eigenaar ervan uit dat de dierenarts één behandeling zal voorstellen. Tijdens deze fase wordt ook bevraagd in welke mate de eigenaar betrokken wil worden in het beslissingsproces. Sommige eigenaars willen liever geen verantwoordelijkheid nemen voor het maken van een medische beslissing. In dat geval blijft het echter belangrijk om de verschillende opties te overlopen voor het verkrijgen van geïnformeerde toestemming van de eigenaar. In de eerste stap worden de mogelijke opties kort aangehaald, eventueel inclusief een ruwe schatting van de kostprijs. Daarna wordt de initiële voorkeur van de eigenaar bevraagd, waarbij gepeild wordt naar de overtuigingen, waarden en verwachtingen van de eigenaar. Voor sommige eigenaars zal een pauze genoeg zijn om spontaan hun mening te geven, anderen zullen actief moeten aangemoedigd worden om hun mening te delen. Dit kan simpelweg door de verschillende opties op te sommen en na te vragen of de eigenaar al een voorkeur heeft. Sommige eigenaars hebben al informatie opgezocht en zullen hier bijvoorbeeld een andere optie in gedachten hebben. De dierenarts kan hier dan onmiddellijk op inpikken en dit indien nodig weerleggen. In deze fase van het gesprek wordt enkel gepeild naar de initiële voorkeur van de eigenaar, het is belangrijk om op dit moment nog geen definitieve keuze te maken. In de volgende fase worden meer details gegeven over de verschillende opties. Deze tweede stap kan plaatsvinden tijdens dezelfde consultatie, maar kan eventueel ook tijdens een volgende consultatie plaatsvinden.

Bij de tweede stap, “option talk”, worden alle mogelijke opties beschreven met hun voordelen, risico's, mogelijke nevenwerkingen en kosten, eventueel met gebruik van “decision aids” of keuzehulpen (zie verder). In deze fase wordt de nodige informatie gegeven om de eigenaar bij het maken van een keuze te ondersteunen en wordt ondertussen ook de voorkeur van de eigenaar opnieuw bevraagd. De uitleg bij elke diagnostische of therapeutische optie bevat idealiter informatie over volgende factoren: verwacht effect op dierenwelzijn en prognose, aanwezige expertise binnen de praktijk, kostprijs, patiëntgerelateerde factoren (bijvoorbeeld bij een ouder dier houdt een operatie meer risico in) en verwachte inbreng van de eigenaar (bijvoorbeeld een behandeling die driemaal daags moet toegediend worden, vergt meer inspanning van de eigenaar). Uitleg over procedures en diagnostische testen vergt duidelijke informatie, waarbij ook moet uitgelegd worden wat er exact met het dier zal gebeuren (wat zal het dier doormaken) en hoe de eigenaar geïnformeerd zal worden over de resultaten. Hierbij is het nuttig om direct duidelijk te maken wat het nut en de diagnostische of therapeutische waarde zijn van deze procedure (bijvoorbeeld: “Ik zou graag wat bloed nemen uit Balou's poot. Uit de bloedwaarden zullen we kunnen afleiden of zijn nieren nog normaal werken. Als zijn nierwaarden te hoog zijn, zullen we hiervoor een behandeling moeten instellen, bijvoorbeeld een specifiek dieet”).

Een eigenaar kan een procedure anders percipiëren dan een dierenarts. Voor de dierenarts is bloedafname een routinematige procedure, terwijl het voor de eigenaar heel onaangenaam kan zijn om dit te zien. Een

week wachten op de resultaten kan dan weer voor een eigenaar ervaren worden als een zeer lange periode. Eventuele zorgen of twijfels bij de eigenaar tijdens het uitleggen van een procedure worden het best zo snel mogelijk opgepikt om er verder op in te gaan. Dit kan door dit direct te bevragen (bijvoorbeeld: “Ik besef dat al deze informatie overweldigend kan zijn. Hebt u nog specifieke vragen of bezorgdheden?”), door rechtstreeks in te pikken op non-verbale signalen (bijvoorbeeld: “Ik zie dat u twijfels heeft over het uitvoeren van de operatie?”) of door indirect de mogelijke bezorgdheid van de eigenaar te benoemen (bijvoorbeeld: “Ik besef dat de operatie een hoge kostprijs heeft en niet zonder risico is. Het is volledig normaal dat u daar eens moet over nadenken”). Nadien wordt steeds een pauze gelaten zodat de eigenaar tijd heeft om na te denken en te antwoorden.

De manier waarop een risico gecommuniceerd wordt, kan ook een belangrijke invloed hebben op de perceptie ervan door de eigenaar. De informatie op zoveel mogelijk verschillende manieren meegeven, heeft hierbij de voorkeur, aangezien eigenaars hierin sterk individueel verschillend zijn, bijvoorbeeld naargelang scholingsniveau. Algemeen zijn verhoudingen iets duidelijker voor leken dan procentuele cijfers (bijvoorbeeld: “Als we tien honden met deze ziekte zo behandelen, zijn er na één jaar nog acht in leven”). In de diergeneeskunde zijn er echter vaak relatief weinig exacte cijfers bekend. De beschikbare cijfers zijn daarbij ook beïnvloed door regionale verschillen qua management van de dieren, snelheid van doorverwijzen, mogelijkheden qua behandeling, enz. Daarom worden door dierenartsen regelmatig vage termen gebruikt zoals ‘zeldzaam’, ‘weinig voorkomend’, ‘waarschijnlijk’ of ‘veel voorkomend’. Deze terminologie is onduidelijk voor eigenaars en kan sterk verschillend geïnterpreteerd worden naargelang het referentiekader van de eigenaar. Uit onderzoek in Nederland bleek bijvoorbeeld dat de interpretatie van de zin “waarschijnlijk slaat de behandeling aan” sterk varieerde, waarbij de kans op een succesvolle behandeling gemiddeld ingeschat werd als 67%, met een range van 41-86% (Willems et al., 2020).

Tijdens de derde en laatste stap, “decision talk”, zal de dierenarts de eigenaar helpen om zijn keuze te maken op een geïnformeerde manier. Deze keuze moet door zowel de dierenarts als de eigenaar worden goedgekeurd. Shared decision making moet tot een keuze leiden die zowel door de dierenarts als door de eigenaar gedragen wordt, op basis van wat belangrijk is voor de eigenaar en het dier. Het bevragen van de voorkeur van de eigenaar is hierbij dus van groot belang (bijvoorbeeld: “Wat denkt u, wat zou uw voorkeur zijn?”). Eventueel wordt in deze fase nog bijkomende informatie gegeven over de verschillende opties. Het is belangrijk om de voorkeur van de eigenaar te integreren met de verschillende opties die voorhanden zijn (bijvoorbeeld “Als ik het goed begrijp gaat uw voorkeur uit naar de behandeling met medicatie

omdat u denkt dat de nazorg na de operatie moeilijk haalbaar is”). Uiteindelijk wordt de finale beslissing samengevat en herhaald.

De tijd die de eigenaar krijgt om te beslissen, hangt af van de situatie. Bij spoedgevallen wordt uiteraard eerst sowieso de nodige eerste hulp toegediend, vooreer de verdere behandelingsmethoden of diagnostiek besproken worden. De dierenarts communiceert het best duidelijk hoeveel tijd de eigenaar heeft om te beslissen. Hierbij moet de afweging gemaakt worden tussen enerzijds een zo snel mogelijke beslissing voor het welzijn van de patiënt en anderzijds de tijd die de eigenaar nodig heeft om de verschillende opties te vergelijken en eventueel ook te overleggen met anderen.

## COMMUNICATIEVE VAARDIGHEDEN

De communicatieve vaardigheden die nodig zijn tijdens de verschillende stappen van het shared decision making-proces overlappen grotendeels de vaardigheden die aan bod komen in het Calgary-Cambridge-consultmodel (Adams en Kurtz, 2017; Englar et al., 2016; Show en Englar, 2018). Eigenaars verwachten dat de dierenarts luistert naar hun perspectief en dit ook valideert (Frey et al., 2022). Dit kan door technieken toe te passen voor actief luisteren, zoals parafaseren, herhalen of samenvatten van het eigenaarsperspectief (bijvoorbeeld: “U wilt niet dat Luna pijn heeft”). Terwijl de dierenarts beschikt over de nodige medische kennis en opleiding, is de eigenaar op de hoogte van het dagelijkse gedrag en de gewoontes van het dier. Open vragen naar het perspectief van de eigenaar zijn dan ook van groot belang om na te gaan welke voor- en nadelen voor de eigenaar het zwaarst doorwegen en wat de redenen hiervoor zijn. Hierbij kan bijvoorbeeld gevraagd worden naar voorkennis van de eigenaar, overtuigingen, waarden, bezorgdheden, emoties en verwachtingen. Het is van belang om dit als een echte open vraag te formuleren (bijvoorbeeld: “Wat is uw voorkeur?”), en er geen verdoken meerkeuzevraag van te maken (bijvoorbeeld: “Wat is uw voorkeur, optie A of optie B?”). Een open vraag geeft maximaal informatie over het perspectief van de eigenaar. Tijdens het shared decision making-proces kan de initiële voorkeur van de eigenaar veranderen. Dit is sowieso interessant omdat het iets leert over het denkproces van de eigenaar en zicht geeft op de argumenten die voor de eigenaar het zwaarst doorwegen (bijvoorbeeld: levenskwaliteit, kostprijs, tijd, emotionele band met het dier, etc.). Empathisch reageren is hierbij een van de belangrijkste factoren voor het opbouwen van een vertrouwensrelatie met de eigenaar (Kuper en Merle, 2019).

Eigenaars willen ook graag dat de dierenarts al hun vragen beantwoordt en geven aan dat deze vragen geen teken zijn van wantrouwen. Integendeel, eigenaars willen vooral gehoord worden en de ratio-

nale van medische beslissingen volledig begrijpen (Frey et al., 2022). Bij het geven van informatie is het belangrijk om de nodige communicatieve vaardigheden te gebruiken die ervoor zorgen dat de eigenaar de informatie begrijpt en onthoudt. Dit bestaat onder andere uit het peilen naar voorkennis bij de eigenaar, het vermijden van het gebruik van vaktaal zonder verdere uitleg, het structureren van informatie, samenvatten, (laten) herhalen en het gebruik van de “chunk and check”-methode (Adams en Kurtz, 2017). Bij deze laatstgenoemde methode wordt informatie telkens aangeboden in een kleine behapbare hoeveelheid, waarna gecontroleerd wordt of de eigenaar dit begrepen heeft. Dit kan enerzijds door een korte pauze en het inspelen op non-verbale signalen van de eigenaar, of anderzijds door het stellen van een vraag zoals “Hebt u daar al ervaring mee?”, “Was mijn uitleg duidelijk genoeg?” of “Welke vragen heeft u hierover?”.

Naast de vaardigheden uit het Calgary-Cambridge-consultmodel hechten honden- en katteneigenaars ook belang aan twee andere zaken, met name ‘meelevend eerlijk’ zijn en onvoorwaardelijke positieve aanvaarding (Englar et al., 2016). Eigenaars wensen dat de dierenarts oprecht en eerlijk is, direct communiceert en volledig transparant is over de diagnose en behandelingsmogelijkheden. Daarnaast willen eigenaars dat hun perspectief geaccepteerd wordt zonder veroordelen, en dat de dierenarts een warme en positieve houding aanneemt (Englar, 2020).

## DECISION AIDS

Als hulpmiddel bij het maken van een beslissing door de eigenaar kan bij het uitleggen van de voor- en

nadelen van verschillende opties eventueel een “decision aid” of “decision tool” gebruikt worden. Deze keuzehulp kan bestaan uit bijvoorbeeld een visuele voorstelling van de risico’s of voordelen van een bepaalde behandeling of een zogenaamd “option grid”, waarbij de voor- en nadelen van alle opties opgesomd worden in een tabel. In de humane geneeskunde is aangetoond dat decision aids bijdragen tot een hogere kennis bij de patiënt, meer accurate perceptie van risico’s en het vergemakkelijken van het beslissingsproces voor de patiënt (Stacey et al., 2017). In de diergeneeskunde is het gebruik van decision aids nog weinig bekend. Het kan eventueel nuttig zijn om voor bepaalde veel voorkomende situaties zelf een decision aid te maken (bijvoorbeeld een folder over de verschillende opties en behandelingsmogelijkheden bij een chronisch ziek dier).

## IMPLEMENTATIE IN DE PRAKTIJK

Janke et al. (2021b) gebruikten het OPTION<sup>5</sup>-instrument voor het meten van shared decision making tijdens consultaties in de eerstelijnspraktijk voor gezelschapsdieren (Tabel 2). Hieruit bleek dat dierenartsen in Canada slechts een gemiddelde score van 22,6/100 haalden, wat wijst op weinig shared decision making. In de nutsdierenpraktijk werd het OPTION<sup>5</sup>-instrument ook gebruikt bij rundveedierenartsen, met een gemiddelde score van 18,7/100 (DeGroot et al., 2023). De scores waren hoger voor het geven van informatie over de opties, maar laag voor het aangeven dat een keuze uit meerdere opties moet gemaakt worden en voor het integreren van de voorkeur van de eigenaar in de finale beslissing. Er was meer sha-

**Tabel 2. Het OPTION<sup>5</sup>-instrument voor het beoordelen van de toepassing van shared decision making door de dierenarts tijdens de consultatie, gebaseerd op Stubenrouch et al. (2016) en Janke et al. (2021a). Dit instrument bestaat uit vijf stappen voor shared decision making, die gescoord worden op een schaal van 0 tot 4.**

OPTION <sup>5</sup> score-onderdelen	
1	<b>Rechtvaardiging van overleg</b> De dierenarts vestigt de aandacht op een gezondheidsprobleem waarbij er meerdere opties zijn voor verdere stappen en waarover een besluit moet genomen worden.
2	<b>Ondersteunen van overleg</b> De dierenarts verzekert de eigenaar (of herbevestigt) dat de dierenarts de eigenaar zal helpen om goed geïnformeerd te zijn en de mogelijkheden af te wegen.
3	<b>Informatie geven over opties</b> De dierenarts geeft informatie (of beoordeelt in hoeverre de informatie voor de eigenaar duidelijk is) over de voor- en nadelen van de mogelijkheden die redelijk zijn (inclusief ‘niets doen’).
4	<b>Voorkeuren bevragen</b> De dierenarts doet zijn best om de voorkeuren van de eigenaar te achterhalen als vervolg op het bespreken van de opties
5	<b>Integreren van voorkeuren</b> De dierenarts doet zijn best om de voorkeuren van de eigenaar te integreren bij het nemen van beslissingen.



red decision making bij een langere tijdsduur van het consult, en bij dierenartsen met minder jaren praktijkervaring (Janke et al., 2022). Dit kan wijzen op een meer paternalistische communicatiestijl bij oudere dierenartsen, op een meer directieve communicatiestijl bij ervaren dierenartsen door een hogere professionele autonomie of op een effect van het aanleren van communicatieve vaardigheden in de opleiding bij jongere dierenartsen. Communicatieve vaardigheden die leiden tot meer shared decision making kunnen echter ook getraind worden bij praktijkdierenartsen (Bard et al., 2022). Een relatief korte training van 4-5 uur in technieken voor motivationele gespreksvoering leidde bij rundveedierenartsen tot significant meer gebruik van reflectief luisteren en een meer empathische en relatiegerichte consultatiestijl. Daarnaast spelen ook dierenartsassistenten een belangrijke rol in het beslissingsproces (Janke et al., 2022). In die studie waren eigenaars meer betrokken bij het maken van een beslissing indien zowel de dierenarts als de dierenartsassistent communiceerden met de klant.

Uit een systematisch literatuuroverzicht in de humane geneeskunde bleek dat de belangrijkste factoren die de implementatie van shared decision making bepalen enerzijds de praktische organisatie van de gezondheidszorg zijn en anderzijds specifieke factoren gelinkt aan de interactie tussen arts en patiënt (Joseph-Williams et al., 2014). Organisatorisch is tijd een cruciaal element, aangezien een consult met shared decision making gemiddeld 2,4 minuten langer duurt (Yahanda en Mozersky, 2020). Anderzijds werd aangegeven dat, na een initiële leerfase, het gebruik van efficiënte communicatieve vaardigheden niet meer tijd in beslag neemt tijdens de consultatie (Adams en Kurtz, 2017). Daarnaast bleek ook dat indien patiënten die betalen voor gezondheidszorg, ze ook meer inspraak in medische beslissingen verwachten (Joseph-Williams et al., 2014). Dit kan mee verklaren waarom de meerderheid van de diereneigenaars een voorkeur heeft voor shared decision making. De aanwezigheid van een machtsonevenwicht kan er ook toe leiden dat patiënten geen vragen durven stellen omdat ze het gevoel hebben dat dit niet gewaardeerd wordt en/of omdat ze 'niet moeilijk willen doen' (Joseph-Williams et al., 2014). Als dierenarts kan het dus van belang zijn om eigenaars expliciet aan te moedigen om input te geven. Een andere belangrijke factor is de vertrouwensrelatie tussen arts en patiënt. Patiënten die autonoom willen beslissen, hebben meestal een laag vertrouwen in de arts (Kraetschmer et al., 2004). Anderzijds is blind vertrouwen in de arts ook geassocieerd met minder shared decision making, aangezien deze patiënten eerder een passieve rol verkiezen en geen inspraak willen in het beslissingsproces. In de diergeneeskunde hebben eigenaars over het algemeen een groot vertrouwen in de dierenarts, zoals recent ook bleek uit een enquête bij hondeneigenaars in Vlaanderen (Keller et al., 2022).

## ALS DE EIGENAAR NIET WIL KIEZEN

Soms laat de eigenaar de beslissing liever over aan de dierenarts. De vraag "Wat zou u doen?" kan op verschillende manieren beantwoord worden (Christiansen et al., 2016). In eerste instantie kan de eigenaar aangemoedigd worden om wel zelf een keuze te maken door te benadrukken dat de mening van de eigenaar echt belangrijk is omdat deze het dier en de thuissituatie uiteindelijk het beste kent. Daarnaast kan teruggegrepen worden naar het eigenaarsperspectief om van daaruit de voor- en nadelen voor een bepaalde keuze te benadrukken (bijvoorbeeld: "Waar bent u vooral bezorgd over?" of "Ik heb begrepen dat u weinig tijd heeft om meerdere keren per dag korte wandelingen te gaan maken. Bij optie X is het revalidatieprogramma veel korter"). Eigen ervaringen kort delen met de eigenaar is mogelijk, indien duidelijk gemaakt wordt dat iedere situatie uniek is (bijvoorbeeld: "Ik kan deze beslissing niet voor u maken, maar ik kan u wel zeggen dat ik zelf in het verleden ook al moeilijke beslissingen heb moeten maken over mijn eigen dieren").

De dierenarts kan en mag uiteraard aangeven wat vanuit medisch oogpunt de beste optie is. Hierbij moet echter opgelet worden dat deze optie niet wordt doorgedrukt tegen de mening en wil van de eigenaar in, indien er ook andere evenwaardige opties zijn (Christiansen et al., 2016). Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij uitdrukkingen als "Als het mijn dier zou zijn, dan ...". Deze formulering geeft de eigenaar weinig ruimte om toch nog voor een andere optie te kiezen en kan aangevoeld worden als een vorm van emotionele chantage. De dierenarts heeft sowieso niet dezelfde band met het dier, levensstijl, persoonlijkheid en referentiekader als de eigenaar. Het is dus beter om de beste optie aan te geven met rationele argumenten op basis van professionele ervaring en medische kennis. Het aangeven van een voorkeur als dierenarts bestaat idealiter uit: (1) duidelijk formuleren van de voorkeursoptie; (2) uitleggen waarom dit de beste optie is op basis van rationele argumenten; (3) terugkoppelen naar het eigenaarsperspectief om na te gaan of dit overeenkomt met de ideeën, gedachten en gevoelens van de eigenaar.

Indien de eigenaar toch wil dat de dierenarts de keuze maakt, zijn goede communicatieve vaardigheden essentieel om het eigenaarsperspectief en de thuissituatie van de eigenaar en het dier zo goed mogelijk te bevragen omtrent financiële draagkracht, verwachtingen, bezorgdheden, mogelijkheden voor opvolging van behandeling, etc. De levenskwaliteit van het dier moet centraal staan bij de beslissing, maar een 'goede' levenskwaliteit kan op verschillende manieren geïnterpreteerd worden. Soms kan het helpen om de eigenaar te laten nadenken over de toekomst (bijvoorbeeld: "Hoe zal u hier over een half jaar op terugkijken?"). Sowieso is het goed om steeds alle opties

kort te overlopen, zelfs al lijken sommige opties voor de eigenaar niet van belang. Aan het einde van het gesprek wordt dan nogmaals herhaald en samengevat welke keuze uiteindelijk gemaakt is en waarom.

## CONCLUSIE

Shared decision making is een proces waarbij dierenarts en eigenaar overleggen om een gezamenlijke beslissing te maken over de zorg voor het dier. Daarbij wordt het gebruik van de technieken beschreven in het Calgary-Cambridgeconsultmodel aangeraden om de verschillende opties met voor- en nadelen, op een voor de eigenaar begrijpbare manier, uit te leggen en gelijktijdig op het eigenaarsperspectief te focussen.

## REFERENTIES

- Adams, C., Kurtz, S., 2017. *Skills for Communicating in Veterinary Medicine*. Otmoor Publishing Ltd., Oxford.
- Bard, A.M., Main, D.C.J., Haase, A.M., Whay, H.R., Reyher, K.K., (2022). Veterinary communication can influence farmer change talk and can be modified following brief motivational interviewing training. *Plos One* 17, e0265586.
- Bard, A.M., Main, D.C.J., Haase, A.M., Whay, H.R., Roe, E.J., Reyher, K.K., (2017). The future of veterinary communication: Partnership or persuasion? A qualitative investigation of veterinary communication in the pursuit of client behaviour change. *Plos One* 12, e0171380.
- Barry, M.J., Edgman-Levitan, S., (2012). Shared decision making - the pinnacle of patient-centered care. *New England Journal of Medicine* 366, 780-781.
- Cary, J., (2021). Implementing shared decision making in veterinary medicine. *Veterinary Record* 189, 320-322.
- Christiansen, S.B., Kristensen, A.T., Lassen, J., Sandoe, P., (2016). Veterinarians' role in clients' decision-making regarding seriously ill companion animal patients. *Acta Veterinaria Scandinavica* 58, 30.
- Cornell, K.K., Kopcha, M., (2007). Client-veterinarian communication: Skills for client centered dialogue and shared decision making. *Veterinary Clinics North America - Small Animals* 37, 37-47.
- DeGroot, A., Coe, J., Kelton, D., Miltenburg, C., Wichtel, J., Duffield, T., (2021). Factors associated with food-animal producer visit-specific satisfaction following on-farm interaction with a veterinarian. *Veterinary Record* 188, e15.
- DeGroot, A., Coe, J.B., Duffield, T., (2023). Veterinarians' use of shared decision making during on-farm interactions with dairy and beef producers. *Veterinary Record* 192, e2384.
- Elwyn, G., Frosch, D., Thomson, R., Joseph-Williams, N., Lloyd, A., Kinnersley, P., Cording, E., Tomson, D., Dodd, C., Rollnick, S., Edwards, A., Barry, M., (2012). Shared decision making: a model for clinical practice. *Journal of General Internal Medicine* 27, 1361-1367.
- Englar, R.E., Williams, M., Weingand, K., (2016). Applicability of the Calgary-Cambridge guide to dog and cat owners for teaching veterinary clinical communications. *Journal of Veterinary Medical Education* 43, 143-169.
- Englar, R.E., (2020). *A Guide to Oral Communication in Veterinary Medicine*. 5M Publishing, Sheffield.
- Frey, E., Kedrowicz, A., Hedgpeth, M.W., (2022). Exploring companion animal caretakers' attitudes, perceptions and behavioural drivers of antimicrobial use within the social context of veterinary care. *Journal of Small Animal Practice* 63, 873-881.
- Hughes, T.M., Merath, K., Chen, Q.Y., Sun, S., Palmer, E., Idrees, J.J., Okunrintemi, V., Squires, M., Beal, E.W., Pawlik, T.M., (2018). Association of shared decision-making on patient-reported health outcomes and health-care utilization. *American Journal of Surgery* 216, 7-12.
- Ito, Y., Ishikawa, H., Suzuki, A., Kato, M., (2022). The relationship between evaluation of shared decision-making by pet owners and veterinarians and satisfaction with veterinary consultations. *BMC Veterinary Research* 18, 296.
- Janke, N., Coe, J.B., Bernardo, T.M., Dewey, C.E., Stone, E.A., (2021a). Pet owners' and veterinarians' perceptions of information exchange and clinical decision-making in companion animal practice. *Plos One* 16, e0245632.
- Janke, N., Coe, J.B., Sutherland, K.A.K., Bernardo, T.M., Dewey, C.E., Stone, E.A., (2021b). Evaluating shared decision-making between companion animal veterinarians and their clients using the observer OPTION5 instrument. *Veterinary Record* 189, e778.
- Janke, N., Shaw, J.R., Coe, J.B., (2022). Veterinary technicians contribute to shared decision-making during companion animal veterinary appointments. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 260, 1993-2000.
- Joosten, E.A.G., DeFuentes-Merillas, L., de Weert, G.H., Sensky, T., van der Staak, C.P.F., de Jong, C.A.J., (2008). Systematic review of the effects of shared decision-making on patient satisfaction, treatment adherence and health status. *Psychotherapy and Psychosomatics* 77, 219-226.
- Joseph-Williams, N., Elwyn, G., Edwards, A., (2014). Knowledge is not power for patients: A systematic review and thematic synthesis of patient-reported barriers and facilitators to shared decision making. *Patient Education and Counseling* 94, 291-309.
- Kanji, N., Coe, J.B., Adams, C.L., Shaw, J.R., (2012). Effect of veterinarian-client-patient interactions on client adherence to dentistry and surgery recommendations in companion-animal practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 240, 427-436.
- Keller, P., Vanwesenbeeck, I., Declodt, A., (2022). Surveying dog owners' use and understanding of, and communication with veterinarians about, complementary and alternative veterinary medicine. *Veterinary Record*. doi.org/10.1002/vetr.2343.
- Kraetschmer, N., Sharpe, N., Urowitz, S., Deber, R.B., (2004). How does trust affect patient preferences for participation in decision-making? *Health Expectations* 7, 317-326.
- Kuper, A.M., Merle, R., (2019). Being nice is not enough-exploring relationship-centered veterinary care with structural equation modeling. A quantitative study on German pet owners' perception. *Frontiers in Veterinary Science* 6, 56.
- Merle, R., Kuper, A.M., (2021). Attitude of veterinarians toward self-informed animal owners affects shared decision making. *Frontiers in Veterinary Science* 8, 692452.
- Seitz, H.H., Grady, J.G., (2021). Measuring veterinary

- client preferences for autonomy and information when making medical decisions for their pets. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 259, 1471-1480.
- Shaw, J.R., Bonnett, B.N., Adams, C.L., Roter, D.L., (2006). Veterinarian-client-patient communication patterns used during clinical appointments in companion animal practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228, 714-721.
- Shay, L.A., Lafata, J.E., (2015). Where is the evidence? A systematic review of shared decision making and patient outcomes. *Medical Decision Making* 35, 114-131.
- Show, A., Englar, R.E., 2018. Evaluating dog- and cat-owner preferences for Calgary-Cambridge communication skills: results of a questionnaire. *Journal of Veterinary Medical Education* 45, 534-543.
- Skipper, A., Gray, C., Serlin, R., O'Neill, D., Elwood, C., Davidson, J., (2021). 'Gold standard care' is an unhelpful term. *Veterinary Record* 189, 331-331.
- Stacey, D., Legare, F., Lewis, K., Barry, M.J., Bennett, C.L., Eden, K.B., Holmes-Rovner, M., Llewellyn-Thomas, H., Lyddiatt, A., Thomson, R., Trevena, L., (2017). Decision aids for people facing health treatment or screening decisions. *Cochrane Database Systematic Reviews* 12, CD001431.
- Stubenrouch F.E., Pieterse, A.H., Falkenberg, R., Santema, T.K., Stiggelbout, A.M., van der Weijden, T., Aarts, J.A., Ubbink, D.T., (2016). OPTION(5) versus OPTION(12) instruments to appreciate the extent to which healthcare providers involve patients in decision-making. *Patient Education and Counseling* 99, 1062-1068.
- Willems, S., Albers, C., Smeets, I., (2020). Variability in the interpretation of probability phrases used in Dutch news articles - a risk for miscommunication. *Journal of Science Communication* 19, A03.
- Yahanda, A.T., Mozersky, J., (2020). What's the role of time in shared decision making? *American Medical Association Journal of Ethics* 22, E416-422.



© 2023 by the authors. Licensee Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, Ghent University, Belgium. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of

the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Oproep

### Vragen uit de dierenartsenpraktijk

De vraag- en antwoordrubriek behandelt reeds lang probleem- en vraagstellingen waarmee de dierenarts-practicus te maken krijgt. Het is een graag gelezen rubriek en om haar succes staande te houden, zijn wij immer op zoek naar vragen die oprijzen tijdens de praktijk.

Indien u met een dergelijk probleem of vraag geconfronteerd werd/wordt, dan kunt u ze te allen tijde doorsturen naar [nadia.eeckhout@ugent.be](mailto:nadia.eeckhout@ugent.be) Ze worden door een expert (Faculteit Diergeneeskunde of elders) van een deskundig antwoord voorzien dat samen met de vraag in het tijdschrift gepubliceerd wordt.

## A survey on Flemish veterinary practitioners' experience with stem cell therapy to treat equine tendon injuries

*Een enquête peilend naar de ervaring van Vlaamse praktijkdierenartsen met stamceltherapie voor de behandeling van peesblessures bij paarden*

<sup>1</sup>S. Holemans, <sup>1</sup>M. Meeremans, <sup>2</sup>M. Oosterlinck and <sup>1</sup>C. De Schauwer

<sup>1</sup>Department of Translational Physiology, Infectiology and Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, Belgium

<sup>2</sup>Department of Large Animal Surgery, Anesthesia and Orthopedics, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, Belgium

catharina.deschauwer@ugent.be

### ABSTRACT

Horses in all equestrian disciplines are suffering from tendon injuries followed by several months of rehabilitation. Additionally, the scar tissue formed after injury is of inferior quality, resulting in high re-injury rates. Conventional treatments include rest, controlled exercise and anti-inflammatory drugs administration. In order to improve tissue regeneration and prevent re-injury, biological treatments, such as mesenchymal stem cells (MSCs) are gaining popularity. In this survey, the use of MSCs as treatment for tendon injuries by Flemish equine veterinary practitioners was evaluated. Although the respondents were in general unsatisfied with conventional therapy, it remains the preferred treatment. Approximately half of the survey population (47%) have already used MSCs therapy to treat tendon injuries. The other participants reported the high costs and complexity as major limitations. According to the respondents, the availability of strong scientific evidence of the mechanisms of action, accompanied by clear practical guidelines, could help to increase the practical application of MSC therapy.

### SAMENVATTING

Peesblessures komen vaak voor bij sportpaarden van verschillende disciplines. Het herstel duurt lang en het gevormde littekenweefsel is van inferieure kwaliteit, wat resulteert in een hoog risico op herval. Klassieke behandelingen omvatten rust, progressieve revalidatie en het toedienen van niet-steroïdale ontstekingsremmers. Om het herstel te verbeteren en herval te voorkomen, groeit de belangstelling voor biologische behandelingen zoals mesenchymale stamcellen (MSCs). Een enquête werd rondgestuurd om het gebruik van MSCs voor de behandeling van peesblessures bij het paard in Vlaanderen in beeld te brengen. Hieruit blijkt dat de klassieke behandelingen de voorkeur genieten, ondanks de ontoereikende resultaten. Ongeveer de helft van de deelnemende praktijkdierenartsen (47%) heeft ervaring met MSC-therapie. De andere respondenten geven aan dat ze geen MSCs gebruiken omwille van de hoge kostprijs en complexiteit van de behandeling. Er werd door de respondenten aangegeven dat meer wetenschappelijk onderbouwde informatie in verband met het werkingsmechanisme en praktische richtlijnen het gebruik zou kunnen doen toenemen.

### INTRODUCTION

Tendon injuries are commonly encountered in performance horses, with specific injuries being overrepresented depending on the discipline (Ortved, 2018). The superficial digital flexor tendon (SDFT) is often

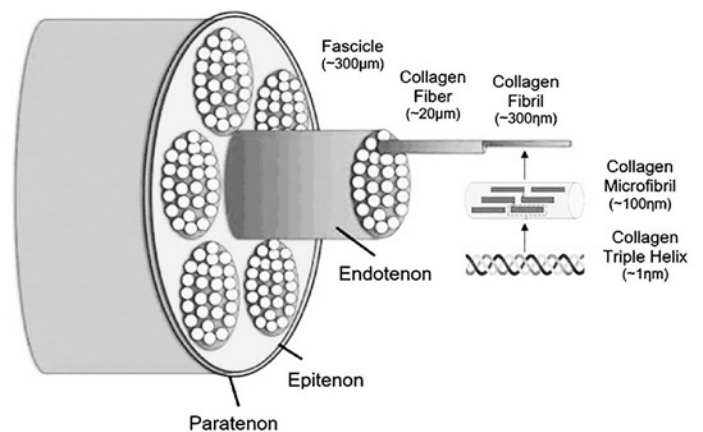
injured in racehorses, showjumpers and event horses, while the distal deep digital flexor tendon (DDFT) has an increased injury risk in showjumpers (Ribitisch et al., 2021), and the hindlimb suspensory ligament is most commonly injured in dressage horses (Birch et al., 2013).

Tendinopathy is classified as either an acute injury, due to excessive loading, or a chronic injury, as a result of the cumulative degenerative damage to tendons, which are already operating close to their functional limits (Shojaee and Parham, 2019). The presence of degenerative changes increases with age and exercise, due to a reduced collagen crimp and slower turn-over (Svensson et al., 2016). Risk factors associated with tendon injuries include poor foot conformation, uneven ground, high body weight, intense competition at high speed, and previous tendinopathy (Kummerle et al., 2019).

Tendon injuries often represent significant challenges as tendons are hypocellular structures, which contain little tendon cells (i.e. tenocytes and tendon stem cells). These cells are responsible for the production and maintenance of extracellular matrix (ECM). The ECM predominantly consists of collagen triple helices molecules, grouped progressively into (micro-)fibrils, fibers and fascicles. Between the fascicles, the proteoglycan-rich matrix is present, which determines the elasticity of the tendon, and each fascicle is surrounded by a connective tissue called the endotenon (Patel et al., 2012; Wang et al., 2018). The whole tendon is covered by the epitenon, which is a connective tissue sheath continuous with the endotenon and paratenon (Wang et al., 2018) (Figure 1).

Immediately after acute damage to the tendon, an inflammatory phase is observed, in which the level of pain experienced is not always in correlation to the extent of tendon damage (Voleti et al., 2012). Subsequently, the repair phase is initiated, characterized by fibroplasia and angiogenesis, followed by the remodeling phase. The latter is of great importance for tendon healing, as a much higher percentage of collagen III (20-30%) is formed during the repair phase when compared to normal, healthy tendon (1-3%), which is primarily composed of collagen type I (Kummerle et al., 2019). Therefore, collagen type III should be replaced in the final phase by collagen type I fibers. In adult horses, however, this final stage never gets completed, resulting in the presence of inferior scar tissue lacking the structural integrity and elasticity of the original tendon (Richardson et al., 2007; Adekanmbi et al., 2017; Khatibzadeh et al., 2019). The limited functionality of this repair tissue represents a substantial risk of reduced performance and/or reinjury (Dyson, 2004; Smith et al., 2013; Shojaee and Parham, 2019).

Current treatments include rest and a strict rehabilitation program, supported by anti-inflammatory drugs. The influence of inflammation and the use of anti-inflammatory drugs are however controversial. The early inflammation phase is of critical importance in (sub-) acute lesions; however, prolonged duration causes fibrosis and impairs the healing response (Dakin et al., 2014). Additionally, systemic corticosteroids are only recommended during the first 24-48 hours after the injury, as later administration is known to negatively affect tendon healing (Kummerle et al., 2019). Cold therapy using ice-packs or cold water is



**Figure 1. Illustration of the hierarchical tendon structure. The smallest tendon unit is a collagen triple helices molecule, which is progressively organized into (micro-)fibrils, bounded by intermolecular crosslinks, collagen fibers and fascicles. Each fascicle is surrounded by endotenon and the whole tendon is covered by the epitenon and paratenon (From: Meeremans et al. 2021).**

an important element of treatment during the acute phase as it works analgesically and anti-inflammatory. After the acute inflammation phase, progressive rehabilitation should be started. Gradual increase in exercise is of major importance to support the realignment of the tendon fibers and the replacement of collagen III into collagen I, and is generally started from 90–120 days post injury (Gillis, 1997).

In the past, counterirritation using e.g. hot or cold firing and blistering, was used in equine patients immediately after the inflammation phase to obtain better-quality collagen (Ellis and Dey, 2011). However, the mechanism of action is unclear and at this moment, this is only performed rarely to protect animal welfare. The poor success of historical and conventional therapy supported the need to search for novel treatments, such as laser, ultrasonic, shock wave and biological therapies (Bonilla-Gutiérrez et al., 2019). The goal of biological medicine is to restore the functionality and regenerate a tissue as close to the initial structure of the tendon as possible in order to allow horses to perform at previous athletic levels with a reduced (re-)injury risk. Via recruitment of endogenous cells or exogenous delivery of cells and biomolecules, biological therapies have the potential to promote self-healing (Ortved, 2018). Platelet-rich plasma (PRP), autologous conditioned serum (ACS) and mesenchymal stem cell (MSC) therapy are the main products currently used to treat equine musculoskeletal injuries. MSCs are multipotent adult stem cells that are capable of differentiating into various cell types of mesodermal origin, such as osteoblasts, chondroblasts, adipocytes and tenocytes. Initially, the use of MSCs for primary tissue regeneration was advocated based on their ability to colonize the injury site and differentiate into various appropriate cell types. However, terminal differentiation and engraftment do not seem to be the principal mechanisms of

action. Indeed, when technetium-99m-labeled MSCs are injected intralesionally in horses with a naturally occurring tendon injury, it has been observed that only 24% of the injected cells remained in place after 24 hours (Colbath et al., 2017). Nowadays, MSCs are rather considered as ‘medicinal cell factories’ secreting a variety of bioactive molecules with immunomodulatory, anti-inflammatory, ECM modeling, trophic and anti-apoptotic effects. The complete set of secreted growth factors and cytokines is called ‘the secretome’ (Mocchi et al., 2020).

Although the first therapeutic use of equine MSCs was reported in 2003 and the clinical application of MSCs has been exploding since then (De Schauwer et al., 2013), many questions remain unanswered regarding the clinical use of MSCs in equine veterinary medicine, such as the efficacy of treatment, the optimal MSC dose, the most appropriate MSC source, the frequency of administration, and the use of autologous versus allogenic MSCs. Bone marrow (BM) and adipose tissue (AT) are two traditional MSC sources in horses with BM-MSCs being first used in equine SDFT patients (Smith et al., 2003). However, probably due to the superior differentiation capacities of BM-MSCs, ectopic bone formation has been reported after administration into a SDFT (1/1500 cases) (Alves et al., 2011). AT-MSCs on the other hand have a superior cell yield, a less invasive isolation procedure and superior anti-inflammatory and immunomodulating properties. Additionally, Burk et al. (2014) reported the highest tenogenic gene expression in AT-MSCs when compared to other tissue sources; therefore, these authors consider AT-MSCs as the most promising MSC source for tendon regeneration. According to Ortved (2018), 10 to 20x10<sup>6</sup> MSCs should be administered within one month after injury as they might decrease fibrosis during the proliferation phase. Godwin et al. (2012) showed that increasing re-injury rates are associated with longer time-to-treatment interval. Using autologous MSCs, it might be challenging to achieve sufficient cell yield within time, since two-three weeks of culture are needed to obtain a sufficient number of cells. Recently, the use of commercially available allogenic peripheral blood derived-MSCs (PB) has gained popularity since it is an off-the-shelf product. Disadvantages of allogenic cells include a higher risk of immunological adverse reactions and less cell survival following injection. Advantages include the ability to bank cells and reduce the time to treatment, to collect MSCs from younger donors and the ability to induced differentiation towards the desired lineage prior to administration (Colbath et al., 2020).

Regarding the route of administration, local injection is the preferred method when treating musculoskeletal diseases. Alternatively, MSCs can be injected in tendon sheet or intravenously, when intra-lesional injection is hampered by the limited amount of space or in case of multifocal injuries (Mocchi et al., 2020). In clinical cases, MSCs can be combined with scaffolds that mimic the ECM and retain the cells in-

tralesionally, and growth factors or other biological products such as PRP to improve tendon regeneration (Bonilla-Gutiérrez et al., 2019). However, the mechanism of action of these factors to induce tendon healing remains unclear indicating that current treatment protocols require further optimization. Despite the many promising *in vitro* studies, the therapeutic use of MSCs is still limited due to these many gaps in knowledge.

In this study, Flemish veterinary practitioners were questioned on the use of biological treatments, MSCs in particular, for equine tendinopathy patients and whether the knowledge gaps described previously hamper their use in practice. The goal of this study was to gain insight into the preferred treatments of practitioners to treat tendinopathy, and to investigate whether they consider the use of biological treatments (MSCs, ACS, PRP) and why (not). Finally, in case biological treatments are used, information was gathered regarding their preferred protocol including route of administration, MSC source and common indications for use.

## MATERIALS AND METHODS

The survey was prepared as an electronic Google survey using multiple choice questions and was distributed by e-mail via the “Orde der Dierenartsen” and through social media (personal LinkedIn and Facebook accounts of the different authors) between November 2021 and March 2022. The target population included Flemish veterinary practitioners and responses were obtained from small and large animal veterinarians who treat tendon injuries at least at a yearly basis. The full questionnaire (in Dutch) is available as supplementary file in the online version (<https://openjournals.ugent.be/vdt/>). All data were processed anonymously.

First, six questions were included regarding respondent experience (years in practice, practice type), frequency of treating equine tendinopathy patients, observed re-injury rate, preferred therapy and indications for MSC therapy. Following these general questions, participants were directed to different questionnaires, depending on whether or not MSCs were used. The following information was asked to the respondents familiar with MSC therapy: number of patients already treated, indication of use (tissue and injury type), MSC type (allogenic versus autologous and MSC source), and observed efficacy. Veterinarians not familiar with MSC therapy at the moment of the questionnaire, were asked about their opinion on MSCs, the reason why they did not use it, how likely it was they would use MSC therapy in the future, and what additional information should be provided in order to consider using MSC therapy.

After closing the survey and collecting all data, the answers were processed manually, and the summary statistics and graphical presentation of data were obtained using Microsoft Excel (version 16.16.27).

**Table 1. Overview of the study population and proportions of veterinarians seeing tendinopathy cases on a daily, weekly, monthly or yearly basis.**

	Daily	Weekly	Monthly	Yearly	Total
Small and large animal veterinarians	n = 0 (0%)	n = 1 (14%)	n = 4 (57%)	n = 2 (29%)	n = 7 (21%)
Equine veterinarians – all disciplines	n = 1 (8%)	n = 2 (15%)	n = 10 (77%)	n = 0 (0%)	n = 13 (39%)
Equine veterinarians – focus orthopedics	n = 7 (54%)	n = 6 (46%)	n = 0 (0%)	n = 0 (0%)	n = 13 (39%)
<b>Total</b>	n = 8 (24%)	n = 9 (27%)	n = 14 (42%)	n = 2 (7%)	<b>n = 33</b>
	<b>Experienced clinicians</b>		<b>General practitioners</b>		

## RESULTS

Thirty-three Flemish veterinarians participated in the survey. Based on a more detailed description of their activities, the following categories were identified: (i) veterinarians treating both small and large animals, (ii) veterinarians treating horses only, and (iii) veterinarians treating horses only with a clear focus on orthopedics. The clinical experience with tendon injuries was estimated based on the frequency of treating equine tendinopathy patients. A small number of respondents were veterinarians treating both small and large animals (21%) and the majority (86%) of them were treating tendon injuries in horses only monthly or yearly. More than one third of the respondents were veterinarians treating horses only (39%), of whom 77% was treating tendon injuries monthly and 23% even daily to weekly (Table 1). Finally, an equally large group of respondents were equine clinicians with focus on orthopedics (39%) treating tendon injuries daily to weekly. As such, half of the respondents were treating horses with tendon injuries on a weekly or daily basis, and were therefore considered as experienced clinicians. The other half (49%) of the respondents were considered as general practitioners as they were treating tendon injuries in horses only on a monthly or yearly basis. Both groups, experienced clinicians versus general practitioners, were used to further evaluate the responses.

Regarding re-injury, about half (53%) of the experienced clinicians reported occasionally (10-50%) re-injury. Another large part (41%) of the experienced clinicians reported frequently (>50%) re-injury. General practitioners reported lower recurrence rates, with 19% of them having never observed a relapse.

As initial treatment for (sub)acute tendon injuries, all respondents preferred conventional therapy, consisting of rest, non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and progressive rehabilitation. Additionally, corrective shoeing might be prescribed. The majority of the experienced clinicians (67%) recom-

mended biological therapies as a second treatment option, with PRP, ACS and bone marrow aspirate being the most popular; only 13% recommended MSC treatment. 'On request of the owners' was indicated as main reason to use MSCs to treat tendon injuries (61%). General practitioners, on the other hand, preferred laser, ultrasound and shockwave therapy as a second treatment option.

Forty-seven percent (47%) of the experienced clinicians have used MSC therapy in practice of whom 75% have already treated more than 25 cases (Figure 2A). Since most MSCs research focusses on the treatment of musculoskeletal diseases, 90% of the experienced clinicians have used MSCs for orthopedic applications such as joint diseases and tendon injuries, of which mostly acute, tendon core lesions. Ten percent of the experienced clinicians additionally reported the use of MSCs for ocular therapy. Most popular was the allogenic use of MSCs (76%), with PB- MSCs mentioned as commonly used (70%) tissue source.

The observed efficacy after MSC therapy was rather variable. One third (33%) reported no improvement compared to patients treated with conventional therapy, while 67% reported a significant improvement, with lower re-injury rates in chronic cases as main observed finding (Figure 3).

Seventy percent (70%) of the respondents had never used MSCs at the moment of the survey, with price (74%) and complexity (61%) indicated as most limiting factors.

Half (52%) of the veterinarians who had never used MSCs, reported a positive impression of MSC therapy; they think it is a promising treatment or are convinced of its efficacy. In contrast, the other half (48%) reported a rather negative point of view regarding MSC therapy, they questioned its efficacy or were not familiar with MSCs (Figure 4). Moreover, 22% answered that they would probably never use MSC therapy. Allegedly, in order to boost the use of MSC therapy in practice, the therapy should be cheaper and more scientific data regarding the optimal

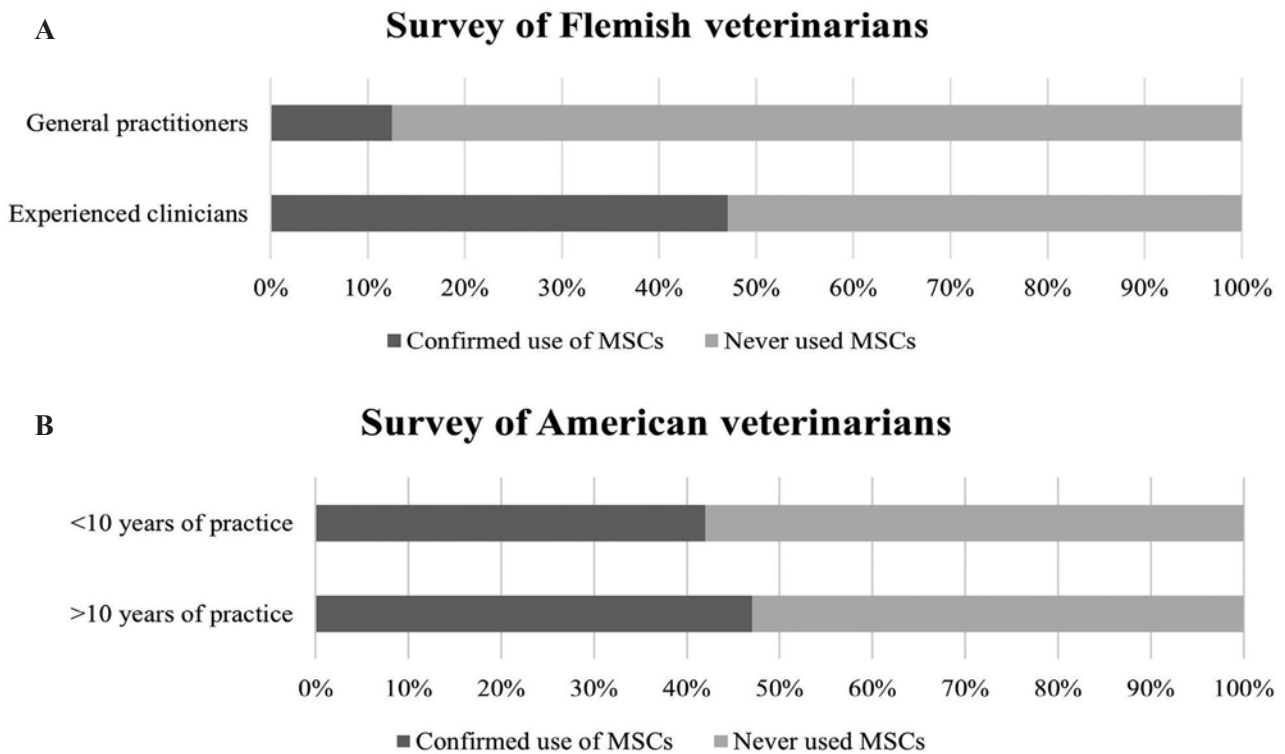


Figure 2. Schematic overview of the use of stem cells in horses by A. Flemish veterinarians in this survey and B. American veterinarians from the survey of Knott et al. (2022).

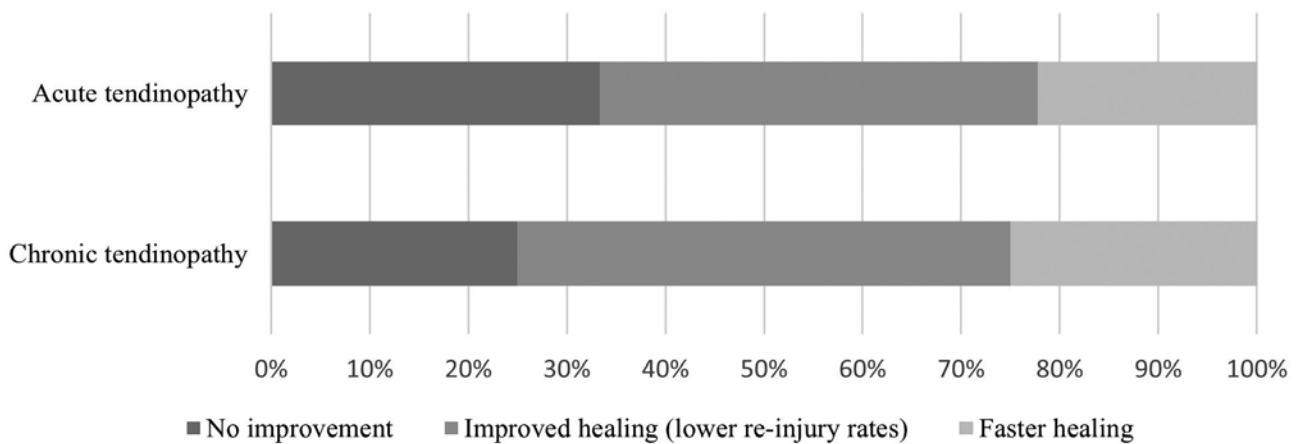


Figure 3. Overview of the perceived added value of MSC therapy to treat acute versus chronic tendinopathies as observed by the respondents of this study.

indication(s), the mechanism of action and treatment efficacy become available.

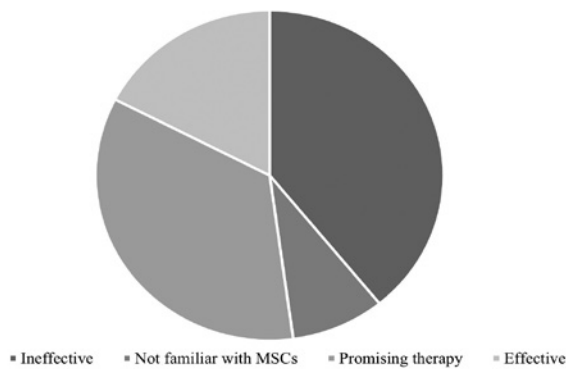
**DISCUSSION**

This survey was performed to gain insight into the use of biological treatments, MSCs in particular, to treat equine tendinopathy patients by Flemish veterinarians.

First, some general information was requested. In this survey, all experienced clinicians reported a re-

currence rate between 10% and more than 50% after tendon injury, which is in agreement with a recurrence rate of 23-67% within two years post-injury reported in the literature after conservative treatment (Thorpe et al., 2010). The high re-injury rate is indicative for an unsatisfying treatment outcome; factors affecting the re-injury rate include size of the lesion, location, other risk factors (such as hoof conformation) and activity type (Kummerle, 2019). In contrast, one fifth of the general practitioners (19%) had never observed any relapse. This might be explained by the fact that either minor injuries are potentially missed by the less





**Figure 4. Schematic overview of the perception on MSC therapy by veterinarians not using MSCs.**

experienced veterinarians, or patients with severe tendon injuries are sent to referral centers, or that owners immediately consult an experienced clinician when symptoms reoccur.

A similar survey study has recently been performed in the United States, in which diplomates of the American College of Veterinary Surgery (ACVS), and American College of Veterinary Sport Medicine and Rehabilitation (ACVSMR) were questioned about their current use of biological therapies for musculoskeletal disease (Knott et al., 2022). The biological therapies evaluated in this survey included MSCs, PRP and ACS. Questions focused on frequency of use, indications of use, route of administration, injection protocols, limitations for use and adverse effects. The survey population was further divided into two groups based on years in practice: >10 years (n = 123) and <10 years (n = 30). Since only diplomates were questioned in this survey, all participants can be considered as specialists regardless of their years in practice, which is different from the survey population of the present study, containing both experienced clinicians (51%) and general practitioners (49%). Similar to the present survey, 47% of the American diplomates used MSC therapy in practice (Figure 2B). They also mentioned costs as the most limiting factor to use MSC therapy (74% in USA versus 74% in Flanders). Fifty-six percent (86/153) of the American specialists preferred the use of biological products, based on the scientific literature and data showing the efficacy of the product, while 20% (30/153) mentioned personal experience as main reason. Ten percent (15/153) mentioned lack of efficacy of previous treatments as their main reason, and 5% (8/153) client request. The latter is in contrast with the outcome of the present study, in which Flemish veterinarians report specific request of the owner as main (61%) indication to use MSC therapy to treat tendon injuries.

It must be mentioned that this study had some limitations. First, the title of the survey was rather specific, resulting in a group of respondents mainly specialized in equine patients and even with a clear focus on orthopedics. Out of the 33 respondents, 47% had already treated equine patients with MSCs. Due to the narrow respondent population, this percentage might

not be representative for all veterinarians in Flanders. Moreover, due to the clear orthopedic focus of the respondents, the use of MSCs for ocular therapy might be an underestimation of the actual use of MSCs for this application. Additionally, the study group was defined as all “veterinary practitioners”, but veterinarians working in more specialized referral centers (including many EBVS recognized diplomates) might have felt not properly addressed. A more general title and a more detailed description of the study group might have resulted in more representative answers. Secondly, only multiple choice questions were asked without open space for additional comments in order to have straightforward answers, limiting the amount of information obtained. Thirdly, some outcome parameters such as clinical improvement upon treatment were not clarified in the questions. Therefore, the responses are subjective based on the impression and assumptions of the treating veterinarians, rather than on a direct comparison between conventional therapy and MSC injection in a single case. Finally, in contrast to the American survey, no questions were asked whether or not horses were treated only once or multiple times. In future research, treatment frequency should be questioned as well. Since reportedly, owner motivation was the main reason for considering MSC therapy in Flemish equine patients, it would equally be interesting to question horse owners on their experience with MSC therapy.

## CONCLUSION

In this survey, it is shown that Flemish veterinary practitioners currently prefer conventional treatment (rest, NSAIDs and rehabilitation) for tendon injuries, although the results are often unsatisfactory. Regardless of the explicit need for effective treatments to induce tendon regeneration and increasing the scientific literature on biological therapies, veterinarians were reported to be hesitating to use MSCs in practice. General practitioners were less familiar with tendinopathy patients and reported the high costs of MSC treatment and the associated complexity as the main limiting factors. More experienced clinicians examining tendinopathy patients daily or weekly, were more likely to use MSCs, although their main motivation was owner persistence. Strong scientific evidence of the mechanisms of action and success rate, accompanied by clear practical guidelines (when, how many, where) might increase the therapeutic use of MSCs.

## REFERENCES

- Adekanmbi, I., Zargar, N., Hulley, P. (2017). An in vitro scratch tendon tissue injury model: effects of high frequency low magnitude loading. *Connective Tissue Research* 58(2), 162-171.
- Alves, E.G.L., Serakides, R., Rosado, I.R., Paez, O.L.A., Varon, J.A.C., Machado, F.N. Fukushima, F.B., Góes,

- A.M., Rezende, C.M.F. (2017). Osteoprogenitor cells can enhance early bone formation in critical bone defects. *Ciência Rural* 47(7), 1-8.
- Birch, H.L., Sinclair, C., Goodship, A.E., Smith, R.K.W. (2013). Tendon and ligament physiology. In: Hinchcliff K. W., Kaneps A. J., Geor R. J. (editors). *Equine Sports Medicine and Surgery*. Second Edition. Elsevier Ltd. St. Louis, MO, USA, 167-185.
- Bonilla-Gutiérrez, A.F., López, C., Carmona, J.U. (2019). Regenerative therapies for the treatment of tenodesmic injuries in horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 73, 139-147.
- Burk, J. (2019). Mechanisms of action of multipotent mesenchymal stromal cells in tendon disease, in tendons. *In-techOpen*, 73-83.
- Colbath, A.C., Frisbie, D.D., Dow, S.W., Kisiday, J.D., McIlwraith, C.W., Goodrich, L.R. (2017). Equine Models for the Investigation of Mesenchymal Stem Cell Therapies in Orthopaedic Disease. *Operative Techniques in Sports Medicine* 25, 41-49.
- Colbath, A.C., Dow, S.W., McIlwraith, C.W., Goodrich, L.R. (2020). Mesenchymal stem cells for treatment of musculoskeletal disease in horses: Relative merits of allogeneic versus autologous stem cells. *Equine Veterinary Journal* 52(2), 654-663.
- Dakin, S. G., Dudhia, J., Smith, R. K. W. (2014). Resolving an inflammatory concept: The importance of inflammation and resolution in tendinopathy. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 158, 121-127.
- De Schauwer, C., Van de Walle, G.R., Van Soom, A., Meyer, E. (2013). Mesenchymal stem cell therapy in horses: useful beyond orthopedic injuries? *Veterinary Quarterly* 33(4), 234-241.
- Dyson, S. (2004). Medical management of superficial digital flexor tendonitis: a comparative study in 219 horses (1992-2000). *Equine veterinary journal* 36(5), 415-419.
- Ellis, D. R., Dey, S. P. (2011). Counterirritation. In: Ross, M.W., Dyson, S.J. (editors). *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. Second edition, W.B. Saunders, 867-869.
- Gillis, C.L. (1997). Rehabilitation of tendon and ligament injuries. *The American Association of Equine Practitioners* 43, 306-309.
- Godwin, E.E., Young, N.J., Dudhia, J., Beamish, I.C., Smith, R.K.W. (2012). Implantation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells demonstrates improved outcome in horses with overstrain injury of the superficial digital flexor tendon. *Equine Veterinary Journal* 44, 25-32.
- Khatibzadeh, S.M., Menarim, B.C., Nichols, A.E.C., Werre, S.R., Dahlgren, L.A. (2019). Urinary bladder matrix does not improve tenogenesis in an in vitro equine model. *Journal of Orthopaedic Research*, 37(8), 1848-1859.
- Knott, L.E., Fonseca-Martinez, A.B., O'Connor, A.M., Goodrich, L.R., McIlwraith, C.W., Colbath, A.C. (2022). Current use of biologic therapies for musculoskeletal disease: A survey of board-certified equine specialists. *Veterinary Surgery* 51, 557-567.
- Kümmerle, J.M., Theiss, F., Smith, R.K.W. (2019). Diagnosis and management of tendon and ligament disorders. In: *Equine Surgery*. Fifth Edition, Elsevier Inc. St. Louis, MO, USA, 1411-1445.
- Meeremans, M., Van de Walle, G.R., Van Vlierberghe, S., De Schauwer, C. (2021). The lack of a representative tendinopathy model hampers fundamental mesenchymal stem cell research. *Frontier in Cell and Developmental Biology*. 9, 1051.
- Mocchi, M., Dotti, S., Bue, M. Del, Villa, R., Bari, E., Perteghella, S., Torre, M.L., Grolli, S. (2020). Veterinary regenerative medicine for musculoskeletal disorders: can mesenchymal stem/stromal cells and their secretome be the new frontier? *Cells* 9, 1-23.
- Ortved, K. (2018). Regenerative medicine and rehabilitation for tendinous and ligamentous injuries in sport horses. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice* 34, 359-373.
- Patel, D., Sharma, S., Bryant, S.J., Screen, H.R.C. (2017). Recapitulating the micromechanical behavior of tension and shear in a biomimetic hydrogel for controlling tenocyte response. *Advanced healthcare materials* 6(4), 160-195.
- Ribitsch, I., Oreff, G.L., Jenner, F. (2021). Regenerative medicine for equine musculoskeletal diseases. *Animals* 11, 1-30.
- Richardson, L.E., Dudhia, J., Clegg, P.D., Smith, R. (2007). Stem cells in veterinary medicine—attempts at regenerating equine tendon after injury. *Trends in Biotechnology* 25(9), 409-416.
- Shojaee, A., Parham, A. (2019). Strategies of tenogenic differentiation of equine stem cells for tendon repair: Current status and challenges. *Stem Cell Research and Therapy* 10, 1-13.
- Smith, R., Korda, M., Blunn, G.W., Goodship, A.E. (2003). Isolation and implantation of autologous equine mesenchymal stem cells from bone marrow into the superficial digital flexor tendon as a potential novel treatment. *Equine Veterinary Journal* 35(1), 99-102.
- Smith, R.K.W., Werling, N.J., Dakin, S.G., Alam, R., Goodship, A.E., Dudhia, J. (2013). Beneficial effects of autologous bone marrow-derived mesenchymal stem cells in naturally occurring tendinopathy. *PLoS One* 8, 1-14.
- Svensson, R.B., Heinemeier, K.M., Couppé, C., Kjaer, M., Magnusson, S.P. (2016). Effect of aging and exercise on the tendon. *Journal of Applied Physiology* 121, 1353-1362.
- Voleti, P.B., Buckley, M.R., Soslowsky, L.J. (2012). Tendon healing: Repair and regeneration. *Annual Review of Biomedical Engineering* 14, 47-71.
- Wang, T., Chen, P., Zheng, M., Wang, A., Lloyd, D., Leys, T., Zheng, Q., Zheng, M.H. (2018). In vitro loading models for tendon mechanobiology. *Journal of orthopaedic research: official publication of the Orthopaedic Research Society* 36(2), 566-575.



## De groeicurve van kittens van populaire raskatten tijdens de neonatale periode

### *Growth curve of kittens of popular cat breeds during the neonatal period*

L. Kiggen, J. Lannoo, P. Banchi, G. Domain, R. Van Leeuwenberg, H. Ali Hassan, A. Van Soom

Vakgroep Interne Geneeskunde, Voortplanting en Populatiegeneeskunde,  
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

Lauren.kiggen@hotmail.com  
voortplanting.gezelschapsdieren@ugent.be

## SAMENVATTING

Dit onderzoek had als doel de normale ontwikkeling en groeicurve van kittens in kaart te brengen. De studie werd uitgevoerd bij raskatten uit België en Nederland waarin kittens werden opgevolgd tijdens de eerste vier levensweken. Het grootste deel van de kittens werd gezoogd door hun moeder, slechts enkele kregen kunstmatige bijvoeding. De kittens met een laag geboortegewicht bleken een grotere kans te hebben op het “fading kitten”-syndroom, meer bepaald als het geboortegewicht lager lag dan 90 g. Het geboortegewicht werd beïnvloed door de pariteit van het moerdier. De leeftijd van het moerdier en het geslacht van de kittens leken geen invloed te hebben op het geboortegewicht van de kittens. De kittens kwamen gemiddeld 10 g per dag aan en verdubbelden hun gewicht op de tiende dag. Op basis van gewichtskwartielen is te zien dat de kittens uit kwartiel 1 een hogere gewichtstoename hadden na 48 uur dan kittens uit de andere kwartielen. Kleinere kittens groeiden sneller dan grotere kittens, waardoor de gewichtverschillen de neiging hadden te verdwijnen na de eerste drie levensweken.

## ABSTRACT

This study aimed to chart the normal development and growth curve of kittens. The present study was performed on pedigree cats, in which kittens were followed during the first four weeks of life. Most of the kittens were suckled by their mother, only a few received artificial supplementary feeding. Kittens with a low birth weight were more likely to develop the fading kitten syndrome, specifically if birth weight was less than 90 g. Birth weight was affected by maternal parity. Age of the queen and sex of the kittens did not seem to affect the birth weight. Kittens gained an average of 10 g per day in weight and doubled their weight by the tenth day. Based on weight quartiles, it could be seen that kittens from quartile 1 had a higher increase in weight after 48 hours than kittens from the other quartiles. Smaller kittens grew faster than larger kittens, so the weight differences tended to disappear in the first three weeks of life.

## INLEIDING

Over de definitie van de neonatale periode bestaat nog heel wat discussie. Deze periode kan op verschillende manieren gedefinieerd worden: de eerste vier levensdagen van een kitten (Lawler, 2008), alsook de eerste twee (Macintire, 2008; Blumberg, 2013; Axelsson, 2019), drie (Chastant-Maillard et al.,

2017; Axelsson, 2019), of vier levensweken (Grundy, 2006). Sterfte van kittens tijdens de neonatale periode komt regelmatig voor (Hoskins en Partington, 2001; Silvestre-Ferreira en Pastor, 2010). Tijdens de eerste twaalf levensweken varieert het sterftepercentage, exclusief doodgeborenen, bij kittens tussen 15% en 40% (Hoskins en Partington, 2001; Francois et al., 2006; De Moor et al., 2019). Meer dan 90% van de sterfte

bij kittens, exclusief doodgeboorte, treedt op tijdens de eerste levensweek (Meade, 2014).

Het risico op mortaliteit van kittens is het hoogste tijdens de neonatale periode (hier gelimiteerd tot vier weken na de geboorte). Zowel infectieuze als niet-infectieuze oorzaken kunnen aan de basis liggen van kittensterfte. Niet-infectieuze oorzaken worden meestal gezien bij kittensterfte in de eerste levensweek (De Moor et al., 2019) en kunnen op hun beurt opgedeeld worden in oorzaken die zich situeren bij het moederdier, bij de neonat of bij de omgevingsfactoren. Zo ligt het percentage doodgeboren kittens hoger bij oudere moederdieren en bij kittens uit een groot nest. Kittens van een moederpoes die jonger is dan één jaar, lopen ook een hoger risico om te sterven tijdens de neonatale periode (Axelsson, 2019). Bij dergelijke katten komt dystocie immers meer voor, wat een andere belangrijke factor van kittensterfte is: bij 5,8% van de partussen bij de kat treedt dystocie op (Gunn-Moore en Thrusfield, 1995; Purohit en Gaur, 2004). Ook agalactie of mastitis zijn problemen die zich situeren bij het moederdier en aanleiding kunnen geven tot postnatale ziekte en sterfte bij de neonat (England en Heimendahl, 2010; Peterson, 2011c). Niet-infectieuze oorzaken die bij het kitten voorkomen zijn bijvoorbeeld aangeboren afwijkingen, die de kans op doodgeboorte bij kittens vergroten. Andere sterfteoorzaken die kitten-gerelateerd zijn, zijn een laag geboortegewicht en neonatale isoerytrolyse. Wat de omgevingsfactoren betreft, is een onaangepaste temperatuur in de nestbak een mogelijke risicofactor. Idealiter wordt gezorgd voor een temperatuur tussen 23,9°C en 26,7°C. Bij een te lage omgevingstemperatuur is er een verhoogde kans op het ontwikkelen van respiratoire ziektes bij de neonat, maar ook een te hoge omgevingstemperatuur kan zorgen voor infecties bij pasgeborenen (Cline, 2012; Lopate, 2012). Neonatale risicokittens kunnen onder niet-ideale omstandigheden makkelijk hypothermie, hypoglycemie (te lage temperatuur) of dehydratatie (te hoge temperatuur) ontwikkelen (Lawler, 2008; Meade, 2014).

Infectieuze oorzaken, zoals bacteriële, virale of parasitaire aandoeningen, worden vaker gezien op de leeftijd van drie à vier weken (De Moor et al., 2019) en worden hier verder niet behandeld.

De kans op overleven bij een pasgeboren kitten wordt in grote mate bepaald door het geboortegewicht: bij een laag geboortegewicht is er een hogere kans op sterfte (Lawler en Monti, 1984; Jörg, 1999; Johnston et al., 2001; Gatel et al., 2011; Rickard, 2011; Root Kustritz, 2011; Wilborn, 2018; Berliner et al., 2022). Aangezien de kat een endotheliochoriale placenta heeft, is de overdracht van antilichamen via het colostrum essentieel (Grundy, 2006; Root Kustritz, 2011; von Dehn, 2014). Belangrijk is om de pasgeborenen zo snel mogelijk te stimuleren om colostrum op te nemen: colostrumopname gebeurt het best binnen de acht uur na de geboorte (Root Kustritz, 2011). De meest praktisch haalbare techniek om de

colostrum- en hierna de melkopname op te volgen bij pasgeboren kittens, is een dagelijkse gewichtsregistratie met een nauwkeurige weegschaal (Veronesi en Fusi, 2022). Een kitten dient dagelijks aan lichaamsgewicht toe te nemen en liefst het gewicht verdubbeld te hebben in één week tot tien dagen: de groei van het kitten is meestal lineair (Hoskins en Partington, 2001; Kirk, 2001; Root Kustritz, 2003; Grundy, 2006; England en Heimendahl, 2010; Peterson, 2011b; Prendergast, 2011; Rickard, 2011; Root Kustritz, 2011; DiGangi et al., 2020; Berliner et al., 2022). Dit is een groot verschil met puppy's die een exponentiële groei kennen (Berliner et al., 2022). Een gezond kitten zou tijdens de neonatale periode 7 tot 10 g per dag aan gewicht moeten bijkomen (Johnston et al., 2001; Axelsson, 2019). Wanneer een kitten niet goed aankomt in gewicht, kan dit een eerste teken zijn van ziekte (Hoskins en Partington, 2001; Root Kustritz, 2003; Berliner et al., 2022). Bij een verlies van meer dan 10% van het geboortegewicht is de prognose slecht en dient het kitten nauwgezet opgevolgd te worden (Rickard, 2011; Bush, 2014). De beste manier om de gewichtstoename op te volgen, is door de kittens dagelijks te wegen gedurende de eerste vier levensweken (Lopate, 2015). Hiermee kan men sneller ziekte detecteren in de neonatale periode en zo vermindert de neonatale mortaliteit (Grundy, 2006).

Uit het voorgaande blijkt duidelijk dat een goede gewichtstoename bij kittens een belangrijke indicator is voor hun gezondheid. In deze studie werd nagegaan of de vooropgestelde adviezen over de groei bij kittens overeenkomen met de reële situatie bij raskattenfokkers in België en Nederland. De doelstellingen van de studie waren het geboortegewicht bij een aantal kattenrassen te beschrijven en de gewichtsaanzet te volgen in de eerste 28 dagen van hun leven. Daarnaast werd bekeken of geboortegewicht een invloed heeft op de groeicurve en de overleving in de neonatale periode.

## MATERIAAL EN METHODEN

### Contact fokkers

Het verzamelen van gegevens voor deze studie verliep aan de hand van een onlinebenadering van fokkers van raskatten in België en Nederland. Fokkers werden online gezocht via Google en benaderd via de contactgegevens op hun website. Ook werd het onderzoek gepromoot via het netwerk van de Faculteit Diergeneeskunde, waardoor fokkers van raskatten zich spontaan aanmeldden voor deelname aan het onderzoek. Er werd gebruikt gemaakt van e-mail als communicatiemiddel. In bijlage werden eenvoudige invultabellen meegestuurd in een Excelfile. De gegevens die voor dit onderzoek verzameld werden, zijn informatiegegevens van de ouderdieren en van het nest zelf. Van de ouderdieren werd gevraagd naar het ras, de leeftijd, de pariteit van het moederdier en de

bloedgroep. Van het nest werd gevraagd naar het aantal kittens dat levend of dood geboren werd, bijzonderheden en eventuele bijvoeding. In een tweede en derde tabel werd er specifiek naar informatie over de kittens gevraagd. Zo werd er gevraagd naar het geslacht, de dag van het openen van de ogen en het gewicht. Een dagelijkse gewichtsregistratie was voldoende tijdens de eerste 14 dagen; hierna werd er nog een éénmalige gewichtsregistratie gevraagd op dag 21 en dag 28 om zo de groei verder te kunnen opvolgen. Eventuele sterfte van een kitten in de neonatale periode kon aangeduid worden in het daarvoor voorziene vakje. Enkel volledig ingevulde documenten werden opgenomen in deze studie. Vooraf werden er geen exclusie- of inclusiecriteria meegedeeld aan de fokker.

### Data-analyse

De data-analyse gebeurde met behulp van het programma R statistical software; grafieken werden gemaakt met behulp van het programma Excel. Er werden verschillende statistische analyses gedaan van de verkregen data zoals de two-samples t-test, de fishers exact-test en de one-way ANOVA. De two-samples t-test werd gebruikt voor de analyse van het verschil in geboortegewicht tussen primipare en pluripare moederdieren. Deze test werd eveneens gebruikt om na te gaan of er een verschil was in het gewicht tussen de verschillende geslachten. De two-samples t-test werd verder ook gebruikt voor de analyse van het geboortegewicht bij de overlevende en gestorven neonaten. Daarnaast werd er in deze data-analyse ook gebruik gemaakt van de Fisher's exact-test om de verschillen in neonatale mortaliteit na te gaan op basis van kwartielen die gebaseerd werden op het geboortegewicht. Verder werd er gebruik gemaakt van de one-way ANOVA met de Bonferroni's post-hoc-test om de gewichtsvariatie te bekijken tussen de verschillende kwartielen. De gegevens in de resultaten van deze studie worden genoteerd als een percentage of als het gemiddelde  $\pm$  de standaarddeviatie. Een P-waarde kleiner dan 0,05 wordt beschouwd als significant.

## RESULTATEN

### Algemeen

In totaal werden er 206 fokkers gecontacteerd tijdens een periode van tien maanden. Van deze fokkers gaven er 92 (46 %) een positieve reactie. Uiteindelijk werden er gegevens verkregen van 38 nestjes, die samen 153 kittens beschreven van zeven verschillende rassen. De verschillende rassen die deelnamen aan deze studie waren maine coon (8 nesten), heilige birmaan (6 nesten), Britse korthaar (5 nesten), siamees (1 nest), bengaal (8 nesten), ragdolls (6 nesten) en abessijn (4 nesten). De gemiddelde leeftijd van de moederpoezen in deze studie was 2,8 jaar en van de katers 3,2 jaar. Van deze moederpoezen waren er 23 pluripaar, 11 primipaar en van 4 moederpoezen was de pariteit onbekend. De gemiddelde nestgrootte van de geregistreerde nesten in dit onderzoek was 4,0 (Tabel 1).

### Geboortegewicht

Het lichtste kitten was een bengalkitten van 49 g en het zwaarste kitten was een maine coon van 148 g. Het gemiddelde geboortegewicht was 104,7 g. Het geboortegewicht werd voor alle kittens opgedeeld in vier kwartielen. Hierbij werd geen rekening gehouden met de rassen wegens te lage aantallen kittens in de studie. Kwartiel 1 bevatte de kittens met het laagste geboortegewicht en kwartiel 4 bevatte de kittens met het hoogste geboortegewicht (Tabel 2).

De doodgeboorte in deze studie bedroeg 6,1% (10/163). In dit onderzoek was er een neonatale mortaliteit van 5,8% (9/153) bij de levend geboren kittens in de eerste vier weken; 77,8% (7/9) van deze sterfte kwam voor bij kittens van kwartiel 1 ( $p = 0,0002$ ). Dit betekent dat de meeste kittens die stierven in dit onderzoek een significant lager geboortegewicht hadden dan de andere kittens uit deze studie ( $p = 0,00015$ ). De kittens die stierven hadden een gemiddeld geboortegewicht van 82,8 g, diegene die overleefden had-

**Tabel 1. Statistische analyse van nestgrootte en geboortegewicht (g) per ras samen met de vermelding van het aantal kittens per ras die deelnamen aan deze studie.**

	Aantal kittens van het ras in deze studie	Nestgrootte (gemiddelde $\pm$ standaarddeviatie)	Geboortegewicht (g) (gemiddeld $\pm$ standaarddeviatie)
Maine coon	45	5,6 $\pm$ 1,9	115,5 $\pm$ 15,9
Heilige birmaan	25	4,1 $\pm$ 1,2	90,6 $\pm$ 17,6
Britse korthaar	19	3,8 $\pm$ 1,3	112,1 $\pm$ 9,9
Siamees	2	2	130,5 $\pm$ 4,9
Bengaal	30	3,7 $\pm$ 1,7	89,7 $\pm$ 12,4
Ragdoll	18	3 $\pm$ 1,8	112,3 $\pm$ 16,1
Abessijn	14	3,5 $\pm$ 1	103,0 $\pm$ 9,9

**Tabel 2. Indeling van de geboortegewichten in vier kwartielen samen met kittensterfte per kwartiel (n = 153).**

	Gewicht	Kittensterfte
Kwartiel 1 (n= 40)	49 g – 93,5 g	7
Kwartiel 2 (n = 34)	93,6 g – 106 g	0
Kwartiel 3 (n = 40)	106 g – 117 g	1
Kwartiel 4 (n= 39)	118,1 g – 148 g	1

**Tabel 3. Verschil in gewichtsaanzet bij kittens van verschillende kwartielen gedurende de eerste, tweede en derde levensweek van een neonataal kitten, procentueel uitgedrukt en gebaseerd op het geboortegewicht.**

	Gemiddelde groei (%) eerste 24 uur	Gemiddelde groei (%) (%) dag 1 -7	Gemiddelde groei (%) dag 1 -14	Gemiddelde groei (%) dag 1-21
Kwartiel 1	14,4	44,1	63,5	72,7
Kwartiel 2	8,8	38,8	58,4	67,7
Kwartiel 3	9,3	38,9	57	67
Kwartiel 4	7,5	39,4	56,5	65

den een gemiddeld geboortegewicht van 106 g. Van de gestorven kittens stierf 77,8% (7/9) in de eerste levensweek.

Ook het effect van pariteit van het moederdier op het geboortegewicht werd bekeken. Primipare moederdieren brachten kittens voort met een gemiddeld geboortegewicht van 102,1 g. Pluripare moederdieren daarentegen zorgden voor nakomelingen met een gemiddeld geboortegewicht van 109,1 g. Dit wil zeggen dat primipare moederdieren kittens hadden met een significant lager geboortegewicht dan pluripare moederdieren ( $p = 0,00087$ ). In de voorliggende studie was er geen verschil in het geboortegewicht bij mannelijke of vrouwelijke kittens en werd er geen effect gezien van de leeftijd van de moederpoes op het geboortegewicht van de kittens.

### Gewichtsaanzet

De gewichtsaanzet van kittens in de neonatale periode werd geanalyseerd op basis van de vooraf opgestelde geboortegewichtskwartielen. Er werd gekeken naar de procentuele en de absolute gewichtsaanzet van kittens in de eerste 28 dagen van hun leven. Een analyse van de procentuele groei tijdens de eerste levensweek toonde aan dat kittens uit kwartiel 1 een grotere stijging in gewicht kennen dan de kittens uit de andere kwartielen ( $p < 0,05$ ) en dit vanaf twee dagen na geboorte (Tabel 3). In de eerste 24 uur na de geboorte kwamen ze gemiddeld 9,1% aan in gewicht. Diezelfde trend zette zich door tot en met dag 21 na de geboorte. Als algemene tendens haalden de kleinste kittens de achterstand in groei in ten opzichte van de grotere kittens in de eerste levensweken, al bleef er een verschil in gemiddeld absoluut gewicht tussen de kleinste kittens bij de geboorte en diegene die het grootst waren bij de geboorte ( $p < 0,001$ ).

De absolute groei van kittens werd geanalyseerd op verschillende tijdstippen in de neonatale periode en uitgedrukt in gemiddeld aantal gram die ze waren bijgekomen vanaf de geboorte. De statistisch significante verschillen in absoluut gewicht tussen alle kwartielen op dag 0 waren nog steeds significant na zeven dagen, hoewel de kittens uit het eerste kwartiel procentueel meer waren bijgekomen ten opzichte van hun geboortegewicht dan de kittens uit het tweede, derde en vierde kwartiel. De verschillen in groei werden verder bekeken vanaf dag 7 tot en met dag 14, op dag 21 en op dag 28. Er was een significant verschil in absolute groei tijdens de eerste zeven dagen tussen alle kwartielen. Op dat moment waren de kleinste kittens nog steeds de kleinste. Een eerste gelijklopende groei tussen de kwartielen werd gezien vanaf dag 9. Op dag 9 was er al geen significant verschil meer in absoluut lichaamsgewicht tussen het tweede en derde kwartiel. Vanaf dag 14 was er ook geen significant verschil meer in absoluut gewicht tussen kittens van het eerste en tweede kwartiel. Vanaf dag 21 was er ook geen verschil meer tussen het gewicht van kittens in het derde en vierde kwartiel. Opvallend was de lineaire, vrij gelijklopende groei die optrad in alle vier de kwartielen. Alle kittens uit deze studie groeiden goed en vrij gelijkmatig. Een verschil in gewicht bleef aanwezig door het verschil in geboortegewicht (Figuur 1).

### Gewichtsverlies

In dit onderzoek waren er drie kittens van een verschillend nest die meer dan 10% aan gewicht verloren na 24 uur. Een van die kittens stierf na 48 uur, de andere twee kregen bijvoeding en overleefden minstens tot dag 28 na de geboorte. Er werd geen sterfte opgemerkt bij kittens die 4% aan gewicht ver-

loren in deze studie. In totaal verloren 9,2% (14/153) van de kittens gewicht in de eerste 24 uur; daarvan stierven er uiteindelijk drie in de eerste 28 dagen. Van de kittens met 4% gewichtsverlies kreeg 83,3% (5/6) bijvoeding van de fokker. Er werden geen verdere acties zoals een dierenartsbezoek ondernomen door de fokkers.

**DISCUSSIE**

In de voorliggende studie werd een gemiddelde nestgrootte van 4,0 kittens waargenomen. Dit komt goed overeen met eerdere bevindingen van 4,0 tot 4,2 kittens (Fournier et al., 2016; Romagnoli et al., 2019; Mugnier et al., 2022). Over nestgrootte per ras konden geen analyses gedaan worden, aangezien met 38 nesten te weinig nesten per ras in de database aanwezig waren. In een eerdere studie werd vastgesteld dat kleinere rassen ook kleinere nesten geven dan grotere rassen (Mugnier et al., 2022). De gemiddelde leeftijd van de moederpoes (2,8 jaar) en de kater (3,2 jaar) ligt in de lijn van de reproductieve leeftijd bij de kat (2,7 jaar en 2,9 jaar) in de literatuur (Fournier et al., 2016).

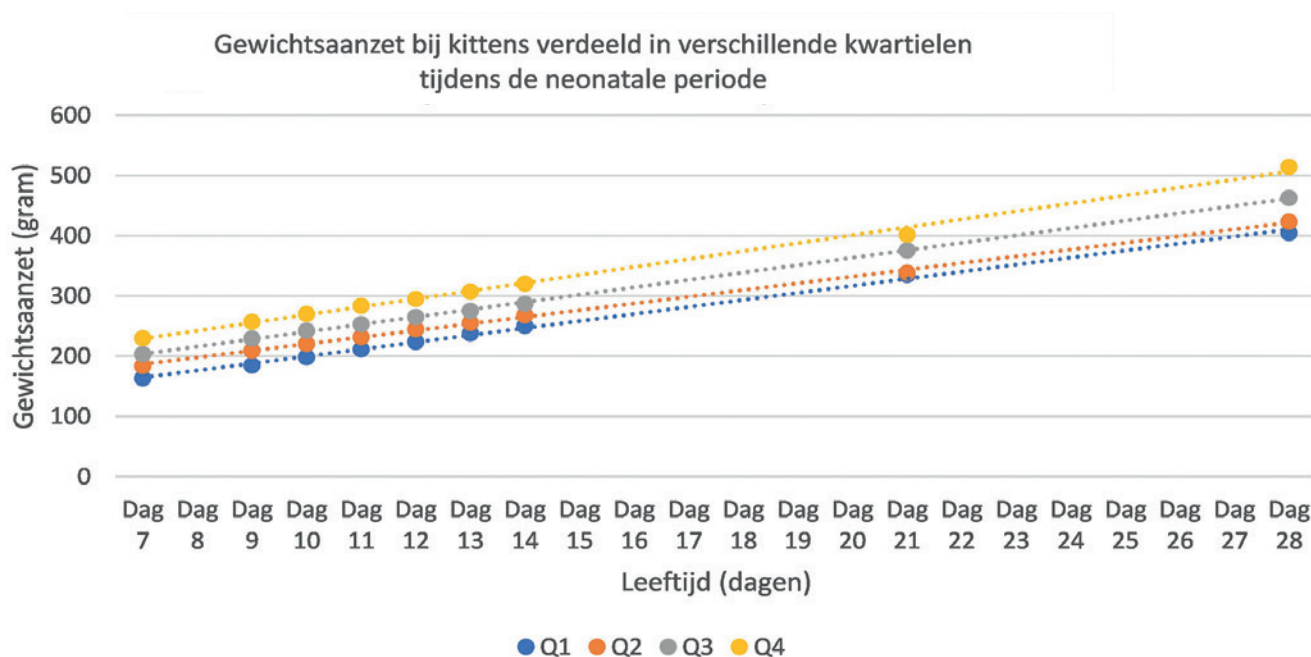
**Geboortegewicht**

De belangrijkste factor voor de variatie in geboortegewicht bij katten is het kattenras (Mugnier et al., 2022). In de huidige studie bleek ook een verschil in gemiddeld geboortegewicht per ras een rol te spelen maar dat kon niet ontegensprekelijk aangetoond worden wegens de te lage aantallen kittens per ras.

Het geboortegewicht van kittens daalt naar mate het aantal kittens in het nest groter wordt (Mugnier et al., 2022; Socha et al., 2019). Dit kon in de huidige studie echter niet bevestigd worden.

Het aandeel doodgeboortes in de voorliggende studie ligt met 6,1% (10/163) wat lager dan andere relatief recente studies, waarin doodgeboortepercentages van 8,5% tot 11,8% gemeld worden (Fournier et al., 2016; Romagnoli et al., 2019). Het grootst aantal sterfgevallen (7/9 of 77,9 %) tijdens de neonatale periode trad in dit onderzoek op bij kittens met een geboortegewicht lager dan 90 g. Alhoewel er een lichte rasinflow vast te stellen is, wordt een pasgeboren kitten met een geboortegewicht van 100 g als normaal beschouwd (Snook en Riedesel, 1987; Johnston et al., 2001; Kirk, 2001; Grundy, 2006; Gatel et al., 2011; Axelsson, 2019; Berliner et al., 2022). De meerderheid van de kittens uit deze studie had een gemiddeld geboortegewicht van meer dan 100 g behalve bij de heilige birmaan en de bengaal. Wanneer de verschillende kattenrassen samen werden bekeken, was het gemiddelde geboortegewicht 104,7 g wat ongeveer overeenkomt met 100 g beschreven in de literatuur (Lawler, D., 2008; Gatel et al., 2011).

Meer dan 90% van de sterfte bij kittens, exclusief doodgeboorte, treedt op tijdens de eerste levensweek (Meade, 2014). Dit is nog hoger dan de 77,8% (7/9) uit het voorliggend onderzoek. In deze studie werd geen statistisch verschil waargenomen in het gewicht bij mannelijke of vrouwelijke kittens. Eerdere studies toonden echter wel een hoger geboortegewicht van mannelijke kittens aan (Mugnier et al., 2022; Socha et al., 2019). Alsook werd in het huidige onderzoek



**Figuur 1.** Absolute gewichtsaanzet bij kittens, verdeeld in kwartielen Q1,Q2, Q3 en Q4 op basis van geboortegewicht, tijdens de neonatale periode.

geen effect gezien van de leeftijd van de moederpoes op het geboortegewicht van de kittens. In een studie van Mugnier et al. (2022) steeg het geboortegewicht met de leeftijd van de moederpoes. Hier dient echter opgemerkt te worden dat 75% van de kittens geboren waren uit kattinnen jonger dan vier jaar. Pariteit speelde in de huidige studie wel een rol: primipare moederdieren hadden kittens met een significant lager geboortegewicht dan pluripare moederdieren. In hoeverre dit toch met de leeftijd van de moederpoes te maken heeft, zou het beste verder onderzocht worden in een studie waarin vooral oudere kattinnen als fokpoezen gebruikt worden.

## Groei

Uit de literatuur blijkt dat een gezond kitten tijdens de neonatale periode 7 tot 10 g per dag aan gewicht zou moeten aankomen (Johnston et al., 2001; Axelsson, 2019). Ook dit onderzoek toonde aan dat kittens dagelijks rond de 10 g absoluut gewicht aankomen. In de eerste 24 uur komen ze gemiddeld 9,1% aan in gewicht. Voorts was te zien dat het gewicht van kittens binnen de tien dagen tijd verdubbelt en dat er een lineaire groei was. Dit komt overeen met de gegevens uit de literatuur (Hoskins en Partington, 2001; Kirk, 2001; Root Kustritz, 2003; Grundy, 2006; England en Heimendahl, 2010; Peterson, 2011b; Prendergast, 2011; Rickard, 2011; Root Kustritz 2011; DiGangi et al., 2020; Berliner et al., 2022).

Een verlies van 10% aan gewicht in de eerste 24 uur gaat gepaard met een slechte prognose (Rickard, 2011; Bush, 2014). In dit onderzoek waren er drie kittens van een verschillend nest die meer dan 10% gewicht verloren waren na 24 uur. Een van die kittens stierf na 48 uur, de andere twee kregen bijvoeding en overleefden tot minstens dag 28. Bij pups wordt gesproken van een verhoogd risico op neonatale sterfte bij een verlies van 4% lichaamsgewicht in de eerste 48 uur (Axelsson, 2019). Er werd echter geen sterfte opgemerkt bij kittens die 4% aan gewicht verloren in deze studie. Van de kittens met 4% gewichtsverlies kreeg 83,3% (5/6) bijvoeding van de fokker. Er werden geen verdere acties zoals een dierenartsbezoek ondernomen door de fokkers. Uit de gegevens van de voorliggende studie blijkt dat bij een laag geboortegewicht een nauwgezette opvolging van het kitten noodzakelijk is en bijvoederen erg nuttig kan zijn bij risicokittens die niet goed bijkomen. Sterfte na dag 10 kwam in deze studie niet voor. Het bengalkitten met een geboortegewicht van 49 g kwam elke dag bij en overleefde. In één nest kittens van een heilige birmaanse moederpoes stierven vier van de zes kittens. Deze kittens wogen alle vier minder dan 80 g bij de geboorte en leden gewichtsverlies na 24 uur. Ze stierven alle vier op dag 2. De twee resterende kittens uit het nest overleefden.

Data opvragen via een onlinesysteem bij elke geboorte van een nest is een betrouwbaardere manier

van gegevens verzamelen dan een retrospectieve studie. Natuurlijk blijft het een bevraging van de eigenaars met de bijhorende beperkingen. Mogelijk werd het aantal doodgeboren kittens niet altijd ingevuld of werden de gegevens van een nest dat veel sterfte kende, niet doorgestuurd. Ook heeft de vraag aan fokkers om deze data bij te houden als beperking dat mogelijk enkel de meest gemotiveerde fokkers bereid zijn aan een dergelijke studie deel te nemen. Dit kan misschien deels het lage neonatale sterftcijfer verklaren. Een andere mogelijke beperking van de studie is dat de kittens thuis of op een eigen weegschaal gewogen werden en dit dus niet gestandaardiseerd gebeurde.

## CONCLUSIE

Dit onderzoek had als doel de groei van raskittens in België en Nederland in kaart te brengen. De eigenaars vulden zelf de vragenlijsten in en volgden zelf het gewicht van de kittens op. Kittens die stierven tijdens de neonatale periode waren lichter dan degene die overleefden. Dit toont aan dat de lichtste kittens extra aandacht en opvolging nodig hebben. Kleinere kittens die het goed deden, bleken sneller te groeien waardoor het procentuele verschil in gewicht tussen de grootste en de kleinste kittens verkleinde in de eerste drie levensweken, hoewel er een absoluut gewichtsverschil blijft bestaan tussen de vier kwartielen. Deze gewichtsevolutie werd echter niet per nest noch per ras uitgevoerd, het verschillende adulte gewicht heeft ook invloed op het geboortegewicht en de gewichtsaanzet. De gewichtsverdubbeling op tien dagen zoals eerder vermeld in de literatuur, werd in deze studie bevestigd. Deze gegevens zijn interessant als statistische basis, maar tonen geen direct oorzakelijk verband aan met de factoren die mogelijk de reproductie bij raskatten beïnvloeden. Volgens de auteurs is dit het eerste dergelijk onderzoek in zijn soort uitgevoerd in België en Nederland, en biedt het dus interessante data over het geboortegewicht en de groei bij kittens van raskatten gedurende de eerste levensweken. De opvolging van risicokittens kan het succes bij het fokken van raskatten verhogen en de sterftcijfers in de neonatale periode verlagen.

## REFERENTIES

- Axelsson, R.. (2019). APGAR score as a method for prediction of survival prognosis in newborn puppies and kittens (degree project). Geraadpleegd op <https://stud.epsilon.slu.se/14800/>.
- Berliner, E.A., Scarlett, J.M., Cowan, A.C., Mohammed, H. (2022). A prospective study of growth rate, disease incidence, and mortality in kittens less than 9 weeks of age in shelter and foster care. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1-16.
- Blumberg, H. (2013). De ontwikkeling van het gedrag bij kittens (Masterscriptie). Geraadpleegd op <https://>



- libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/062/667/RUG01-002062667\_2013\_0001\_AC.pdf.
- Bush, J.E. (2014). Birth weight. *Neonatal Kitten Care*. Alley Cat Allies, Washington DC, 2.
- Chastant-Maillard, S., Fontbonne, A., Fournier, A., Grellet, A., Mila, H., Munnich. (2017). The first three weeks of life, a critical time for puppies and kittens. *Neonatology Practical Guide for Feline and Canine Breeders*, 9–151.
- Cline, J. (2012). Cattery Management and nutrition of the queen and her offspring. *Management of Pregnant and Neonatal Dogs, Cats, and Exotic Pets*, 15-24.
- De Moor, J., Van Soom, A., Wydooghe, E. (2019). Problemen omtrent partus en neonatale sterfte bij raskatten: een studie bij Vlaamse fokkers. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 88, 97-102.
- DiGangi, B.A., Graves, J., Budke, C.M., Levy, J.K., Tucker, S., Isaza, N. (2020). Assessment of body weight for age determination in kittens. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 22, 322-328.
- England, G.C., Heimendahl, A.V. (2010). BSAVA manual of canine and feline reproduction and neonatology. *British Small Animal Veterinary Association*.
- Fournier A, Masson M, Corbière F, Mila H., Mariani C., Grellet A., Chastant-Maillard S. (2017). Epidemiological analysis of reproductive performances and kitten mortality rates in 5,303 purebred queens of 45 different breeds and 28,065 kittens in France. *Reproduction in Domestic Animals* 52, 153-157.
- Francois, B., Rijsselaere, T., Van Soom, A. (2006). Niet-infectieuze oorzaken van neonatale problemen en sterfte bij kittens. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 75, 439-449.
- Gatel, L., Rosset, E., Chalvet-Monfray, K., Buff, S., Rault, D. (2011). Relationships between fetal biometry, maternal factors and birth weight of purebred domestic cat kittens. *Theriogenology* 76, 1716-1722.
- Grundy, S.A. (2006). Clinically relevant physiology of the neonate. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 36, 443-459.
- Gunn-Moore, D., Thrusfield, M. (1995). Feline dystocia: prevalence, and association with cranial conformation and breed. *The Veterinary Record* 136, 350-353.
- Hoskins, J.D., Partington, B.P. (2001). Physical examination and diagnostic imaging procedures. In: *Veterinary Pediatrics*. Third edition, W.B. Saunders, Philadelphia, 1-21.
- Johnston, S.D., Root Kustritz, M.V., Olson, P.S. (2001). The postpartum period in the cat. In: *Canine and Feline Theriogenology*. Saunders, 438-447.
- Jörg, B. (1999). Fading kitten syndrome and neonatal isoerythrolysis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 29, 853-870.
- Kirk, C.A. (2001). New concepts in pediatric nutrition. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 31, 369-392.
- Lawler, D., 2008. Neonatal and pediatric care of the puppy and kitten. *Theriogenology* 70, 384-392.
- Lawler, D.F., Monti, K.L. (1984). Morbidity and mortality in neonatal kittens. *American Journal of Veterinary Research* 45, 1455-1459.
- Lopate, C. (2012). Management of orphan puppies and kittens. In: *Management of Pregnant and Neonatal Dogs, Cats, and Exotic Pets*. Ames, Wiley- Blackwell, 207-216.
- Lopate, C. (2015). Nutrition for neonates. In: *K-01 Neonatologie en Pediatrie Hond en Kat*. Universiteit Gent, Faculteit Diergeneeskunde, 29-37.
- Macintire, D.K., 2008. Pediatric fluid therapy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 38, 621-627.
- Meade, C. (2014). Fading syndrome in kittens. *In Practice* 36, 266-276.
- Mugnier A, Cane T, Gaillard V, Grellet A, Chastant S. (2022). Birth weight in the feline species: Description and factors of variation in a large population of purebred kittens. *Theriogenology* 190, 32-37.
- Peterson, M.E. (2011b). Growth. In: *Small Animal Pediatrics*. W.B. Saunders, Saint Louis, 34-43.
- Peterson, M.E. (2011c). Neonatal mortality. In: *Small Animal Pediatrics*. W.B. Saunders, Saint Louis, 82-87.
- Prendergast, H. (2011). Nutritional requirements and feeding of growing puppies and kittens. In: *Small Animal Pediatrics*. W.B. Saunders, Saint Louis, 58-66.
- Purohit, G., Gaur, M. (2004). Dystocia and its management in the bitch and queen: a review. *Journal of Canine Development Research* 4, 90-100.
- Rickard, V. (2011). Birth and the first 24 hours. In: *Small Animal Pediatrics*. W.B. Saunders, Saint Louis, 11-19.
- Romagnoli S, Bensaia C, Ferré-Dolcet L, Sontas HB, Stelletta C. (2019). Fertility parameters and reproductive management of Norwegian Forest Cats, Maine Coon, Persian and Bengal cats raised in Italy: a questionnaire-based study. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 12, 1188-1197.
- Root Kustritz, M.V. (2003). Neonatology. In: *Small Animal Theriogenology*. Butterworth-Heinemann, Saint Louis, 283-329.
- Root Kustritz, M.V. (2011). History and physical examination of the neonate. In: *Small Animal Pediatrics*. W.B. Saunders, Saint Louis, 20-27.
- Silvestre-Ferreira, A.C., Pastor, J. (2010). Feline neonatal isoerythrolysis and the importance of feline blood types. *Veterinary Medicine International*. doi: 10.4061/2010/753726. Epub 2010 Jun 2.
- Snook, S., Riedesel, E. (1987). Feline neonatal medicine. *Iowa State University Veterinarian* 49, 4.
- Socha P, Lengling R, Bonecka J, Janowski T. (2019). Obstetric and newborn parameters in the Maine Coon cats. *Polish Journal of Veterinary Science* 22, 439-443.
- Veronesi, M.C., Fusi, J. (2022). Feline neonatology: From birth to commencement of weaning—what to know for successful management. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 24, 232-242.
- von Dehn, B. (2014). Pediatric clinical pathology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 44, 205-219.
- Wilborn, R.R. (2018). Small animal neonatal health. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 48, 683-699.



---

**BEHANDELING VAN CHRONISCHE EILEG BIJ EEN GRIJZE ROODSTAARTPAPEGAAI**

---

**VRAAG**

*Hoe kan de eileg gestopt worden bij een grijze roodstaartpapegaai? De eigenaars vinden dat de vogel er niet goed van is. Welke (geregistreerde) producten kunnen (veilig?) gebruikt worden?*

**ANTWOORD**

Sommige vrouwelijke vogels kunnen gedurende langere tijd eieren leggen buiten het normale broedseizoen, ook in afwezigheid van een mannelijke partner. Hierbij kunnen verscheidene legfels na elkaar worden geproduceerd of legfels die groter zijn dan normaal. Voornamelijk psittaciformen, zoals valkparkieten en agapornissen, zijn erg gevoelig voor chronisch leggen. Chronische eileg zal in de meeste gevallen resulteren in een metabole drainage, wat leidt tot algemene verzwakking en hypocalcemie en predisponeert het dier voor andere aandoeningen, zoals osteoporosis, legnood en dooiercoelomitis (Bowles, 2009).

Hoewel de diagnose op basis van de anamnese relatief gemakkelijk te stellen is, kan de behandeling van chronische eileg een uitdaging zijn. Identificatie en adaptatie van reproductieve stimuli in de omgeving van de vogel zijn essentieel in het management van deze patiënten. Afhankelijk van de individuele noden van het dier kunnen deze aanpassingen gecombineerd worden met een medicamenteuze en/of chirurgische behandeling.

In de natuur wordt de voortplanting bij de meeste vogels seizoensgebonden gereguleerd. Dit gebeurt door een complexe combinatie van hormonale, fysiologische en gedragsmatige actoren die reageren op externe stimulansen, zoals de fotoperiode, het klimaat, de beschikbaarheid van voedsel, nestplaatsen en een partner. Zo start de broed bij neotropische vogels meestal tijdens het regenseizoen, wanneer er een overvloed is aan voedsel. In een gematigd klimaat wordt de ontwikkeling van de gonaden gestimuleerd door het lengen van de dagen. Samen met warmere temperaturen en bepaalde sociale gedragingen zal dit leiden tot een verhoogde secretie van sekshormonen (Paster, 1991; Scanes, 2000).

Vogels in gevangenschap worden echter ook vaak buiten hun natuurlijk broedseizoen blootgesteld aan deze externe stimuli, waardoor hun reproductieve activiteit overprikkeld kan worden. Door de aanwezigheid van artificiële belichting wordt vaak het biologische circadianeritme van een vogelsoort niet in acht genomen. Om de hormonale cyclus te onderbreken, wordt de fotoperiode het beste ingekort tot acht uur

licht per dag. Calorierijk voedsel met (te) hoge vet- en suikergehaltes is in vele gevallen in overvloed aanwezig. Schakel daarom over op uitgebalanceerde voederformulaties (bijvoorbeeld pellets) en pas de calorieopname aan op basis van de sedentaire levensstijl van een vogel in gevangenschap. Stimuleer daarnaast het fourageergedrag. Alvorens een voederomschakeling door te voeren, dienen nutritionele problemen gelinkt aan de metabole uitputting ten gevolge van het chronisch leggen gecorrigeerd te worden (bijvoorbeeld calciumtekorten). Interacties van de vogel met een potentiële partner dienen onderbroken te worden. Dit kan een kooigenoot zijn maar ook een vogel gehuisvest in dezelfde ruimte of op gehoorsafstand (door de visuele en auditieve stimulans). Daarnaast kan een vogel ook seksuele affiniteit vertonen met een stuk speelgoed zoals een spiegeltje. Deze voorwerpen dienen verwijderd te worden. In vele van deze gevallen wordt echter de mens aanzien als partner. Dit probleem komt voornamelijk voor bij handopgefokte vogels of wanneer slechts één persoon hoofdzakelijk instaat voor de verzorging van het dier. In deze gevallen is gedragstherapie (vooral van de eigenaar) dikwijls noodzakelijk. De vogel wordt het best door meerdere gezinsleden verzorgd en gehanteerd. Seksuele tactiele prikkels zoals het aaien over de pelvis, rug, cloacale regio en onder de vleugels, het kusjes geven op de bek en manueel voederen dienen hierbij achterwege te worden gelaten. Verwijder potentiële nestplaatsen (bijvoorbeeld nestkasten, donkere ruimtes) en nestmateriaal (bijvoorbeeld papiersnippers) uit de omgeving. Reproductief en territoriaal gedrag kan ook ontmoedigd worden door regelmatig de kooi te verplaatsen en de inrichting (speelgoed, zitstokken, voederplaatsen) te wijzigen. Indien een leg gestart is, mogen geen eieren uit het nest genomen worden tijdens de natuurlijke incubatieperiode van de soort; dit om te vermijden dat de hen blijft leggen om de verwijderde eieren te vervangen (Bowles, 2009; Lierz et al., 2016).

Indien het verwijderen van de omgevingsprikkels onvoldoende succesvol blijkt om de leg te onderdrukken, kan de hormonale cyclus medicinaal worden doorbroken met behulp van langwerkende synthetische gonadotropine releasing hormoon- (GnRH) analogen. Aangezien endogeen GnRH in pulsdosisen wordt afgegeven, zal langdurige vrijstelling van synthetisch GnRH door negatieve feedback resulteren in een anti-gonadotroop effect met suppressie van LH- en FSH-afgifte ter hoogte van de hypofyse (Schoemakers, 2018). Er zijn verschillende publicaties beschikbaar waarin de werkzaamheid van de synthetische GnRH-analogen leuprolide-acetaat en desloreline-acetaat bij vogels werden getest. De ef-

ficaciteit en de werkingsduur zijn echter variabel en vogelsoortafhankelijk.

Leuprolide-acetaat, geformuleerd als injecteerbaar depotpreparaat, is een synthetisch GnRH-agonist die vaak in de humane geneeskunde wordt gebruikt ter behandeling van endometriose, uterien leiomyoma en pubertas praecox. Injectie van leuprolide in hoge dosissen resulteert bij vogels in suppressie van de leg. De werking is echter meestal beperkt tot drie weken, waardoor herhaaldelijke injecties nodig zijn. Er wordt een hele range aan therapeutische dosissen beschreven. De meeste klinici prefereren echter dosissen tussen de 400 en 1000 µg/kg LG (Mans en Pilney, 2014). Zantop (2000) doseert bij psittaciformen op basis van het lichaamsgewicht. Voor psittaciformen boven de 300 g wordt een dosis van 500 µg leuprolide-acetaat/kg LG IM q14d geadviseerd, voor psittaciformen gelijk aan of onder de 300 g een dosis van 750 µg/kg LG IM q14d. Meestal wordt er gestart met drie opeenvolgende injecties. In weerspannige gevallen drijft men de dosis op naar 1000 µg/kg LG. Toediening van leuprolide vóór de start van de leg blijkt meestal effectiever dan wanneer de behandeling pas wordt opgestart tijdens de leg. Doch bij sportduiven (*Columba livia*) resulteert een dosis van 1000 µg/kg LG niet in een verminderde eiproductie (De wit, 2004). Er worden weinig bijwerkingen toegeschreven aan het gebruik van leuprolide-acetaat. Er bestaat één melding van anafylactische shock en sterfte bij twee cactusuil (*Micrathene whitneyi*) na de administratie van leuprolide-acetaat uit dezelfde flacon. Beide vogels hadden hiervoor al meerdere malen leuprolide-injecties gekregen alvorens de fatale complicatie werd waargenomen (Stringer et al., 2011).

Desloreline-acetaat is een andere synthetische GnRH-agonist waarvan in België momenteel twee formulaties geregistreerd zijn voor diergeneeskundig gebruik bij honden en fretten als reversibel contraceptivum (Suprelorin 4,7 mg implantaat honden en Suprelorin 9,4 mg implantaat hond, fret; Virbac, België nv., Leuven) (Vetcompendium, 2022). De werkzaamheid en veiligheid van deze implantaten werden reeds in verschillende studies getest bij gezonde vogels. Bij leghennen (*Gallus gallus domesticus*) resulteerde de administratie van een 4,7 mg desloreline-implantaat in een legstop van gemiddeld zes maanden (range: 125-237 dagen), waarbij twee weken na administratie bij alle behandelde hennen een legstop werd bekomen. Na implantatie van een 9,4 mg desloreline-implantaat werd bij leghennen een langere legstop bekomen van gemiddeld tien maanden (range: 229-357 dagen) (Noonan, et al., 2012). Bij Japanse kwartels (*Coturnix coturnix japonica*) bleken de werking en duur van een 4,7 mg desloreline-implantaat minder consistent. De eileg kon onderdrukt worden bij 60% tot 90% van de behandelde dieren voor een periode van twee tot vier maanden (Petritz et al., 2013; Schmidt et al., 2013). In een studie van Cowan, et al. (2014) resulteerde implantatie van 4,7 mg deslo-

reline bij duiven (*Columba livia*) in een significante suppressie van plasma LH-concentraties voor een periode van zeven weken waarin er ook geen eieren werden gelegd. In de periode die volgde (studieduur 84 dagen) legden de behandelde duivinnen significant minder eieren dan de niet-behandelde controledieren (gemiddeld 1,5 eieren versus 5,5 eieren) (Cowan et al., 2014). In studies uitgevoerd bij gezonde valkparkieten (*Nymphicus hollandicus*) en monniksparkieten (*Myiopsitta monachus*) resulteerde een 4,7 mg desloreline-implantaat in onderdrukking van de leg voor minstens zes maanden. Acht van de 13 behandelde valkparkieten legden in deze studie geen enkel ei in de twaalf maanden volgend op de implantatie terwijl de controle-valkparkieten het eerste ei hadden gelegd twaalf dagen na de start van de studie (Suma et al., 2017; Winkel-Blair et al., 2017). Toediening van 4,7 mg desloreline-implantaten bij 32 psittaciforme patiënten volgend op de diagnose van chronische leggen resulteerde in een studie van Van Sant en Sundaram (2013) in een gemiddelde legstop van drie maanden bij 100% van de behandelde vogels.

Plaatsing van desloreline-implantaten gebeurt preferentieel subcutaan ter hoogte van de interscapulaire regio. Om stress en trauma door bewegingen bij de patiënt te vermijden, wordt deze het best kortstondig onder anesthesie gebracht. Na plaatsing van het implantaat kan de huidopening gesloten worden met een hechting of weefsellijm. De plaatsing gebeurt het best craniocaudaal om te vermijden dat het implantaat verloren gaat wanneer de huidwonde zou openen. Aangezien de subcutane ruimte bij vogels beperkt is, kan eerst subcutaan een kleine hoeveelheid vloeistof worden geïnjecteerd om de huid op te tillen van het onderliggende weefsel, wat de plaatsing van het implantaat vergemakkelijkt, zeker bij kleine vogels. Bij grotere vogels kan er geopteerd worden voor intramusculaire implantatie ter hoogte van de *m. pectoralis*. Bovenstaande studies maken geen melding van significante neveneffecten van het gebruik van desloreline-implantaten bij vogels. De ergste 'bijwerking' is dat het product niet of onvoldoende werkt. Ongunstige effecten die gerapporteerd worden, zijn matige pijnlijke zwelling ter hoogte van de plaats van implantatie. Daarom kan postoperatief het best pijnbestrijding worden ingezet. In zeldzame gevallen wordt voornamelijk bij psittaciformen zelfmutilatie ter hoogte van de implantatieplaats waargenomen, wat kan leiden tot verwijdering van het implantaat. Het risico op zelfmutilatie kan geminimaliseerd worden door correcte plaatsing en weefselmanipulatie (Schoemakers, 2018).

In het verleden werden ook progesteronanalogen gebruikt, zoals medroxyprogesterone acetaat, om legstop te induceren. Bij het gebruik van deze producten is er echter een hoge incidentie van ernstige bijwerkingen, zoals onder meer pennenui, depressie, polyurie/polydipsie, obesitas, immunosuppressie, hepatische lipidose, levercirrose, diabetes mellitus

en zelfs acute sterfte (Hawkins et al., 2017). Daarom bestaat de consensus om deze producten niet meer te gebruiken aangezien de GnRH-analogen als veiligere alternatieven worden beschouwd.

Bij de overweging van chirurgische methodes zoals salpingohysterectomie en ovariëctomie ter behandeling van chronisch eileg moet men rekening houden met het feit dat, omwille van de anatomie, een complete excisie van het ovarium bij vogels bijna onmogelijk is. Omwille van de ingewikkelde vascularisatie is ovariëctomie bovendien een erg uitdagende procedure waarbij het risico op fatale bloedingen groot is. Bij kleine vogels is er sowieso een aanzienlijk risico verbonden aan anesthesie en coelomale chirurgie (Lierz et al., 2016).

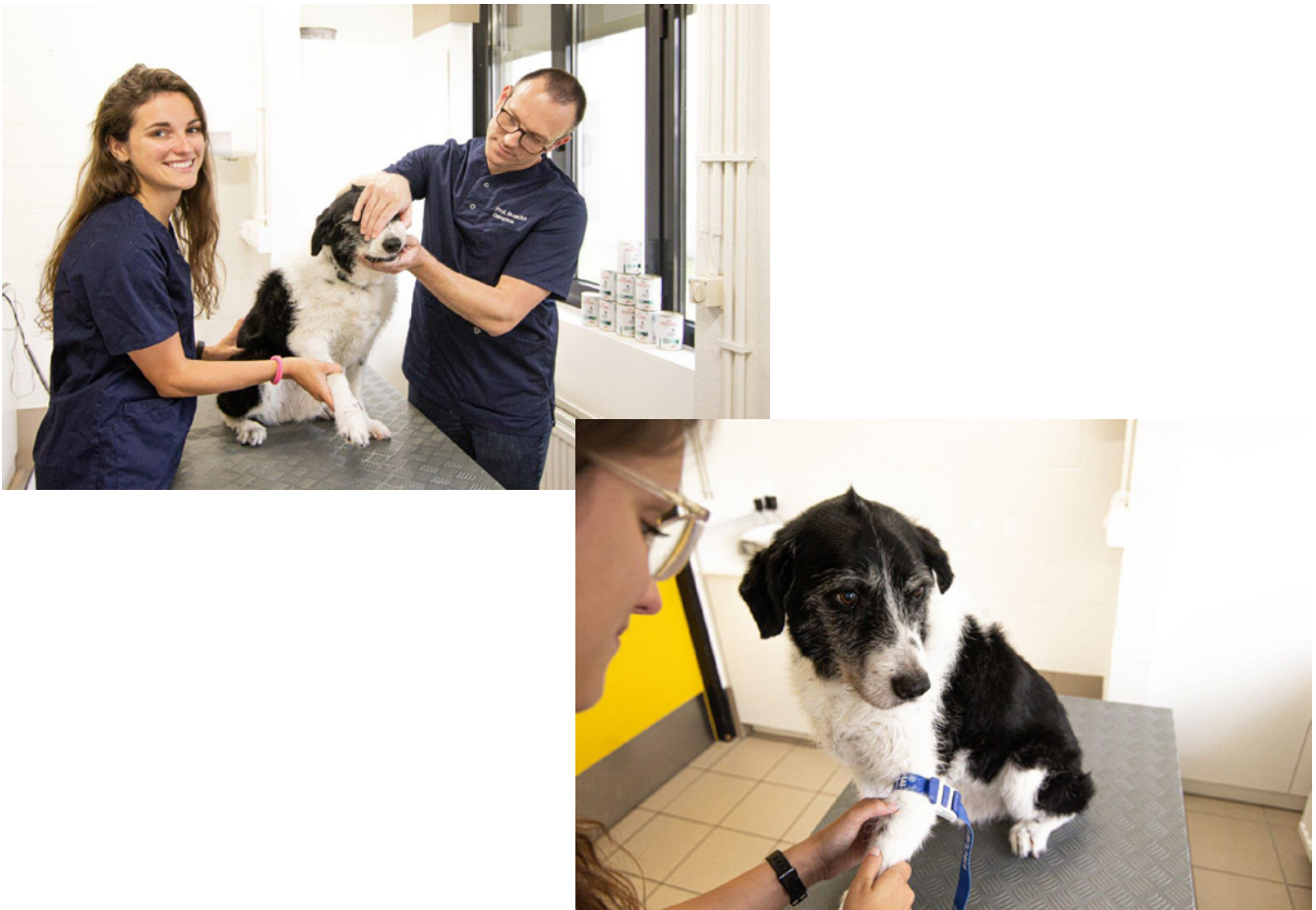
Aangezien bij vogels de omgevingsstimuli een aanzienlijk effect hebben op de hypothalamus-hypofyse-gonade-as, moet men er zich tenslotte terdege van bewust zijn dat chirurgische of medicinale behandelingen alleen nooit afdoende curatief zullen zijn voor de behandeling van chronische eileg (Lierz et al., 2016). Onder invloed van reproductieve omgevingsstimuli kan de ovariële activiteit bij vogels persistenten, zelfs na het verwijderen van het oviduct en het grootste deel van het ovarium, wat predisponeert voor dooiercoelomitis. Medicinale behandelingen zijn bovendien slechts tijdelijk werkzaam en erg kostelijk. "Taking home message" is dat voorkomen beter is dan genezen. Preventief optreden door middel van een correct management is hier essentieel waarbij eigenaars beter geïnformeerd zouden moeten worden alvorens een gevoelige soort aan te schaffen.

## REFERENTIES

- Bowles, H.L. (2009). Evaluating and treating the reproductive system. In: Harrison, G.J., Lightfoot T.L. (editors). *Clinical Avian Medicine*. Spix Publishing Inc, Florida, 519-540.
- Cowan, M.L., Martin, G.B., Monks D.J., et al. (2014). Inhibition of the reproductive system by deslorelin in male and female pigeons (*Columba livia*). *Journal of Avian Medicine and Surgery* 28, 102-108.
- De Wit, M., Westerhof, I., Penfold, L. (2004). Effect of leuprolide acetate on avian reproduction. In: *Proceedings 25th AAV Conference*, New Orleans (LA), 2.
- Hawkins, M.G., Guzman B.H., Beaufre, D.S. et al., (2017). Birds. In: Carpenter, J.W. (editor). *Exotic Animal Formulary*. Fifth edition. Saunders-Elsevier, St. Louis, 240-245.
- Lierz, M., Petritz, O.A., Samour, J. (2016). Reproduction. In: Speer, B.L. (editor). *Current Therapy in Avian Medicine and Surgery*, Saunders-Elsevier, St. Louis, 531-549.
- Mans, C. en Pilney, A. (2014). Use of GnRH agonists for medical management of reproductive disorders in birds. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice* 17, 23-33.
- Noonan, B., Johnson, P., Matos, D. (2012). Evaluation of egg-laying suppression effects of the GnRH agonist deslorelin in domestic chickens. In: *Proceedings 33th AAV Conference*, Louisiana, 321.
- Paster, M.B. (1991). Avian reproductive endocrinology. In: Rosskopf, W.J., Woerpel, R.W. (editors): *Veterinary Clinics of North America*, 1343-1360.
- Petritz, O.A., Guzman, D.S., Paul-Murphy, J., et al. (2013). Evaluation of the efficacy and safety of single administration of 4.7-mg deslorelin acetate implants on egg production and plasma sex hormones in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *American Journal of Veterinary Research* 74, 316-323.
- Scanes, C.G. (2000). Introduction to endocrinology: Pituitary gland. In: Whittow, G.C. (editor). *Sturkie's Avian Physiology*. Fifth edition, Academic Press, San Diego, 437-460.
- Schmidt, F., Legler, M., Einspanier, A., et al. (2013). Influence of the GnRH slow-release agonist deslorelin on the gonadal activity of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *First International Conference on Avian, Herpetological and Exotic Mammal Medicine*, Wiesbaden, 501-502.
- Schoemakers N.J. (2018). Gonadotrophin-releasing hormone agonists and other contraceptive medications in exotic companion animals. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice* 21, 443-464.
- Stringer, E.M., De Voe, R.S., Loomis, M.R. (2011). Suspected anaphylaxis to leuprolide acetate depot in two elf owls. *Journal of Zoological and Wildlife Medicine* 42, 166-168.
- Summa N.M., Guzman D., Wils-Plotz E.L., et al. (2017). Evaluation of the effects of a 4.7-mg deslorelin acetate implant on egg laying in cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). *American Journal of Veterinary Research* 78, 745-751.
- Van Sant F., Sundaram A. (2013). Retrospective study of deslorelin acetate implants in clinical practice. In: *Proceedings 34th AAV Conference*, Jacksonville, August 4-7, 211.
- Vetcompendium (2022). Gecommentarieerd geneesmiddelenrepertorium voor diergeneeskundig gebruik. <https://www.vetcompendium.be/nl>
- Winkel-Blair, A., Berman J., Leal de Araujo J., et al. (2017). Deslorelin 4.7 mg implants reduce reproduction in quaker parrots (*Myiopsitta monachus*). *Third International Conference on Avian, Herpetological and Exotic Mammal Medicine*. Venice, 507.
- Zantop D.W. (2000). Using leuprolide acetate to manage common avian reproductive problems. *Exotic DVM* 2, 70.

Prof. dr. A. Garmyn en Prof. dr. T. Hellebuyck  
Vakgroep Pathobiologie, Farmacologie en Bijzondere Dieren. Afdeling Pluimvee, Bijzondere Gezelschapsdieren, Wildlevende Dieren en Proefdieren  
Faculteit Diergeneeskunde, UGent, Salisburylaan  
133, B-9820 Merelbeke

## Adviescentrum Klinische Genetica Voor Gezelschapsdieren



### Nood aan een Adviescentrum Klinische Genetica Voor Gezelschapsdieren?

In tijden waarin nieuwe technologieën zich razendsnel ontwikkelen, er steeds meer en nieuwe genetische testen ter beschikking komen, de wetgeving continu verandert, wordt het kiezen van de optimale combinatie van ouderdieren steeds belangrijker om gezondheidsproblemen bij kleine huisdieren te voorkomen. Dit brengt nieuwe uitdagingen voor fokkers, eigenaars en dierenartsen met zich mee. Hoe moet je omgaan met deze genetische testen? Hoe fok je verantwoord met je hond of kat? Is een bepaalde aandoening genetisch of eerder een speling van het lot? Wat betekent een bepaalde uitslag? Al deze vragen vereisen een individuele aanpak.

### Wat is het Adviescentrum Klinische Genetica Voor Gezelschapsdieren (AKGG)?

Dit centrum tracht op al deze vragen een antwoord te geven 1. door onderzoek te verrichten rond genetische counseling/klinische genetica bij de gezelschapsdieren, 2. door klinische diensten aan te bieden aan onder meer dierenartsen, eigenaars en fokkers van gezelschapsdieren en 3. tot slot door als adviescentrum een contactpersoon te zijn bij wetgevende instanties. Een adviescentrum waar iedereen met genetische vragen over gezelschapsdieren terecht kan dus, want verantwoord fokken, doen we samen.

Voor u als dierenarts betekent dit dat u bij ons terecht kunt, bijvoorbeeld wanneer u zich afvraagt welke DNA-test het best wordt uitgevoerd bij een van uw patiënten met een mogelijke genetische aandoening, of indien u twijfelt over hoe u een bepaalde uitslag dient te interpreteren. Ook wanneer u twijfelt of een aandoening die u diagnosticeert bij een patiënt potentieel erfelijk is, kunnen we dit samen onderzoeken en zo zijn er nog talloze voorbeelden.

## Waar is het Adviescentrum Klinische Genetica gevestigd?

Het Adviescentrum Klinische Genetica is gevestigd aan de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent. Consultaties vinden plaats aan de vakgroep Medische Beeldvorming (Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke). Het labo zelf is gevestigd in de Heidestraat 19, 9820 Merelbeke.

## De gezichten achter het Adviescentrum Klinische Genetica?

Het Adviescentrum is opgericht door Prof. Dr. Bart Broeckx. Samen met dierenarts en doctoraatsstudente Laura Adant ontvangt hij sinds 2022 patiënten in het Adviescentrum. Deze dienst is een onderdeel van het Laboratorium Dierlijke Genetica, waar verschillende DNA-testen ook intern worden uitgevoerd.

## Hoe is het Adviescentrum Klinische Genetica tot stand gekomen?

Dankzij de steun van Royal Canin, een bedrijf dat streeft naar een betere wereld voor katten en honden, werd het Adviescentrum Klinische Genetica voor Gezelschapsdieren opgericht onder de vorm van een leerstoel. Door gezond en verantwoord fokken te ondersteunen, dragen ze bij tot de gezondheid van toekomstige generaties katten en honden.

## Praktische informatie

Een consultatie kost €70, exclusief btw.

Dierenartsen kunnen altijd bij ons terecht op: [akgg@ugent.be](mailto:akgg@ugent.be).

Meer informatie is te vinden op: [akgg.ugent.be](http://akgg.ugent.be)

Oproep

## Gevallen uit de praktijk in het Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift

Omdat het Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift in de eerste plaats een tijdschrift van en voor dierenartsen is, wil de redactieraad een oproep doen om bijzondere gevallen die u in uw praktijk ziet, kenbaar te maken in de vorm van een artikel dat in het tijdschrift na beoordeling gepubliceerd kan worden.

Geïnteresseerden worden voor de opmaak van hun case-report aangeraden de richtlijnen voor auteurs te volgen: <https://openjournals.ugent.be/vdt/site/guidelines/> of kunnen terecht bij [nadia.eeckhout@ugent.be](mailto:nadia.eeckhout@ugent.be)

Als voorbeeld kunnen reeds eerder in het VDT gepubliceerde casuïstieken dienen.

# Brede kijk op oliën en vetten in (dier)voeding

1<sup>ste</sup> symposium NAAV-LL  
(voorheen AOAC Lowlands)

Donderdag 9 november 2023

Bargo  
Breda International Airport



## PROGRAMMA

Oliën en vetten spelen een belangrijke rol in ons dagelijks leven. Zo gebruiken we elke dag producten waarin oliën en vetten verwerkt zijn en vaak zonder dat we daar bij stil staan. De categorie 'oliën en vetten' is zeer divers: plantaardig of dierlijk, vast of vloeibaar, uit vruchten, bonen, noten, zaden, insecten of algen ... De laatste jaren werd er veel aandacht gegeven aan de ontwikkeling van **alternatieve vetten** met als doel de hoeveelheid verzadigde vetzuren in onze voeding te reduceren. Hoe ver staat het met het onderzoek naar **gezonde vetten**? Wat is er op heden beschikbaar en welke alternatieven staan klaar om onze supermarkten te veroveren? Behouden deze alternatieven dezelfde **functionele eigenschappen** zoals smaak en textuur en voldoen ze aan de eisen van de consument? Zijn ze **veilig**? En tenslotte hoe anticiperen bedrijven op maatschappelijke uitdagingen zoals duurzaamheid en **circulaire economie**? Kunnen reststromen gebruikt worden als **nieuwe energiebronnen**?

Wil je graag een antwoord op deze vragen? Kom dan zeker op **donderdag 9 november 2023** naar het 1<sup>ste</sup> NAAV-LL symposium (voorheen AOAC Lowlands) 'Brede kijk op oliën en vetten in (dier)voeding'. Naast gerenommeerde sprekers uit België en Nederland die de verschillende invalshoeken rond het gebruik van oliën en vetten toelichten, zullen ook enkele sprekers uit het bedrijfsleven hun ervaringen met ons delen. Het symposium is voor iedereen die betrokken is bij het onderzoek naar en de ontwikkeling, de productie, het gebruik en de controle van oliën en vetten in de agrovoedingssector.

## INSCHRIJVING & KOSTPRIJS

€ 200 excl. BTW (inschrijving vóór 15 september 2023)

€ 250 excl. BTW (inschrijving na 15 september 2023)

€ 125 excl. BTW (studenten, mits geldig bewijs)

Bij annulatie na 31 oktober wordt € 50 in rekening gebracht.

U kan zich registreren op onze website [www.naav-ll.nl](http://www.naav-ll.nl)

## LOCATIE

Bargo

Breda International Airport

Bredasebaan 1

4744 RZ Bosschenhoofd (NL)



## SPONSORING

Ga naar [www.naav-ll.nl](http://www.naav-ll.nl) voor meer informatie

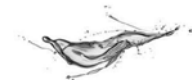
## NAAV-LL

Op 12/10/22 werd de stichting 'Netwerk Analytische Aspecten Voeding - Lage Landen' of 'NAAV-LL' opgericht, als opvolger van de vroegere 'AOAC Lowlands' vereniging.

AOAC Lowlands werd in 1996 opgericht als afdeling van AOAC International en was sinds 2003 een zelfstandige sectie. Tijdens de vele symposia van AOAC Lowlands kwamen verschillende thema's rond voeding aan bod. De focus lag hierbij niet uitsluitend op de analysemethoden, maar op allerlei aspecten (veiligheid, kwaliteit, productie, distributie, regelgeving, ...) waardoor de link met AOAC steeds minder relevant leek.

Met de oprichting van NAAV-LL wil het bestuur een **netwerk** uitbouwen en aanbieden met het oog op **kennisvermeerdering** en **-uitwisseling** over **alle aspecten van voedselveiligheid en kwaliteit**, met bijbehorende analytische methoden. NAAV-LL wil zich richten tot **vakinhoudelijke professionals uit verschillende sectoren** (industrie, overheid en academische wereld) in Nederland en België, die betrokken zijn bij het productie- en distributieproces van levensmiddelen en diervoeders.

Daarom organiseert NAAV-LL jaarlijks een **symposium** rond een actueel thema op gebied van voeding en diervoeding. NAAV-LL vindt het belangrijk om tijdens deze symposia ruimte te geven voor netwerken en uitwisselen van ervaringen.





Sint Truidersteenweg 193  
3700 Tongeren  
info@savab.be

## Nieuwe wetgeving omtrent gebruik kritische antibiotica vanaf 10 augustus



**Nieuwe wetgeving  
vanaf 10/8/23!**

Kleur- en lettercode	Aanvullend labo-onderzoek <sup>(1)(2)</sup>	Antibacteriële gevoeligheidstest <sup>(1)(2)</sup>
GEEL (=A)	Bij voorkeur	Bij voorkeur
ORANJE (=B)	Voorwaarde	Bij voorkeur
ROOD (=C)	Voorwaarde	Voorwaarde

**Gebruik kritisch belangrijke antibiotica**

Antibioticumresistentie is een probleem van iedereen in de medische wereld. Humane artsen, nutsdierenartsen en gezelschapsdierenartsen komen allemaal vroeg of laat in aanraking met een antibiogram waar de kiem resistent is aan meerdere antibiotica. Een Europese verordening verplicht de lidstaten tot dataverzameling en -rapportering van zowel de verkoop als het gebruik van antimicrobiële middelen bij dieren. In België wordt dit momenteel reeds gedaan voor bepaalde diersoorten, maar deze wordt vanaf 10 augustus 2023 uitgebreid in de nutsdierensector.

**Op termijn zullen zeker ook de gezelschapsdierensector en paardensector betrokken worden bij deze datacollectie.**

Wijziging vanaf 10 augustus 2023 voor de gezelschapsdieren- en paardensector?

De voorwaarden voor gebruik van kritische antibiotica, zoals het uitvoeren van een antibioticumgevoeligheidstest, gelden nu ook voor gezelschapsdieren en paarden.

Het gaat hierbij om cefalosporines van de derde en vierde generatie en fluoroquinolones van de eerste, tweede en derde generatie.

Momenteel bestaat deze lijst van in België in de handel zijnde moleculen uit:

- Cefalosporines
  - o Cefovecine
  - o Ceftiofur
  - o Cefquinome
  - o Cefoperazon (enkel toegelaten als intramammaire substantie bij runderen)
- Fluoroquinolones
  - o Difloxacin
  - o Danofloxacin
  - o Enrofloxacin
  - o Flumequine
  - o Marbofloxacin
  - o Orbifloxacin
  - o Pradofloxacin



## Voorwaarden voor gebruik

Een behandeling met kritisch belangrijke antibiotica mag alleen worden gestart **op voorwaarde dat** het om een **bacteriële aandoening** gaat, de dierenarts een **klinisch onderzoek** heeft uitgevoerd waarbij deze zelf de **passende monsters** heeft genomen of een **autopsie** heeft aangevraagd. Op deze monsters of op basis van de autopsie moet een onderzoek worden uitgevoerd om de bacteriestam die vermoedelijk de infectie veroorzaakt te **identificeren**. Vervolgens moet de **gevoeligheid** van deze bacteriestam voor kritisch belangrijke antibiotica worden vergeleken met minstens vijf verschillende klassen van antibiotica of minstens met alle klassen van niet-kritische antibiotica die zijn vergund voor de diersoort en indicatie in kwestie.

Een dierenarts mag dus alleen kritisch belangrijke antibiotica voorschrijven, verschaffen of toedienen als met een **antibioticumgevoeligheidstest** (antibiogram) werd aangetoond dat de te behandelen aandoening wordt veroorzaakt door een bacteriestam die alleen gevoelig is aan het geteste kritische antibioticum.

Als de stam niet kan worden geïsoleerd, er geen antibioticumgevoeligheidstest beschikbaar is voor deze stam, het onmogelijk is om stalen te nemen, of als het antibiogram alleen werkzame stoffen aantoonde die **farmacokinetisch of farmacodynamisch niet geschikt** zijn voor de behandeling, moet de dierenarts de keuze voor kritisch belangrijke antibiotica schriftelijk motiveren op basis van actuele wetenschappelijke gegevens over de antibioticaresistentie van de bacteriestam die vermoedelijk de infectie veroorzaakt en die aangeven dat alleen kritisch belangrijke antibiotica werkzaam zijn. Deze motivering moet worden toegevoegd aan de negatieve uitslag van het laboratorium.

Alle onderzoeksresultaten die de behandeling rechtvaardigen, moeten minstens vijf jaar worden bijgehouden en moeten kunnen worden voorgelegd bij controle.

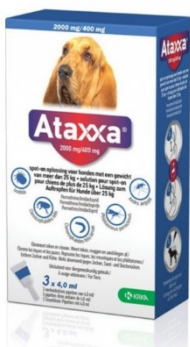
In **uitzonderlijke hoogdringende gevallen** mag een dierenarts, onder eigen verantwoordelijkheid en na een klinisch onderzoek, een kritisch belangrijk antibioticum aan een dier toedienen wanneer dit volgens hem/haar de enige behandeling is die **het leven van het dier kan redden of onherstelbare schade kan voorkomen**. Het blijft nodig om een antibioticumgevoeligheidstest uit te laten voeren en de behandeling aan te passen van zodra de resultaten aantonen dat dit nodig is. In afwachting van de resultaten mag alleen de dierenarts de antibiotica toedienen en alleen aan dit bepaalde dier.

E-formularium: de juiste keuze antibioticum voor een aandoening

Ben je op zoek naar het juiste antibioticum voor een bepaalde aandoening? Dan kan je gebruik maken van het [e-formularium van AMCRA](#). Dit formularium is ook beschikbaar als handige app voor je smartphone, zodat je het steeds bij de hand hebt. In dit formularium zal je **eerste, tweede en derde keuze** antibiotica zien staan voor bepaalde aandoeningen. Wanneer de **kleurcode rood** aangeeft, weet je dat je dus te maken hebt met een kritisch belangrijk antibioticum, waarvoor dus bovenstaande regelgeving van toepassing is.

Naast advies over de juiste keuze aan antibioticum, zal je ook informatie kunnen terugvinden over welke de juiste wijze is van staalname bij bepaalde aandoeningen.

## Variatie product Ataxxa 2000 mg/400 mg spot-on goedgekeurd



We streven naar transparantie en willen professionals in de gezondheidszorg, zoals uzelf, voorzien van nauwkeurige informatie om uw besluitvormingsproces te sturen. Samen moeten we ook de nadruk leggen op het opvolgen van veiligheidsaanbevelingen. Daarom willen we u informeren dat een variatie op het product Ataxxa 2000 mg/400 mg spot-on is goedgekeurd.

De productinformatie is bijgewerkt in rubriek 3.5 van de SmPC:

- Het diergeneesmiddel mag niet worden toegediend aan zwangere vrouwen en vrouwen van wie wordt vermoed dat ze zwanger zijn. Bij het hanteren van het

diergeneesmiddel moeten vrouwen die zwanger kunnen worden persoonlijke beschermingsmiddelen dragen, zoals handschoenen.

De veiligheid van dit geneesmiddel voor diergeneeskundig gebruik is niet vastgesteld bij honden tijdens dracht of lactatie, of bij dieren die bestemd zijn voor de voortplanting. Laboratoriumonderzoek bij konijnen en ratten met het hulpstof N-methylpyrrolidon heeft foetotoxische effecten aangetoond. Gebruik mag alleen plaatsvinden na beoordeling van de baten/risicoverhouding door de verantwoordelijke dierenarts.'

## Online Vet Training

SAVAB Flanders is enthousiast om een nieuwe partner te verwelkomen: **Online Vet Training**.

Up to date blijven als dierenarts of dierenartsassistent was nog nooit zo makkelijk. Met de leermaterialen van Online Vet Training behaal je geaccrediteerde bijscholingspunten in je eigen tempo.

Onder de rubriek cursussen krijg je meer dan 60 uur aan online bijscholingen met praktische, klinische relevante informatie voor dierenartsen, waarvan sommigen speciaal ontworpen voor dierenartsassistenten. Deze zijn opgebouwd uit korte video's van een ingesproken presentatie, oefenvragen, klinische cases, interessant leesmateriaal en een eindexamen.

Naast de cursussen kan je gebruik maken van een groeiende collectie van hands-on, praktische protocollen, stappenplannen en interessante documenten samengesteld door de OVT experts.

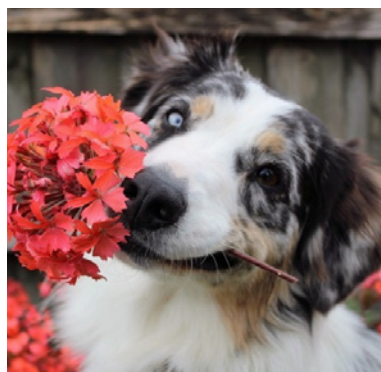
In de Vraag&Antwoord kennisdatabank vind je 500+ antwoorden van de OVT experts op vragen uit de dierenartspraktijk.

Luister naar praktische podcasts over interessante wetenschappelijke studies en algemene, klinisch relevante onderwerpen.

Online Vet Training voor SAVAB-leden

- De leden krijgen een kans om een lidmaatschap aan te kopen bij OVT aan 40% korting op de originele prijs.
- Daarnaast krijg je ook nog eens een login voor je assistent er gratis bij!
- Deze is geldig voor één jaar.

## FECAVA Zomeadvies



Wil je als dierenarts je klanten op een leuke manier informeren over de gevaren van de zomer? Dan heeft FECAVA en SAVAB voor jou een poster die je kan gebruiken om te verspreiden.

Oproep aan alle verantwoordelijke huisdiereigenaren.

Van hitteberoertepreventie tot pootbescherming, FECAVA heeft een infographic samengesteld om het welzijn van je huisdier te garanderen als de temperaturen stijgen.

Of je nu een speelse pup of een koele kat hebt, deze infographic is er voor jou (Fecava.org).

# Wij hebben jou in 't oog. Jij ons?

[www.mediaservice.be](http://www.mediaservice.be)



© SHUTTERSTOCK 127745M100133

**Mediaservice**    
gericht adverteren



Nederlandse Voedsel- en  
Warenautoriteit  
*Ministerie van Landbouw,  
Natuur en Voedselkwaliteit*

# ‘Dierenwelzijn en voedselveiligheid staan voorop. Dat vind ik mooi aan mijn werk!’

Als toezichthoudend dierenarts bij de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) heb je een cruciale rol in de humane behandeling van dieren op het meest kwetsbare moment in hun leven. Tijdens het bezoeken van verschillende bedrijven in jouw regio inspecteer je de dieren op locatie. Je houdt toezicht, keurt en zorgt dat de papieren op orde zijn. Je bewaakt de voedselketen van boer tot bord en je staat garant voor diergezondheid, dierenwelzijn en voedselveiligheid.

We zijn doorlopend op zoek naar nieuwe collega's die samen met ons enthousiast aan de slag willen. We hebben een uitdagende baan voor je, die goed wordt beloond en volop mogelijkheden biedt om door te groeien. Je start met een interne opleiding en wordt gekoppeld aan een ervaren buddy.

Bij de NVWA heb je gegarandeerd een baan met impact op mens en maatschappij. Wil je meer weten? Scan de QR-code voor meer informatie!



**Werken voor  
de NVWA  
is werken voor  
Nederland.**