

Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift

 **FACULTEIT
DIERGENEESKUNDE**
accredited by FAEVF

SEPTEMBER-OKTOBER 2021
VOL. 90 - NR 5

VERSCHIJNT TWEEMAANDELIJKS
PUBLISHED BIMONTHLY
ISSN 0303 9021

[HTTPS://OJS.UGENT.BE/VDT](https://ojs.ugent.be/vdt)
[WWW.VDT.UGENT.BE](http://www.vdt.ugent.be)
GENT X

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


UNIVERSITEIT
GENT

- 
- Huid- en vachtscoprotocol bij honden
 - Screeningstest voor schurftmijt bij swifter-schapen
 - Computertomografie van de uterus en ovaria bij gezonde teven
 - Atypische enteritis bij een hond
 - Preventieve diergeneeskunde bij het konijn
 - Homeopathie in de diergeneeskunde: kritische blik

INNOVATIEVE
VACCINTECHNOLOGIE

Nobivac® DP PLUS



NIEUW

De nieuwe standaard in pup bescherming

Nobivac® DP PLUS



Elimineert de immuniteitskloof
voor parvo



Flexibele vaccinatie
vanaf 4 weken leeftijd



Eerste vaccin gebaseerd op
de CPV-2c veldstam



Betrouwbare bescherming
voor distemper

Voor meer informatie, neem contact op met uw vertegenwoordiger van MSD Animal Health.

Nobivac DP PLUS lyofilaat en suspenseervloeistof voor suspensie voor injectie voor honden (puppy's), Levend geattenuerd canine distempervirus (CDV), stam Onderstepoort: $10^{5.1} - 10^{6.5}$ TCID₅₀/ml, Levend recombinant canine parvovirus (CPV), stam 630a: $10^{5.1} - 10^{6.7}$ TCID₅₀/ml - **indicaties** Voor de actieve immunisatie van puppy's vanaf de leeftijd van 4 weken ter preventie van klinische symptomen en mortaliteit ten gevolge van hondenziekte (CDV) en canine parvo (CPV), en ter preventie van virusuitscheiding ten gevolge van hondenziekte en canine parvo. Aanvang van de immuniteit: hondenziektevirus (CDV): 7 dagen, parvovirus (CPV): 3 dagen. Duur van de immuniteit: 8 weken. - **contra-indicaties** Geen - **bijwerkingen** Een kleine, niet-pijnlijke zwelling (maximale diameter van 1 cm) op de injectieplaats wordt zeer vaak waargenomen binnen de eerste week na vaccinatie. De zwelling verdwijnt na enkele dagen volledig. Sloomheid binnen 4 uur na vaccinatie treedt zelden op. Zeer vaak: (>10% van de dieren); Vaak: (1-10% van de dieren); Soms: (0,1-1% van de dieren); Zelden: (0,01-0,1% van de dieren); Zeer zelden: (<0,01% van de dieren) - **dosering en toedieningsweg** Subcutaan gebruik. Dien 1 dosis (1 ml) gesuspenseerd vaccin toe aan puppy's vanaf de leeftijd van 4 weken. Reconstitueer de flacon met lyofilaat met de bijgeleverde suspenseervloeistof. Dien de totale inhoud van de flacon toe. Gereconstitueerd product: gebroken roze of roze gekleurde suspensie. - EU/2/20/265/001 - op diergeneeskundig voorschrift - Sept 2020

Nobivac 
Essential protection for essential bonds

 **MSD**
Animal Health
The Science of Healthier Animals®

VLAAMS DIERGENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT

2021, vol. 90, nr. 5

INHOUD

Originele artikels

227 N. DEVRIENDT, T.C.N. RODRIGUES, S. VANDENABEELE, S. FAVRIL, A. BISCOP, S. MARYNISSEN, B.J.G. BROECKX, I. HOFSTRA, F. MORTIER, E. DE BAKKER, L. VLERICK, H. DE ROOSTER
Validatie van een huid- en vachtscoreprotocol bij honden

231 R. MEYERMANS, K. BARTLEY, S. JANSSENS, S.T.G. BURGESS, N. BUYS
Screening van antilichamen tegen het Pso o 2-antigeen van de schurftmijt (*Psoroptes ovis*) bij experimenteel geïnfecteerde swifter-schapen kan de aangetaste dieren mogelijk niet identificeren

Prospectieve studie

235 S. VERMEIRE, M. BRZOZOWSKA, M. RAPP
Computertomografie van de uterus en ovaria bij gezonde teven: een beschrijvende en vergelijkende studie

Casuïstiek

245 G. MAMPAEY, G. SCHILS, A. SCHLAKE, S. MARYNISSEN, E. VANDERMEULEN
Atypische enteritis die levensbedreigende pneumatosis intestinalis veroorzaakt bij een hond - radiografische en echografische bevindingen

Permanente vorming

252 K. HERMANS
Preventieve diergeneeskunde bij het konijn

Opiniestuk

256 K. FLORIZOONE, T. DE SCHUYTER
Een kritische blik op het gebruik van homeopathie in de diergeneeskunde

Vraag en antwoord

263 Noodslachting bij het rund
264 *Moniezia* spp. bij runderen

Uit de faculteit

Oproep

SAVAB-nieuws

251, 271 Uit het verleden

Original articles

N. DEVRIENDT, T.C.N. RODRIGUES, S. VANDENABEELE, S. FAVRIL, A. BISCOP, S. MARYNISSEN, B.J.G. BROECKX, I. HOFSTRA, F. MORTIER, E. DE BAKKER, L. VLERICK, H. DE ROOSTER
Validation of a skin and coat scoring protocol in dogs

R. MEYERMANS, K. BARTLEY, S. JANSSENS, S.T.G. BURGESS, N. BUYS
Screening for antibodies against the sheep scab mite (*Psoroptes ovis*) Pso o 2 antigen in experimentally infested Swifter sheep may fail to identify affected animals

Prospective study

S. VERMEIRE, M. BRZOZOWSKA, M. RAPP
Computed tomography of the uterus and ovaries in healthy dogs: a descriptive and comparative study

Case report

G. MAMPAEY, G. SCHILS, A. SCHLAKE, S. MARYNISSEN, E. VANDERMEULEN
Atypical enteritis causing life-threatening pneumatosis intestinalis in a dog – radiographic and ultrasonographic findings

Permanent education

K. HERMANS
Preventive veterinary medicine in rabbits

Cover: Nadia Eeckhout

Konijnen maken als gezelschapsdier steeds vaker deel uit van het gezin. Eigenaars zijn zich echter niet altijd bewust van de mogelijkheden om ziekte te voorkomen. Konijnen kunnen net als honden en katten immers jaarlijks gevaccineerd worden tegen dodelijke virusziekten. Bovendien kunnen door het aanpassen van voeding en huisvesting tand- en darmproblemen, pododermatitis en zelfs urinewegproblemen voorkomen worden. Indien vrouwelijke dieren tijdig gesteriliseerd worden, is dit tevens een belangrijke preventiemaatregel tegen de uiterst vaak voorkomende uteriene tumoren. Op die manier kunnen dierenartsen bijdragen tot het gezond oud worden van het gezelschapskonijn (cf. pg. 252).

Tekst: Katleen Hermans

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

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

Redactiecomité:

P. Bols, B. Broeckx, E. Cox, S. Daminet, J. De Smet, W. De Spiege-laere, M. Devreese, R. Ducatelle, M. Haspeslagh, M. Hesta, K. Houf, B. Pardon, I. Polis, J. Saunders, L. Van Ham, F. Van Im-merseel, 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

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

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

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

Beknopte richtlijnen voor auteurs

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

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

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

Editorial board:

P. Bols, B. Broeckx, E. Cox, S. Daminet, J. De Smet, W. De Spiege-laere, M. Devreese, R. Ducatelle, M. Haspeslagh, M. Hesta, K. Houf, B. Pardon, I. Polis, J. Saunders, L. Van Ham, F. Van Im-merseel, 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

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

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

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

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

Het aantal tabellen en figuren wordt tot een noodzakelijk mini-mum 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 ge-houden.

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

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

Validation of a skin and coat scoring protocol in dogs

Validatie van een huid- en vachtscoreprotocol bij honden

¹N. Devriendt, ¹T.C.N. Rodrigues, ¹S. Vandenabeele, ¹S. Favril, ¹A. Biscop, ¹S. Marynissen,
²B.J.G. Broeckx, ¹I. Hofstra, ¹F. Mortier, ³E. de Bakker, ¹L. Vlerick, ¹H. de Rooster

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

²Department of Nutrition, Genetics and Ethology, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University,
Heidestraat 19, 9820 Merelbeke, Belgium

³Department of Medical Imaging of Domestic Animals and Small Animal Orthopedics,
Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, Belgium

nausikaa.devriendt@ugent.be

ABSTRACT

Skin and coat scores have been used to assess changes in skin and coat quality in dogs. The aim of this study was to evaluate a skin and coat protocol in dogs of different coat types. Skin and coat of long-haired, short-haired and wire-haired dogs were scored for alopecia, glossiness, greasiness, softness, scaliness and overall skin and coat quality by ten observers. Intraobserver and interobserver agreement was assessed using kappa values. Thirty-six client-owned dogs were included in the study. The overall intraobserver agreement was moderate when assessing greasiness and glossiness and substantial when assessing alopecia, softness, scaliness and overall skin and coat quality. The overall interobserver agreement was only slight to fair for all features assessed. In conclusion, the proposed skin and coat scoring protocol assesses different aspects of the skin and coat quality in dogs and is easy and non-invasive. Scoring skin and coat quality over time is only reliable if performed by the same person.

SAMENVATTING

De huid- en vachtkwaliteit van honden kan worden beoordeeld met behulp van huid- en vachtscores. Het doel van deze studie was om een huid- en vachtscoreprotocol te evalueren bij honden met een verschillende vachttype. De huid en vacht van langharige, kortharige en ruwharige honden werden beoordeeld op alopecie, glans, vettigheid, zachtheid, schilfering en algehele huid- en vachtkwaliteit door tien personen. Overeenkomsten van waarden binnen en tussen de verschillende personen werden bepaald met behulp van kappawaarden. Er werden 36 eigenaarshonden ingesloten. De algehele overeenkomst binnen personen was matig voor het bepalen van vettigheid en glans en aanzienlijk bij het beoordelen van alopecie, zachtheid, schilfering en algehele huid- en vachtkwaliteit. De algehele overeenkomst tussen personen was slechts gering tot redelijk voor alle kenmerken die werden beoordeeld. Concluderend kan gesteld worden dat het voorgestelde huid- en vachtscoreprotocol waarmee verschillende aspecten van de huid- en vachtkwaliteit kunnen worden beoordeeld bij de hond gemakkelijk uitvoerbaar en niet invasief is. Het beoordelen van de huid- en vachtkwaliteit over een langere termijn is alleen betrouwbaar als het steeds door dezelfde persoon wordt uitgevoerd.

INTRODUCTION

Skin is the largest metabolically active organ reflecting nutritional and hormonal imbalances (Watson, 1998; Frank, 2006). Healthy dog skin contains a large

variety of microbiota, which can be affected by several diseases (Weese, 2013; Cuscó et al., 2017). Skin scoring can be used to assess general health and welfare on the one hand and can help to assess reaction to therapy by repeated scoring over time on the other hand (Berg

et al., 2009; Marufu et al., 2011; Plant et al., 2012; Olivry et al., 2014). Several studies have included an ordinal skin and coat score to assess changes in skin and coat quality in dogs when given different types of food and/or supplements (Marsh et al., 2000; Rees et al., 2001; Kirby et al., 2009). In a study by Rees et al. (2001), six evaluators (two nutritionists, two dermatologists and two laboratory technicians) gave one score to both the skin and coat condition in 18 cross breed dogs. The skin condition scores of two evaluators did not correlate with the scores of the remaining four, one of which also had hair coat condition scores that did not correlate with the other five evaluators. In another study by Marsh et al. (2000), five trained evaluators scored glossiness, softness, greasiness and scaliness in 32 black Labrador retrievers and in a study by Kirby et al. (2009), seven trained evaluators (veterinarians and graduated students) scored glossiness, softness, greasiness, scaliness and overall coat quality in nine beagles and 15 hound type cross breed dogs. In the last two studies, scores from 1 to 5 had to be given, with score 1 representing poor and score 5 representing excellent condition for the scored feature (Marsh et al., 2000; Kirby et al., 2009).

The aim of the present study was to assess the influence of different coat types on skin and coat scoring in dogs with a wide variety of skin and coat conditions. As healthy dogs with different coat types will be scored differently (e.g. wire-haired dogs have naturally more coarse hair than long-haired and short-haired dogs), it is important to assess skin and coat scoring protocols in dogs with different coat types.

MATERIALS AND METHODS

The study was approved by the local ethical committee (EC 2018-89). Long-, short- and wire-haired dogs, hospitalized because of different diseases, were enrolled. Each morning during the study period, all hospitalized dogs were assessed by the same person (ND). Dogs were eligible for inclusion when they were likely to stay hospitalized for the remainder of the day. Dogs with hair clipped on the back, dogs with obvious ectoparasites, and dogs, for which gloves needed to be worn during manipulation, were excluded. If less than five dogs were included on one day, they were only scored once. Otherwise, dogs were scored twice, to allow for intraobserver agreement. Dogs that were likely to stay hospitalized for multiple days were

scored once in the beginning and a second time at the end of the hospitalization period, to serve the same purpose. All dogs were randomized, ensuring that the dogs were not scored twice in a row using Randomness & Integrity Services (True random number generator. www.random.org; accessed in December 2019 and January 2020). Scoring sheets were given to the observers in the order in which the dogs needed to be assessed. A closed, opaque box was provided to drop completed sheets after each assessment. Scoring was performed during daytime in the hospital ward with ample light. Scoring sheets of dogs that were not in the kennel at the moment of the intended scoring were placed in the box without being filled out.

Ten veterinarians performed the scorings: two dermatologists (one ECVD diplomate and one ECVD resident), four practitioners with more than five years of experience, of which two in internal medicine and two in surgery, two practitioners with less than one year experience (interns), and two non-practitioners who followed a PhD trajectory for more than three years.

None of the observers was familiar with the skin and coat score under evaluation. Prior to the start of the study, a brief explanation was provided on how to score. Skin and coat scoring had to be performed based on the skin and coat on the entire dorsal part of the dog from the neck region to the interscapular region unto the sacrum. Six features were evaluated, all scored from 1 to 5 (Score sheet). Alopecia and glossiness had to be scored on visual assessment, with alopecia ranging from no alopecia (1) to bald (5) and glossiness ranging from highly reflective (1) to dull (5). Greasiness and softness had to be assessed tactilely with greasiness ranging from dry (1) to greasy (5) and softness ranging from very soft (1) to coarse (5). Scaliness had to be assessed between the scapulae, in the thoracolumbar and in the lumbar region by lifting the hairs. The scoring varied between the presence of a minimal amount of scales (1) to a very large amount of scales (5). Finally, the overall skin and coat quality had to be assessed from normal (1) to abnormal (5) for that type of breed.

Statistical analyses were performed using R 3.5.2. For the intraobserver agreement, an agreement score per animal was calculated per observer. These scores were compared between groups with a logistic linear mixed model with group as categorical independent variable and animal as random effect. To evaluate interobserver agreement, only the first score of each

Score sheet: Hair and skin condition (score only dorsal part from neck to sacrum).

Partial alopecia	(only visual assessment; 1 no alopecia – 5 bald):
Glossiness	(only visual assessment; 1 highly reflective – 5 dull):
Greasiness	(tactile assessment; 1 dry – 5 greasy):
Softness	(tactile assessment; 1 very soft – 5 coarse):
Scaliness	(assess on 3 areas (between scapulae, thoracolumbar and lumbar) by lifting the hair; 1 minimal amount of scale – 5 very large amount of scale):
Overall coat quality	(1 normal – 5 abnormal):

Table 1. Demographic data of included long- and short-haired dogs.

	n	Median age (range) months	Median body weight (range) kg
Long-haired	19	27 (4-173)	9.1 (1.8-27.3)
Short-haired	15	81 (14-160)	26.2 (5.4-51.5)
P-value		0.319	0.012

n: number of dogs; P-value in bolt indicates a statistically significant difference

observer picked from the box was used. For each pair of observers, an agreement score per animal was calculated. A logistic mixed model with patient as random effect and group as fixed effect was used to test whether the agreement score differed between groups. For each mixed model, a likelihood ratio test was used to evaluate the significance of the predictor. If significant, a post hoc comparison was performed with Tukey correction. Overall average kappa values and kappa values per group were calculated and interpreted based on a classification system published earlier (Landis and Koch, 1977). To evaluate the effect of long- versus short-haired coat, an agreement score was derived for each animal by determining the percentage of pairs of evaluations (intraobserver) or pairs of observers (interobserver) with the same assessment. Agreement scores, and age and body weight between long- and short-haired dogs were compared using Mann-Whitney U tests. Variables were significant if $P < 0.05$.

RESULTS

Thirty-six dogs were included: 19 long-haired, 15 short-haired, and two wire-haired dogs (Table 1). Not all observers could evaluate the same number of dogs and/or could evaluate the same dogs twice. The intraobserver agreement was assessed based on 11 to 17 long-haired, 10 to 13 short-haired and one or both wire-haired dogs for each observer. The overall intraobserver agreement was moderate when assessing greasiness and glossiness and substantial when assessing alopecia, softness, scaliness and overall skin and coat quality (Table 2). Dermatologists had a significantly higher agreement for glossiness compared to surgeons (kappa 0.74 versus 0.39, $P = 0.029$) and for softness compared to interns (kappa 0.71 versus 0.31, $P = 0.035$).

The interobserver agreement was assessed based on nine long-haired, eight short-haired and both wire-haired dogs. Average kappa values of all observers ranged from 0.01- 0.40 suggesting a slight to fair agreement (Table 2). No significant differences were present between the different groups of observers when observing alopecia, glossiness, greasiness, softness and scaliness. For the overall assessment of skin and coat quality, a significant difference ($P = 0.008$) was present for surgeons and for interns, with surgeons having a poor agreement (kappa -0.23) and interns having a fair agreement (kappa 0.39).

No significant differences in agreement were found in scores of long- versus short-haired dogs for none of the assessed variables.

DISCUSSION

The results demonstrated that the interobserver agreement was poor, whereas the intraobserver agreement was moderate to substantial, with dermatologists having a better intraobserver agreement when assessing glossiness and softness compared to surgeons and interns, respectively. The length of hair did not influence any of the agreements. Consequently, the skin and coat scoring protocol can be used in clinical practice, but should always be performed by the same person, ideally a dermatologist, if it is used to assess changes in skin and coat scoring over time.

Apart from the skin and/or coat scorings used in experimental dogs (Marsh et al., 2000; Rees et al., 2001; Kirby et al., 2009), different scoring protocols have been developed for dogs with skin conditions such as atopic dermatitis (Plant et al., 2012; Olivry et al., 2014). More general scoring protocols are available to score skin and coat conditions in cattle and wildlife species, to assess health and welfare in a non-

Table 2. Average kappa values of intraobserver and interobserver agreement for all observers scoring skin and coat conditions in hospitalized dogs with different coat types.

	Intraobserver agreement	Interobserver agreement
Alopecia	0.693	0.338
Glossiness	0.539	0.051
Greasiness	0.496	0.014
Softness	0.618	0.096
Scaliness	0.798	0.399
Overall skin and coat quality	0.678	0.104

invasive way (Berg et al., 2009; Marufu et al., 2011). A large variation in coat types exists between and within different dog breeds, which is genetically defined (Cadieu et al., 2009). Whereas coarse relatively dull hair is normal in wire-haired dogs, other dog breeds are expected to have a soft and highly reflective coat (Czyz et al., 2012). In contrast to previous studies (Marsh et al., 2000; Rees et al., 2001; Kirby et al., 2009), in this study, a scoring protocol was evaluated to assess different aspects of the skin and coat, without defining features as being 'normal' or 'abnormal' as such in different dog breeds. This is important if the skin and coat scoring protocol is applied to dogs with different coat types.

Although none of the observers had used the skin and coat score prior to the study, the protocol was reported to be easy to use by all observers. Furthermore, none of the included dogs experienced distress by the scorings performed, confirming that it is a non-invasive technique to assess skin and coat quality that can be easily used in the majority of dogs. Nevertheless, the poor interobserver agreement, even between dermatologists, emphasizes the subjectiveness of the score. Consequently, if skin and coat scoring is used over time, dogs should be scored by the same person at the different occasions.

The current study has several limitations. Inclusion was subjected to the availability of hospitalized dogs at the moment of the study. Most dogs underwent diagnostic investigations and therapeutic interventions during their hospitalization and could consequently not always be scored by all observers. Some dogs were scored twice during their hospitalization time with a few days in between, which might have influenced the skin and coat scoring. Nevertheless, only dogs with a predetermined prolonged hospitalization stay, such as dogs boarding for rehabilitation or dogs with a fixed hospitalization period after surgery were included for this purpose. Merely two wire-haired dogs were eligible for inclusion, making it impossible to assess the influence of this coat type on this skin and coat scores. Only the dorsal area of the dogs was scored, as this area has most abundant hair, making it the easiest area to determine coat quality.

In conclusion, the proposed skin and coat scoring protocol assesses different aspects of the skin and coat quality in dogs and is easy and non-invasive. This score can be used to determine skin and coat quality over time, providing that the scoring is always performed by the same person, preferentially a dermatologist.

REFERENCES

Berg W., Jolly A., Rambeloarivony H., Andrianome V., Rasamimanana H. (2009). A scoring system for coat and tail condition in ringtailed lemurs, *Lemur catta*. *American Journal of Primatology* 71, 183-190.

Cadieu E., Neff M.W., Quignon P., Walsh K., Chase K., Parker H.G., Vonholdt B.M., Rhue A., Boyko A., Byers

A., Wong A., Mosher D.S., Elkahloun A.G., Spady T.C., André C., Lark K.G., Cargill M., Bustamante C.D., Wayne, R.K., Ostrander E.A. (2009). Coat variation in the domestic dog is governed by variants in three genes. *Science* 326, 150-153.

Cuscó A., Belanger J.M., Gershony L., Islas-Trejo A., Levy K., Medrano J.F., Sánchez A., Oberbauer A.M., Francino O. (2017). Individual signatures and environmental factors shape skin microbiota in healthy dogs. *Microbiome* 5, 139.

Czyz K., Patkowska-Sokola B., Filistowocz A., Janczak M., Bodkowski R. (2012). Analysis of hair coat of Dachshund of longhaired, shorthaired, and wirehaired variety. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* 56, 643-647.

Frank L.A. (2006). Comparative dermatology – canine endocrine dermatoses. *Clinics in Dermatology* 24, 317-325.

Kirby N.A., Hester S.L., Rees C.A., Kennis R.A., Zoran D.L., Bauer J.E. (2009). Skin surface lipids and skin and hair coat condition in dogs fed increased total fat diets containing polyunsaturated fatty acids. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 93, 505-511.

Landis J.R., Koch G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33, 159-174.

Marsh K.A., Ruedisueli F.L., Coe S.L., Watson T.G.D. (2000). Effects of zinc and linoleic acid supplementation on the skin and coat quality of dogs receiving a complete and balanced diet. *Veterinary Dermatology* 11, 277-284.

Marufu M., Qokweni L., Chimonyo M., Dzama K. (2011). Relationships between tick counts and coat characteristics in Nguni and Bonsmara cattle reared on semiarid rangelands in South Africa. *Ticks and Tick-Borne Diseases* 2, 172-177.

Olivry T., Saridomichelakis M., Nuttall T., Bensignor E., Griffin C.E., Hil P.B., International Committee on Allergic Diseases of Animals (ICADA) (2014). Validation of the canine atopic dermatitis extent and severity index (CADESI)-4, a simplified severity scale for assessing skin lesions of atopic dermatitis in dogs. *Veterinary Dermatology* 25, 77-e25.

Plant J.D., Gortel K., Kovalik M., Polissar N.L., Neradilek M.B. (2012). Development and validation of the canine atopic dermatitis lesion index, a scale for the rapid scoring of lesion severity in canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 23, 215-e103.

Rees C.A., Bauer J.E., Burkholder W.J., Kennis R.A., Dunbar B.L., Bigley K.E. (2001). Effects of dietary flax seed and sunflower seed supplementation on normal canine serum polyunsaturated fatty acids and skin and hair coat condition scores. *Veterinary Dermatology* 12, 111-117.

Watson T.D.G. (1998). Diet and skin disease in dogs and cats. *The Journal of Nutrition* 128, 2783-2789.

Weese J.S. (2013). The canine and feline skin microbiome in health and disease. *Veterinary Dermatology* 24, 137-145-e31.



Screening for antibodies against the sheep scab mite (*Psoroptes ovis*) Pso o 2 antigen in experimentally infested Swifter sheep may fail to identify affected animals

Screening van antilichamen tegen het Pso o 2-antigeen van de schurftmijt (Psoroptes ovis) bij experimenteel geïnfecteerde swifterschapen kan de aangetaste dieren mogelijk niet identificeren

¹R. Meyermans, ²K. Bartley, ¹S. Janssens, ²S.T.G. Burgess, ¹N. Buys

¹Department of Biosystems, KU Leuven, 3001 Leuven, Belgium

²Moredun Research Institute, Pentlands Science Park, Bush Loan, Edinburgh, Midlothian, EH26 0PZ, UK

nadine.buys@kuleuven.be

ABSTRACT

Sheep scab, caused by *Psoroptes ovis* mites, represents a significant threat to sheep health and welfare. Infestations are diagnosed by parasite identification in skin scrapings, and more recently with a commercial ELISA against serum antibodies to the Pso o 2 mite allergen. However, little is known about the performance of the ELISA in non-UK sheep populations. In this study, six Swifter sheep were experimentally infested with *P. ovis*. Lesion sizes were monitored and serum IgG against Pso o 2 and the novel Pso-EIP-1 antigens were measured by ELISA. Although all sheep showed signs of infestation, serum from two animals failed to react with Pso o 2. However, they did react to Pso-EIP-1. This indicates that cases of sheep scab in (Swifter) sheep may remain undetected using the Pso o 2 ELISA, which may have implications for routine screening of non-UK sheep breeds.

SAMENVATTING

Schapenschurft, veroorzaakt door *Psoroptes ovis*-mijten, heeft een grote impact op de gezondheid en het welzijn van schapen. Besmettingen worden vaak gediagnosticeerd door identificatie van de parasieten in huidafkrabsels en recentelijk is een commerciële ELISA tegen het Pso o 2-allergeen beschikbaar. Er is echter weinig bekend over de bruikbaarheid van deze ELISA bij niet-Britse schapenpopulaties. Zes swifterschapen werden experimenteel besmet met *P. ovis*. De grootte van de laesies werd opgevolgd en vergeleken met de serum-IgG tegen Pso o 2 en het nieuwe Pso-EIP-1-antigeen via ELISA. Hoewel alle schapen huidletsels vertoonden, konden bij twee dieren geen serum-IgG tegen Pso o 2-allergenen aangetoond worden, in tegenstelling tot serum-IgG tegen Pso-EIP-1. Dit geeft aan dat gevallen van schapenschurft bij (swifter)schapen mogelijk onopgemerkt blijven tijdens de diagnose met behulp van de Pso o 2-ELISA, wat gevolgen kan hebben bij een routinematige screening van niet-Britse schapenrassen.

INTRODUCTION

The mite *Psoroptes ovis* causes sheep scab, also termed psoroptic mange, a disease that is considered to be the most important ectoparasitic disease in sheep in the UK, from both welfare and economic perspectives (Nieuwhof and Bishop, 2005). Infestation with

P. ovis mites causes severe skin irritation and pruritus, causing serious animal welfare concerns. In a recent study, it has been shown that the cost of sheep scab to the UK sheep industry could be as high as £78-200 million per annum (Nixon et al., 2020). These costs include performance loss, costs of preventive measurements and treatment of affected animals. The

disease is highly contagious and can be difficult to control, especially with the recent emergence of *P. ovis* mite populations resistant to the macrocyclic lactone injectables, which are heavily relied upon for its control (Doherty et al., 2018; Sturgess-Osborne et al., 2019). Therefore, routine screening of flocks can be a valuable tool in the control of sheep scab; especially because an overreliance on the appearance of clinical signs can fail to detect subclinical carriers of *P. ovis*. To counter this, Nunn et al. (2011) developed a serological test capable of detecting sheep scab within two weeks of an infestation and prior to the appearance of clinical signs (Nunn et al., 2011). The test is highly sensitive (98.2%) and specific (96.5%) (Hamer et al., 2019) and can effectively diagnose the disease in a natural outbreak, even in subclinically infested animals (Burgess et al., 2012). The ELISA relies upon the detection of host antibodies against the *P. ovis* antigen, Pso o 2 protein. The test has been widely applied in the UK; however, little is known about its performance in other, non-UK sheep breeds and populations. The aim of this research was to validate the use of the Pso o 2 antigen test in Swifter sheep, a non-UK sheep breed common in Belgium and the Netherlands.

METHODS

In the current experiment, six Swifter sheep, a breed that originates from a cross between Texel and Flemish sheep, were infested with live *P. ovis* mites. For a period of eleven weeks prior to infestation, all sheep were monitored by visual inspection to ensure that they were free of infestation and they were screened using the psoroptic mange Pso o 2 ELISA (starting 2.5 months before infestation). All sheep remained free of infestation prior to the start of the study and their serological responses (anti-Pso o 2) were also negative ($OD_{450nm} < 0.2$). For the infestation, live *P. ovis* mites (mixed life cycle stages) were collected from experimentally infested sheep at the Moredun Research Institute (MRI). Approximately 50 to 100 live mites were placed at the withers, directly on the skin of the animals. The fleece length was approximately 50 mm in all six sheep. The sheep were housed together in the same pen for the duration of the study at the experimental facilities of KU Leuven. The developing lesion dimensions were measured on a weekly basis for five weeks post infestation (wpi). This was done by restraining the animal on a cradle and determining the size of the lesion, while ensuring that the developing lesions were not disturbed. Serum was collected weekly (up to six wpi) from the jugular vein and serological responses (IgG) against the Pso o 2 antigen were measured using the MRI sheep scab ELISA as previously described (Nunn et al., 2011). As a follow-up, the serum samples were also analyzed for IgG responses against the novel Pso-EIP-1 antigen with a highly sensitive and specific

ELISA as described by Burgess et al., 2020. ELISA cut-off values were calculated as mean absorbance of the negative controls plus three times the standard deviation of the negative controls. To estimate correlations, the Pearson correlations coefficients were calculated (`cor()` and `cor.test()` function in R) (Kutner et al., 2005). At the end of the experiment (five wpi), all sheep were treated with ivermectin subcutaneously (Ivomec F, Boehringer Ingelheim, Belgium; 0.2mg/kg body weight) and with a phoxim pour on solution (Sarnacuran 7.5%, Bayer, 0.5g/l; Belgium).

RESULTS

Lesion development (lesion area in cm^2) is shown in Figure 1A. There was a large degree of variation in lesion development between the individual animals, and two sheep (Animal 4 and 5) developed considerably larger lesions than the other animals. In figure 1B, the serological responses are shown for the six infested sheep from the sheep scab ELISA test (Pso o 2 antigen). One animal (Animal 4), which had the largest skin lesion at five wpi ($345 cm^2$), failed to respond to the Pso o 2 antigen ELISA, whilst a further animal, with a medium sized lesion (Animal 6, $105 cm^2$ at four wpi) also appeared unresponsive. However, the other infested animals, with small to medium sized lesions did respond to the Pso o 2 antigen. The animals that were unresponsive to the Pso o 2 antigen, successfully responded to the Pso-EIP-1 antigen (Figure 1C); only Animal 3 failed to respond to the Pso-EIP-1 ELISA. Over the five weeks of infestation and considering all six animals, the general Pearson correlation between the lesion size and Pso EIP-1 was 0.69. Between the lesion size and Pso o 2, this correlation was 0.22. However, for some animals (Animal 3 and 6), Pso o 2 IgG correlated better with the lesion size than Pso-EIP-1 IgG serum responses (Table 1).

DISCUSSION

Although the sample size of this cohort study was relatively small, the results show that under experimental conditions, some (Swifter) sheep appeared to be unresponsive to the Pso o 2 antigen. To the authors' knowledge, this is the first time that this serodiagnostic test has been applied in an experimental infestation with this breed.

In this small set of Swifter sheep, the test failed to detect two sheep with clinical sheep scab lesions. Moreover, the test failed to detect anti-Pso o 2 IgG in the animal with the largest lesion even at six wpi. A possible explanation could be that the animal with the largest (excessive) lesions has a lower antibody response; however, this does not explain why the animal only failed to react on one single tested antigen. General correlations between the lesion size and Pso o 2

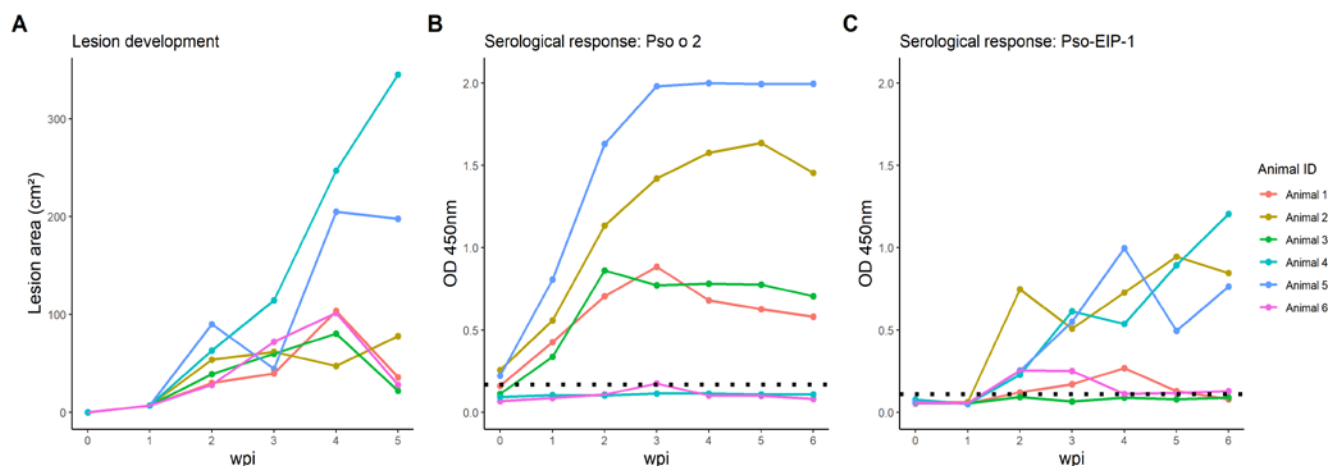


Figure 1. A. Lesion development of the six sheep for five weeks post infestation (wpi). **B.** Serological response of Pso o 2 expressed as optical density at 450 nm (OD 450nm) for the six sheep up to six wpi, cut-off value at 0.17 (black dotted line). **C.** Serological response of Pso-EIP-1 expressed as optical density at 450 nm (OD 450nm) for the six sheep up to six wpi, cut-off value at 0.11 (black dotted line).

IgG were low and were considerably higher between the lesion size and Pso-EIP-1 IgG, across all animals. However, in some individual animals, the lesion size correlated better with Pso o 2 IgG than with Pso-EIP-1 IgG (e.g. for Animals 3 and 6), indicating that for some individuals, Pso o 2 IgGs follow the lesion development.

Animals 4 and 5 remained seronegative throughout the study with the Pso o 2 antigen, which the authors confirmed by repeat testing the ELISA to exclude false negative results. Therefore, it is unlikely that a technical issue was responsible for the false negative results in these two animals. However, there was no clear cause for the unresponsiveness in these sheep in this study. It is possible that the observed difference in responsiveness originated from a difference in immune response to *P. ovis* infestations from these unresponsive sheep in the Swifter population. As the mites that were used for the infestation originated from the UK and were harvested from UK-raised sheep, it could be argued that these mites were well adapted to the conditions and hosts in the UK. Nonetheless, the authors don't consider this as the main cause of the unresponsiveness to the Pso o 2 ELISA as all sheep developed clear signs of sheep scab. A false negative

rate of two out of six animals (~33% false negative) is higher than the 3.5% false negative rate typical of traditional UK sheep breeds (Nunn et al., 2011). However, given the small number of Swifter sheep tested in the present study, it is feasible that the false negative rate has been inflated due to the small sample size. A follow-up experiment assessing a larger cohort of experimentally or naturally infested sheep to determine the proportion of Swifter sheep unresponsive to the Pso o 2 ELISA would inform about the false negative rate in Swifter sheep. Moreover, extending this research to other non-UK sheep breeds would be very useful to check whether the Swifter breed is the only breed displaying this rate of unresponsiveness to the Pso o 2 ELISA.

The Pso o 2 ELISA is a viable tool to detect *P. ovis* infestations before clinical or behavioral signs become apparent, allowing farmers to start earlier with acaricide treatment (Burgess et al., 2012). In addition, the ELISA could be used to enhance biosecurity on-farm by screening quarantined sheep; it could be informative in health surveillance, accreditation and eradication programs (Hamer et al., 2019). However, this test should not replace any clinical assessment of the animals. Moreover, a combined antigen (Pso o 2 and Pso-EIP-1) ELISA could be a viable option in populations where unresponsiveness to the Pso o 2 ELISA has been shown.

Table 1. Individual (Pearson) correlation per animal between lesion size and the observed serological response (expressed as OD 450) for both *P. ovis* antigens (Pso o 2 and Pso-EIP-1).

Sheep ID	Pso o 2	Pso-EIP-1
Animal 1	0.575	0.979
Animal 2	0.935	0.932
Animal 3	0.747	0.652
Animal 4	0.583	0.922
Animal 5	0.760	0.798
Animal 6	0.577	0.386

CONCLUSION

In this cohort study, it is shown that confirmed cases of sheep scab in Swifter sheep may remain undetected using the Pso o 2 ELISA. This needs to be taken into account when determining the number of sheep to be tested in the screening of natural outbreaks of sheep scab, especially when testing populations, in which this test has not yet been verified, as is the case for

most non-UK sheep populations. Moreover, it cannot be excluded that flocks may harbor one or more of these Pso o 2 unresponsive individuals. Therefore, the presence of unresponsive individuals must be taken into account when routinely screening sheep flocks for anti-Pso o 2 IgG. In many ways, this is countered by the use of the test flock, rather than testing on individual level. It is recommended to test at least twelve animals from each management group (Hamer et al., 2019). However, a further solution could be to develop a combined antigen test that screens serum for both Pso o 2 and Pso-EIP-1 IgG.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was approved by the ethical committee for the experimental use of animals of the KU Leuven under accession number P033/2019. This research was funded by a SB PhD fellowship (1S37119N) of the Research Foundation Flanders (FWO). The authors would like to thank the KU Leuven Transfarm staff for their support during the experiment.

REFERENCES

- Burgess, S. T. G., Nunn, F., Bartley, K., Frew, D., McLean, K., Inglis, N. F., McGeachy, K., Taliansky, M. E., Love, A. J., Nisbet, A. J. (2020). *Psoroptes ovis* -Early Immunoreactive Protein (Pso- EIP- 1) a novel diagnostic antigen for sheep scab. *Parasite Immunology* 42, e12788. <https://doi.org/10.1111/pim.12788>
- Burgess, S. T., Innocent, G., Nunn, F., Frew, D., Kenyon, F., Nisbet, A. J., Huntley, J. F. (2012). The use of a *Psoroptes ovis* serodiagnostic test for the analysis of a natural outbreak of sheep scab. *Parasites & Vectors* 5, 7. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-7>
- Doherty, E., Burgess, S., Mitchell, S., Wall, R. (2018). First evidence of resistance to macrocyclic lactones in *Psoroptes ovis* sheep scab mites in the UK. *Veterinary Record* 182, 106. <https://doi.org/10.1136/vr.104657>
- Hamer, K., Burgess, S., Busin, V., Sargison, N. D. (2019). Performance of the *Psoroptes ovis* antibody enzyme-linked immunosorbent assay in the face of low-level mite infestation. *Veterinary Record* 185, 107. <https://doi.org/10.1136/vr.105304>
- Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J., Li, W. (2005). Inferences in regression and correlation analysis. In: R. Hercher (editor). *Applied Linear Statistical Models*. Fifth edition, McGraw-Hill - Irwin, 76-78.
- Nieuwhof, G. J., Bishop, S. C. (2005). Costs of the major endemic diseases of sheep in Great Britain and the potential benefits of reduction in disease impact. *Animal Science*, 81, 23-29. <https://doi.org/10.1079/ASC41010023>
- Nixon, E. J., Wall, R., Vineer, H. R., Stubbings, L. (2020). The high cost of sheep scab. *Veterinary Record* 187, 325-325. <https://doi.org/10.1136/vr.m3888>
- Nunn, F. G., Burgess, S. T. G., Innocent, G., Nisbet, A. J., Bates, P., Huntley, J. F. (2011). Development of a serodiagnostic test for sheep scab using recombinant protein Pso o 2. *Molecular and Cellular Probes* 25, 212-218. <https://doi.org/10.1016/j.mcp.2011.09.002>
- Sturgess-Osborne, C., Burgess, S., Mitchell, S., Wall, R. (2019). Multiple resistance to macrocyclic lactones in the sheep scab mite *Psoroptes ovis*. *Veterinary Parasitology* 272, 79-82. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2019.07.007>
- Tg Burgess, S., Innocent, G., Nunn, F., Frew, D., Kenyon, F., Nisbet, A. J., Huntley, J. F. (2012). The use of a *Psoroptes ovis* serodiagnostic test for the analysis of a natural outbreak of sheep scab. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-7>



© 2021 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/>).

Computed tomography of the uterus and ovaries in healthy dogs: a descriptive and comparative study

Computertomografie van de uterus en ovaria bij gezonde teven: een beschrijvende en vergelijkende studie

S. Vermeire, M. Brzozowska, M. Rapp

¹Department of Diagnostic Imaging, Evidensia Small Animal Referral Hospital Strömsholm, Djursjukhusvägen 11, 734 94 Strömsholm, Sweden

simon.vermeire@evidensia.se

ABSTRACT

Canine uterine and ovarian diseases are common in countries where prophylactic ovariohysterectomy is not generally performed and clinical work-up is commonly confined to ultrasonography of the female reproductive tract. Although increasingly used in veterinary practice, there is a lack of computed tomography (CT) data on either the normal or abnormal appearance of these organs. In this prospective, descriptive and comparative study, CT images of the uterus and ovaries of 22 bitches with no clinical signs of reproductive organ disease were examined. CT was compared to ultrasonography and the level of agreement between both was analyzed. The results indicate that it is feasible to evaluate the entire uterus and ovaries using CT. In this study, a range of cervical, uterine horn and ovarian appearances are described and illustrated. Although native CT failed to detect uterine cystic lesions, other CT characteristics were linked to cystic endometrial hyperplasia, warranting ultrasonographic examination. In general, CT can be used to approximate ultrasonographic measurements.

SAMENVATTING

Aandoeningen van de uterus en ovaria bij de hond zijn veelvoorkomend in landen waar profylactische ovariohysterectomie niet systematisch wordt uitgevoerd. Voornamelijk echografie wordt gebruikt om deze organen in beeld te brengen. Hoewel computertomografie (CT) een steeds vaker voorkomende techniek is, ontbreken er studies die de normale en pathologische uterus en ovaria beschrijven met behulp van deze beeldvormingstechniek. In deze prospectieve, beschrijvende en vergelijkende studie werden de uterus en ovaria van 22 honden zonder urogenitale symptomen onderzocht met behulp van CT en vervolgens echografie. In de studie wordt aangetoond dat CT kan gebruikt worden om de volledige uterus en ovaria te beoordelen. Bovendien worden verschillende variaties van beide organen beschreven en geïllustreerd. Hoewel cisteuze veranderingen van de uterus niet werden gedetecteerd met behulp van CT zonder contrast, werden andere CT-kenmerken gelinkt aan cisteuze endometriumhyperplasie. Doorgaans benaderen CT-metingen van de uterus en ovaria de metingen uitgevoerd door middel van echografie.

INTRODUCTION

For many decades, canine uterine and ovarian disorders have been routinely investigated using ultrasonography, especially in countries where prophylactic ovariohysterectomy is not generally performed (Dow, 1959; Poffenbarger and Feeny, 1986; Kähn, 1994;

Nyland et al., 2002). The most commonly encountered canine uterine disorders are cystic endometrial hyperplasia (CEH), hydrometra, mucometra, and pyometra (Hagman, 2014; Veiga et al., 2017). While the clinical signs of pyometra are often obvious, CEH and hydro/mucometra may be subclinical but may nevertheless contribute to decreased fertility and pyometra (Eng-

land et al., 2003; Hagman, 2014). Common ovarian disorders include cysts and neoplasia (England et al., 2003, Arlt and Haimerl, 2016).

The canine uterus comprises a cervix, a short body and two uterine horns. The uterine wall can be divided histologically into three tunicae: the inner mucosal endometrium containing the uterine glands, the middle muscular myometrium and the peripheral serosal perimetrium. The myometrium can be further divided into inner circular and outer longitudinal muscle layers (Evans and de Lahunta, 2013). The uterine arterial blood supply is delivered by the uterine ramus of the vaginal artery, and to a lesser extent by the uterine ramus of the ovarian artery. The arterial branches penetrate the uterine wall and form a circumferential stratum vasculare between the two muscle layers (Augsburger and Kürzi, 2004). The corresponding venous rami form the main venous supply (Schummer et al., 1981).

Ultrasonographic imaging of the uterus shows significant variability, depending on the animal's size, number of previous pregnancies and concomitant disease, as well as the stage of the estrous cycle (Davidson and Baker, 2009; Freitas et al., 2017). Changes related to the latter are most prominent during proestrus and early estrus, during which the uterine diameter increases and a thin hyperechoic line or minimal amount of anechoic fluid may be seen in the lumen. Wall layering also becomes more distinct, and ultrasonography can identify a hypoechoic inner layer (endometrium and myometrium) and a hyperechoic outer layer (perimetrium) (England et al., 2003; Freitas et al., 2017). Additionally, as the cervix enlarges, transverse scanning reveals multiple layers resembling a 'bullseye' (Yeager and Concannon, 1995). Like the uterus, ovaries may vary in size, shape, homogeneity and presence of follicles at different stages of the estrous cycle (Silva et al., 1996; Davidson and Baker, 2009).

With the increased availability and use of computed tomography (CT) in veterinary practice, there is a need for corresponding reference data. However, a systematic search of Pubmed bibliographic databases revealed a lack of studies describing the computed tomographic appearance (native or contrast enhanced) of the canine uterus and ovaries and its common pathologies.

The aim of this prospective study was to describe the CT appearance of the ovaries and uterus in bitches with no clinical history of reproductive organ disease. The study also evaluated CT's ability to detect cystic and intraluminal uterine changes and ovarian abnormalities and by these means, the utility of native or contrast-enhanced CT in detecting subclinical reproductive organ disease. Finally, the study assessed the level of agreement between multiple ultrasonographic (US) and computed tomographic measurements. It was hypothesized that the two diagnostic imaging modalities would show good agreement in relation to measurement but that US would be superior in de-

tecting luminal content, wall layering and cystic wall changes.

METHODS AND MATERIALS

Case selection

This prospective, descriptive and comparative study was performed at the Evidensia Small Animal Referral Hospital Strömsholm, Sweden, between March 2019 and March 2020. The sample included client-owned intact female adult dogs, whose clinical symptoms warranted CT examination, with or without intravenous contrast medium administration. Dogs presenting with urogenital symptoms at the time of examination were excluded. Owner consent was obtained before enrollment in the study, and ethical approval was obtained from the regional governmental ethical committee (Jordbruksverket, Uppsala, Sweden) before the study commenced (Nr. 001558).

All dogs were fasted for at least twelve hours before consecutive CT examination, US examination and vaginal cytological sampling under sedation or general anesthesia.

Imaging analysis

The dogs were placed in ventral or dorsal recumbency for helical CT acquisition using a 40-slice CT scanner (Philips Brilliance 40, Philips Medical Systems, the Netherlands) with the following settings: soft tissue algorithm; slice thickness 2mm; slice gap 1mm; voltage 80–120 kVp; current 250–313 mA; matrix 512 x 512. Intravenous contrast medium (Optiray 300mg I/ml, 600 mg I/kg bodyweight), administered using a power injector (Liebel-Flarsheim, Ohio, US), was only used if required based on the clinical (non-urogenital) presentation. Using Horos viewing software (v.3.3.6., Horosproject.org) for multiplanar reconstruction of CT acquisitions, the uterine horns were aligned on their long axis before measuring their diameter in all three planes. The ovaries were similarly aligned for measurement of long-axis length. The window level and width were set at 60 and 300 (default abdominal setting), respectively, and adapted where necessary.

With the dogs placed in ventral recumbency, US examinations were performed by a senior ECVI resident (S.V.), using one of two identical ultrasound machines (Logic E9, GE Healthcare, Wisconsin, US). In most instances, the abdominal hair was wiped and flattened with alcohol prior to scanning, although hair clipping was occasionally performed. Ultrasound gel was used in all cases. Using a broad spectrum (9-11 MHz) linear transducer for small and middle-sized dogs and a broad spectrum (6-10 MHz) microconvex transducer for larger dogs, still images and cine-loops were acquired of the cervix, corpus, uterine horns and ovaries.

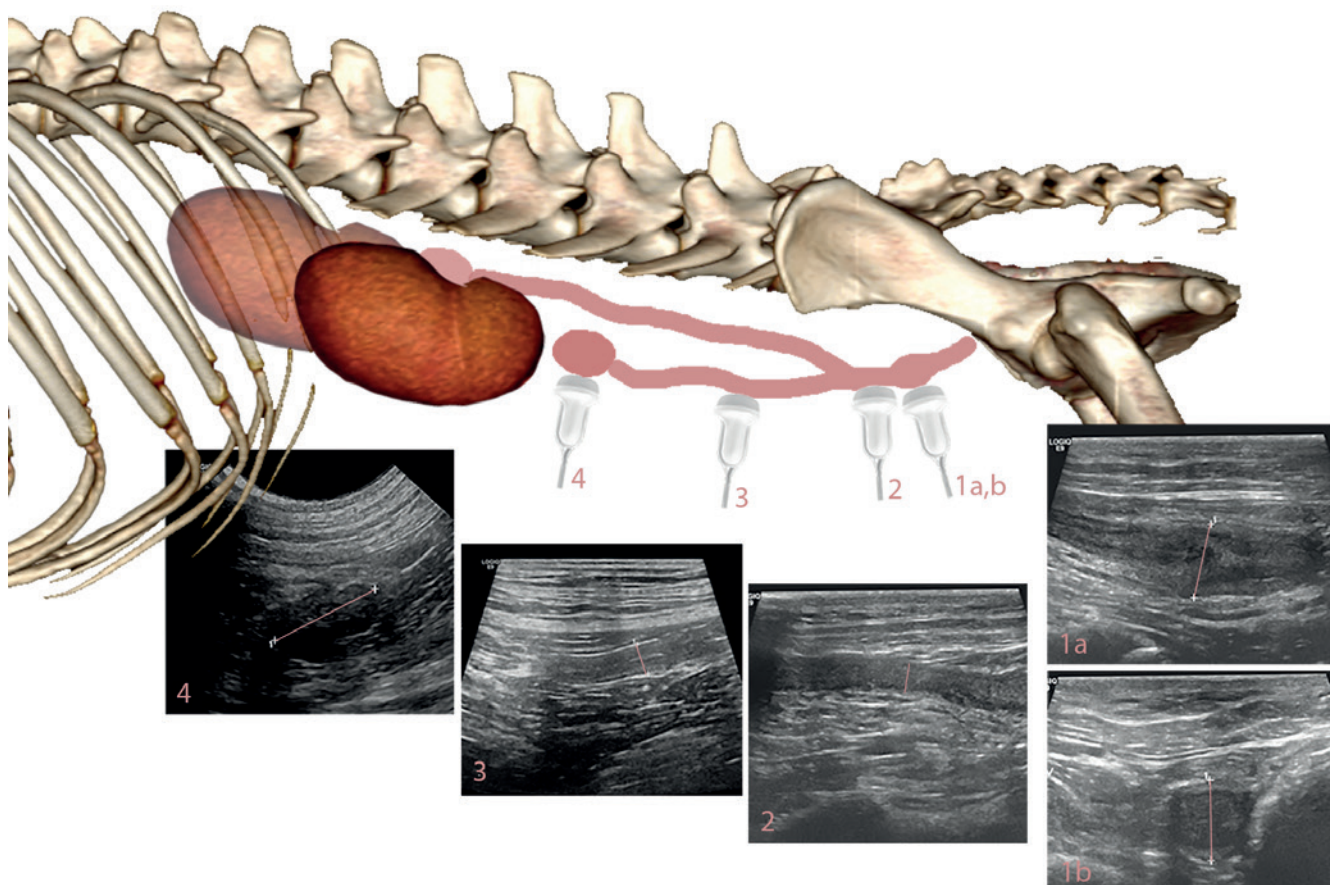


Figure 1. Schematic presentation of acquired ultrasonographic images of the cervix (1a longitudinal plane, 1b transverse plane), 2. body, 3. uterine horns and 4. ovaries.

US measurements were performed as shown in Figure 1. The cervix diameter was measured in longitudinal and transverse planes (Figures 1a and 1b, respectively). Given the tortuosity of the corpus and especially both uterine horns, these structures were measured only in the longitudinal plane, tilting the transducer as far as necessary to capture the longest possible longitudinal segment. The long-axis length of both ovaries was also measured. As the uterine horns frequently lie between or adjacent to intestinal loops that would compromise measurement accuracy, measurements were obtained from regions where there was no such contact rather than from a fixed measurement location. Intraluminal fluid (yes/no), cystic wall lesions (yes/no), and ovarian cyst-like structures (yes/no; if yes, how many) were also recorded in both imaging modalities, documenting any computed tomographic hypoattenuated areas in Hounsfield units. US measurement data were acquired from still images or loops using local PACS viewing software (IDS7, Sectra AB, Linköping, Sweden).

Vaginal cytological analysis

Cytological samples were collected from the cranial vagina of laterally recumbent dogs using a sterile cotton-tipped applicator moistened with sterile water.

After rolling the applicator onto glass slides, air-drying and Diff-Quik™ staining, microscopic analysis of the samples was performed by onsite laboratory biomedical scientists to categorize the dogs as being in proestrus, estrus, metestrus or anestrus (Solano-Gallego and Masserdotti, 2015).

Statistical analysis

In a retrospective pre-experiment, the mean and standard deviation of differences between US and CT measurements were calculated. To assess agreement between the two methods of measurement, a Bland-Altman plot was used to calculate a sample size providing 90% power (Lu et al., 2016). The clinically acceptable agreement limit was arbitrarily set at 2.5 mm and $\alpha = 0.05$.

The relationship between US and CT measurements was evaluated by the Pearson's correlation coefficient. In addition to the Bland-Altman analysis, a paired Student's t-test was performed to assess the comparability of the two imaging modalities, and the Shapiro-Wilk test was used to assess normal distribution.

The sensitivity and specificity of CT for detection of intraluminal fluid and intramural cystic lesions were also calculated using US as the gold standard.



Figure 2. Native computed tomography at the level of the cervix (transverse plane). The cervix is located between the colon and the urinary bladder (UB) and is indicated by the white arrows. Panel B. is a close up of panel A. with differently attenuated areas highlighted by dotted lines. These may relate to anatomical wall segments from center to periphery: hypoattenuated lumen, thick bandlike hyperattenuated region endometrium, hypoattenuated inner muscular layer, and more hyperattenuated outer muscular layer.

To eliminate interobserver variability, a single staff member (S.V.) performed all CT and US measurements. All data of each imaging modality was assessed consecutively with the second imaging modality assessed in a blinded manner to the first imaging modality.

RESULTS

Sample size calculation

Based on the established criteria ($\alpha = 0.05$, $\beta = 0.10$ and clinically acceptable agreement at 2.5 mm), the sample size required to provide 90% power in assessing agreement between the two methods of measurement was $N = 22$.

Demographic data of the sample

The 22 intact bitches included in the analysis ranged in body weight from 2.1 to 45.7 kg (mean \pm SD, 19.9 \pm 12 kg) and from 1 to 7.5 years old (mean \pm SD, 3.8 \pm 1.8 years). The sample included 18 different breeds (2 Swedish elkhounds, 1 Welsh Corgi Cardigan, 1 Cane Corso, 1 Border collie, 1 Pomeranian, 1 Golden retriever, 1 Chihuahua, 1 Staffordshire bull terrier, 2 Labrador retriever, 1 Shetland sheepdog, 1 Curly coated retriever, 1 Eurasier, 1 Kromfohlrländer, 1 German shepherd dog, 1 Perro De Agua Español,

1 Boxer, and 1 Flatcoated retriever), and the three remaining dogs were mongrels. Reasons for referral for computed tomography included orthopedic symptoms ($n = 16$), upper- and/or lower-airway symptoms ($n = 4$), neurological symptoms ($n = 1$) and ophthalmic symptoms ($n = 1$). Two dogs underwent pre- and post-contrast CT imaging. All of the dogs were nulliparous.

Vaginal cytology

Vaginal cytology identified three dogs in proestrus, one dog in estrus, eleven dogs in metestrus and seven dogs in anestrus.

Descriptive results

CT description

On the native computed tomography examination, the mean cervix diameter measured 10.3mm (SD \pm 3.3) and 9.5mm (SD \pm 3.2) in the longitudinal and transverse planes, respectively (Table 1). In eleven of the 22 dogs (50%), native CT revealed multiple layers of the cervix, similar in appearance to the US 'bullseye' (Figure 2). In those eleven dogs, the CT image showed three concentric rings with a hyperattenuated outer layer, a hypoattenuated middle layer and a hyperattenuated periluminal layer. Narrowing the window width and window level improved visu-

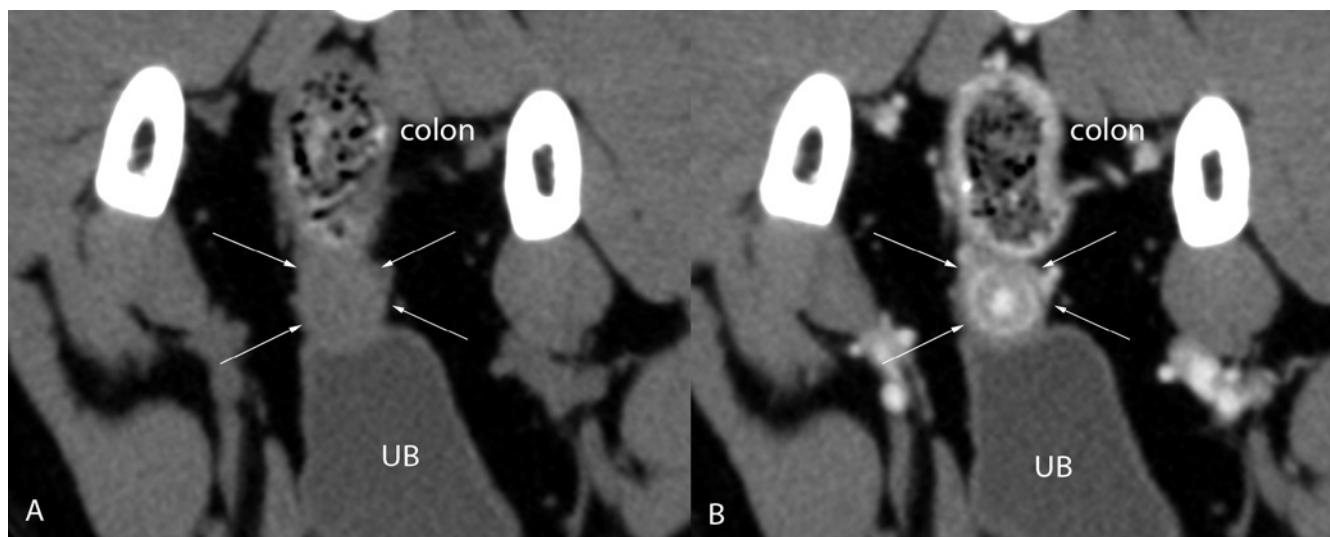


Figure 3. A. Pre and B. post contrast-computed tomography at the level of the cervix (transverse plane). Note the intense central contrast enhancement (possibly indicating mucosal enhancement) and the distinct circular enhancement (possibly representing the stratum vasculare between inner and outer parts of the muscular layer). This pattern resembles the normal cervical enhancement pattern in premenopausal women.

alization of these rings. Seven of the eleven cases exhibited an irregular hypoattenuated center of 37.9 ± 4 Hounsfield units (mean \pm SD), compatible with fluids such as blood, exudate or mucus, or soft tissues. The remaining cervical soft tissues measured 50.9 ± 4.2 Hounsfield units. This ring appearance may relate to the outer longitudinal muscular layer, the inner circular muscular layer, the endometrium and the cervical lumen (not constantly content-filled), moving from the periphery to the center.

Both cases that received intravenous contrast exhibited a cervical enhancement pattern (Figure 3) with an intense central contrast enhancement that may relate to the mucosal layer (endometrium). Both cases exhibited also a second thin ring of contrast enhancement localized toward the periphery, possibly relating to the stratum vasculare located between the inner and outer muscular layers (Augsburger and Kürzi, 2004). This second ring was distinct in one dog and more diffuse in the other. As mentioned above, the cervix exhibited an irregular hypoattenuated central area. Post-contrast acquisitions revealed strong central enhancement in that area, confirming the presence

of vascularized structures and not (exclusively) fluid or blood, which could be misinterpreted in the pre-contrast acquisition (Figure 4).

On the native CT acquisitions, the uterine horns appeared as tubular, slightly flattened, i.e. not rounded, attenuated soft tissue structures. Their path varied from relatively straight to moderately tortuous; a straighter path between the cervix toward both ovaries was associated with a more homogeneous appearance. Increased tortuosity was associated with increased heterogeneity of the uterus. The uterine horn size is summarized in Table 1. In all cases, the uterine horns, body and cervix could be visualized in their entirety. Fifteen dogs (68%) exhibited a homogenous attenuation, five dogs (23%) exhibited a heterogeneity with diffusely outlined hypoattenuated areas, and two dogs (9%) exhibited a homogeneous hypoattenuated luminal content (HU range 11–18) consistent with uterine fluid.

The two cases that received intravenous contrast exhibited different uterine horn enhancement patterns. The first dog, a nulliparous three-year-old Pomeranian bitch with a body weight of 2 kg had a thin

Table 1. US and CT measurements of the uterus and ovaries, with paired differences and correlations.

	Ultrasound Mean (SD)	CT Mean (SD)	Difference Mean (SD)	Pearson's Correlation coefficient
Cervix				
Longitudinal plane	9.2 (3.2)	10.3 (3.3)	-1.1 (1.7)	0.86*
Transverse plane	8.4 (3.1)	9.5 (3.2)	-2.7 (3.2)	0.95*
Body	4.1 (1.7)	6.3 (2.4)	-2.3 (1.9)	0.62*
Left uterine horn	4.7 (2.1)	6.2 (2.5)	-1.5 (1.3)	0.85*
Right uterine horn	4.3 (1.9)	5.7 (2.3)	-1.4 (1.5)	0.76*
Left ovary	14.4 (5.1)	16.0 (4.5)	-1.6 (3.7)	0.71*
Right ovary	13.6 (4.2)	15.8 (4.2)	-2.2 (3.4)	0.67*

Measurements were performed in the longitudinal plane, other than for the cervix (2 planes). All values are in millimeters. * P < 0.05.

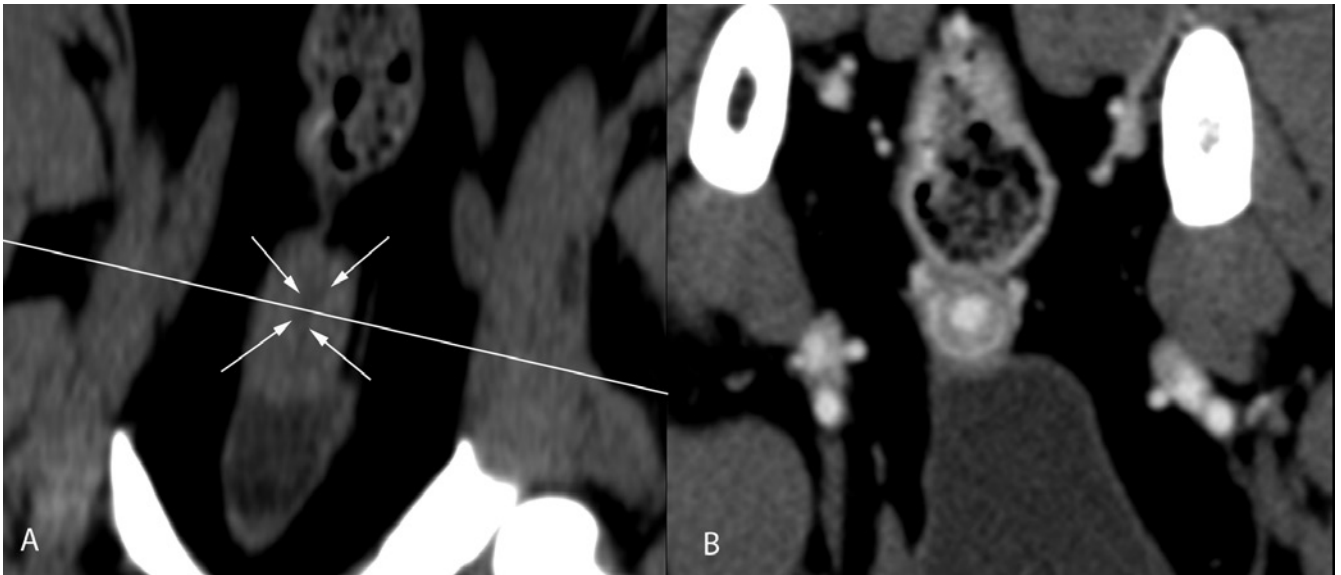


Figure 4. A. Native dorsal CT reconstruction at the level of the cervix showing an elongated central hypoattenuated area (arrows). This area shows intense contrast enhancement (B. transverse plane). This area could be misinterpreted as fluid on a native computed tomographic study.

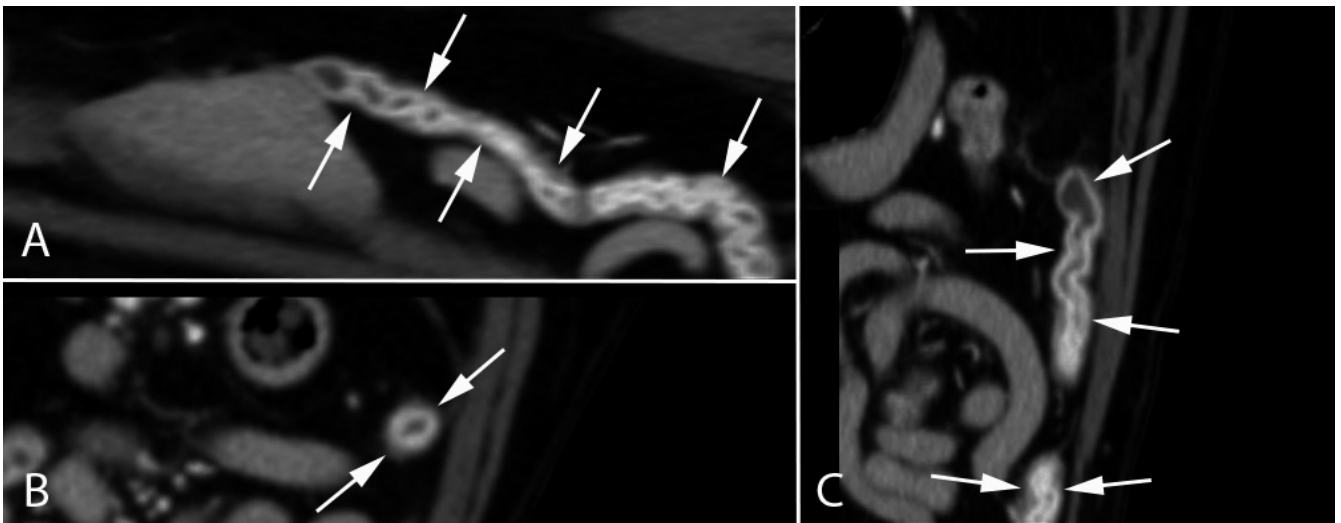


Figure 5. Multiplanar reconstruction with A. sagittal, B. transverse and C. dorsal plane of post-contrast CT in a three-year-old Golden retriever. Note moderately tortuous uterus with marked mural enhancement and subsequently distinct uterine lumen containing hypoattenuated fluid (HU 14-18).

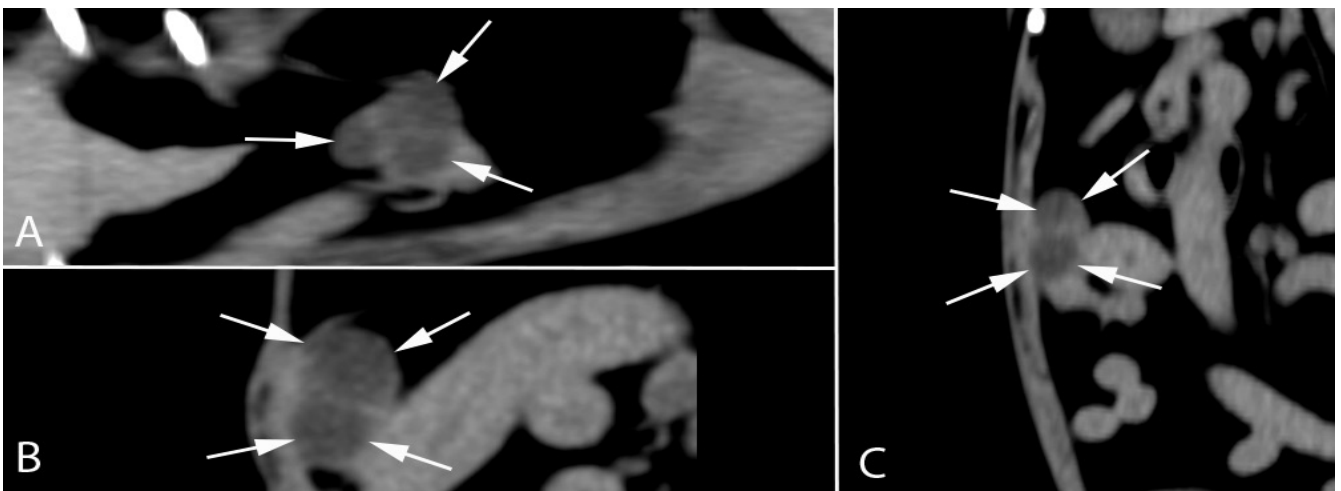


Figure 6. Multiplanar reconstruction of native CT with A. sagittal, B. transverse and C. dorsal plane centered on right ovary with lobulated appearance and three hypoattenuated areas (arrows).

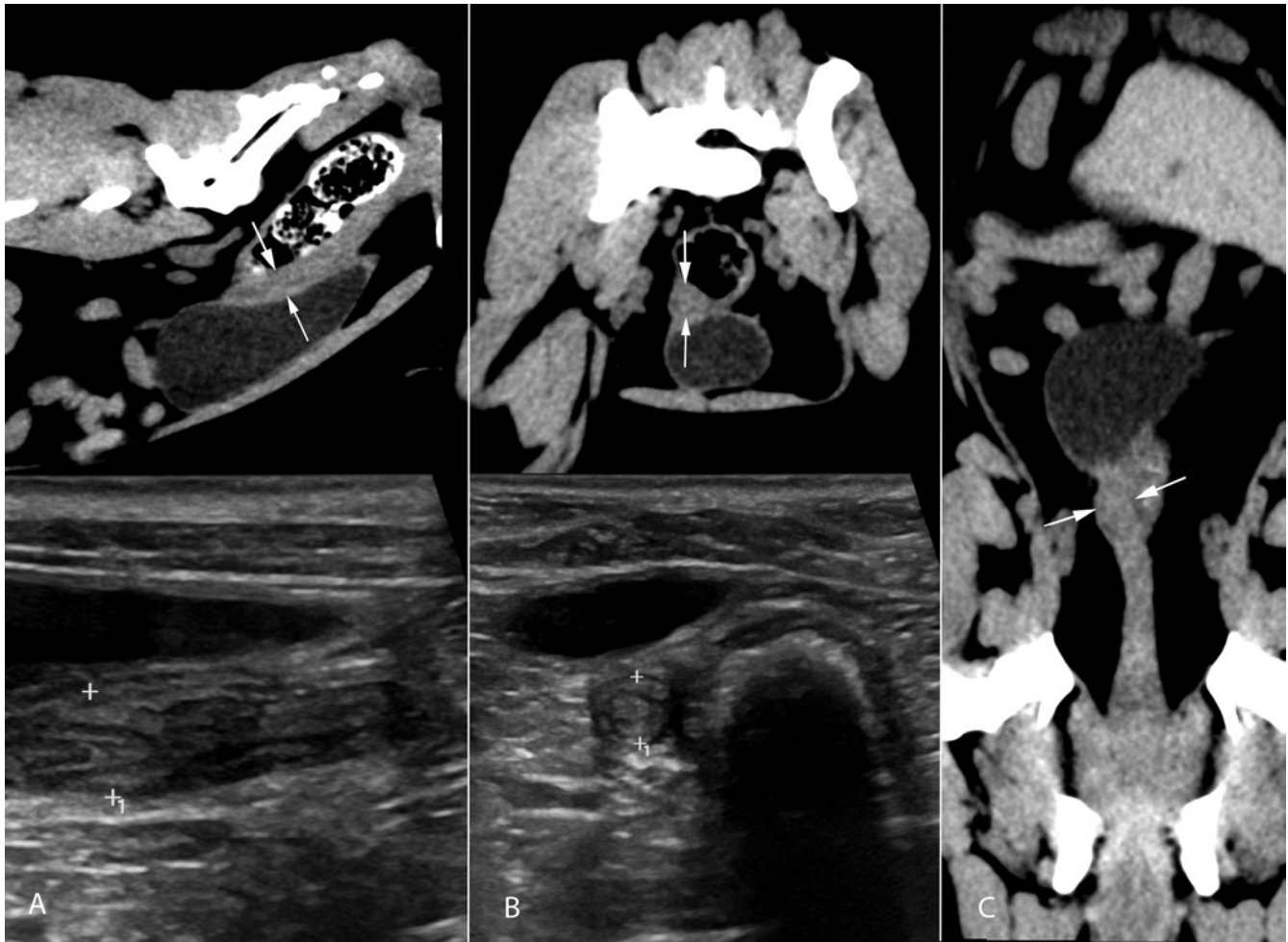


Figure 7. CT multiplanar reconstruction of native CT with A. sagittal, B. transverse and C. dorsal planes. A. and B. The corresponding ultrasound images with bullseye appearance are also shown.

and relatively straight uterine horn (approximately 1.5 mm in diameter). Contrast enhancement was moderate, homogeneous and generalized. In the second case, a three-year-old nulliparous Golden retriever bitch with a bodyweight of 27.5 kg, there was mild presence of intraluminal fluid (HU 14–18) in the moderately tortuous uterine horns (approximately 7 mm in diameter). In post-contrast images, marked enhancement of the inner part of the uterine horn wall revealed a distinct lumen and hypoattenuated fluid (Figure 5). According to the vaginal cytology data, both dogs were in metestrus.

On the native CT acquisitions, the ovaries varied in size (Table 1), shape and presence of hypoattenuated areas. A sizeable majority (89%) was oval in shape, with a smooth to mildly bumpy surface. Only five ovaries (11%) had a clearly lobulated appearance with one or more visibly hypoattenuated regions (HU 13–18), possibly indicating cyst-like structures (Figure 6). In the first bitch receiving intravenous contrast, ovarian contrast enhancement was mild to moderate and homogeneous in character. In the second bitch receiving intravenous contrast, contrast enhancement was mild and more heterogeneous.

US description

The diameter of the cervix, uterine corpus and both uterine horns as well as the length of the ovaries are summarized in Table 1. Thirteen dogs exhibited a cervix with prominent multiple layers and bullseye appearance (Figure 7). In six dogs, ultrasonography revealed a thin intraluminal hyperechoic line. Five dogs had small amounts of anechoic luminal fluid. Cystic changes of 1-2mm in size in the uterine wall were observed in four dogs, with all of them also exhibiting a subjectively thickened uterine wall, consistent with cystic endometrium hyperplasia. Thirteen ovaries had cyst-like structures.

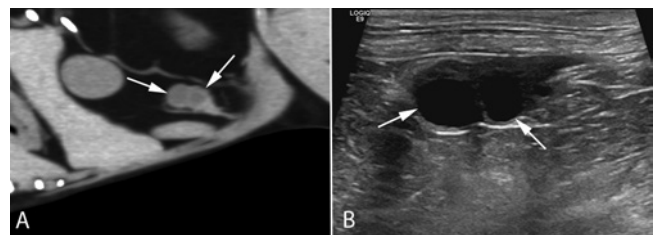


Figure 8. US and CT of the same ovary, showing round anechoic and hypoattenuated regions, respectively.

Comparison of CT and US findings

Of thirteen dogs exhibiting a cervix with prominent multiple layers and bullseye appearance on US examination, eleven (sensitivity of 85%) looked similar on CT. The transverse plane proved most useful for evaluation of this region, followed by the dorsal plane (Figure 7). The two false negative cases, i.e. bullseye on US but not on CT, exhibited a swollen cervix without concentric rings of different attenuation. CT imaging returned no false positives for bullseye appearance (100% specificity). According to vaginal cytology data, these eleven dogs were at different stages of the estrus cycle, with one in proestrus, six in metestrus, and four in anestrus. The two false negative cases were in proestrus and estrus, respectively.

In six dogs, US revealed a thin intraluminal hyperechoic line that could not be detected in any case using CT. Based on CT, one of those six dogs was thought to have intraluminal fluid.

According to US, five dogs had small amounts of anechoic luminal fluid, which CT revealed only in three out of these five cases.

Cystic changes of 1–2 mm in size in the uterine wall were observed by US in four dogs that also appeared to exhibit a thickened uterine wall, consistent with cystic endometrium hyperplasia (Bigliardi et al., 2004).

Native CT could not identify any cystic change but revealed mild enlargement of the uterus in the same four dogs (diameters 11 mm, 5.2 mm, 10.2 mm, and 9.5 mm in dogs weighing 13.6 kg, 4.7 kg, 24.7 kg, and 29.4 kg, respectively). Additionally, a more tortuous uterine path and heterogeneous attenuation with diffusely delineated areas of hypoattenuation were thought to possibly indicate small areas of intraluminal fluid. According to vaginal cytology data, all four of those dogs were in metestrus. This CT appearance was yet seen in a dog (being in estrus), in which US did not detect cystic lesion.

In relation to the detection of cyst-like structures in the ovaries, native CT achieved 38% sensitivity and 100% a specificity, detecting five of thirteen ovaries detected by US (Figure 8). The eight false negatives had cyst-like structures areas equal in or smaller than 3.5 mm in diameter. No false positive cases were noted.

Statistical results

Statistical analysis confirmed normal distribution of the data. A moderate to strong correlation was observed between all CT and US measurements (Table 1). The strongest correlation (0.86 for longitudinal plane and 0.95 for transverse plane) was for the cervix, and the weakest correlation (0.62) was for the corpus. All mean values were consistently higher on CT than on US.

The paired t-test showed no statistical agreement between US and CT measurements, with $P < 0.05$ for

all areas. According to the Bland-Altman plots, differences for all areas exceeded the predetermined acceptable agreement limit of 2.5 mm.

DISCUSSION

Computed tomography successfully visualized the uterus and ovaries of 22 bitches with no clinical signs of urogenital organ disease. The observed variability of appearance is thought to relate to the sample's heterogeneity in terms of size, age and stage of the estrus cycle, all of which are known to influence the appearance of both organs (Silva et al., 1996; England et al., 2003; Davidson and Baker, 2009; Pollard and Hecht, 2015).

Native CT identified a cervix with bullseye appearance (involving three distinct concentric rings and variable presence of a hypoattenuated lumen) with 85% sensitivity and 100% specificity. Contrast-enhanced acquisitions in two of the 22 dogs achieved better delineation of the uterine lumen, resulting in better detection of intraluminal fluid or cystic mural lesions. Both of those dogs showed the same pattern of thick central enhancement and thin peripheral ring enhancement. This is not unlike the equivalent in pre-menopausal women, which has been reported as a thin or thick bandlike enhancement outlining the endometrial canal, with or without a thin outer myometrial enhancement (Yitta et al., 2011). More diffuse myometrial enhancement has also been observed in both pre- and post-menopausal women. This variability in enhancement pattern probably relates to multiple factors, including stage of the menstrual cycle, variable anatomic blood supply, timing of acquisition and patient age (Yitta et al., 2011). As both dogs in the present study were nulliparous and in metestrus at the time of CT acquisition, it is unclear whether this enhancement pattern relates specifically to the stage of the estrus cycle and the number of previous pregnancies. It seems likely that the canine uterus also exhibits other patterns of normal enhancement; for instance, multiparous dogs with larger and more numerous blood vessels in the stratum vasculare are likely to exhibit more diffuse or increased enhancement than nulliparous dogs (Augsburger and Kürzi, 2004). CT angiography of larger samples will be required to confirm and further elucidate this effect.

Native computed tomography was not sufficiently sensitive to detect cystic lesions in the uterine wall. These lesions indicate cystic endometrium hyperplasia (CEH), a common disease affecting middle aged bitches that may relate to prolonged progesterone stimulation during the luteal phase. Often diagnosed incidentally, this may contribute to infertility, and secondary bacterial infections can cause pyometra (England et al., 2003; Bigliardi et al., 2004). In the present study, US revealed signs of CEH in four dogs. Although native CT failed to detect these cysts, other

abnormalities were observed, including mild enlargement and increasing tortuosity of the uterus, as well as increased heterogeneity of the uterus with hypoattenuated areas. Detection of these concomitant changes should alert clinicians to the possibility of CEH, warranting ultrasonographic examination. Native CT sensitivity to cyst-like structures in the ovaries was also low, with false negatives for cyst-like structures of 3.5 mm diameter or smaller on US images. As in the case of uterine cysts, the small size of these lesions may have hampered CT detection. The possible superiority of contrast-enhanced CT over native CT for the detection of cystic changes in either the uterine wall or the ovaries could unfortunately not be assessed as none of both bitches that had a contrast-enhanced CT, showed ultrasonographic signs of cystic changes.

The moderate to strong correlation between ultrasound and CT measurements suggests that CT uterine and ovarian measurements approximate US. CT measurements were systematically higher than US. However, the hypothesized equality between the two had to be rejected, most likely secondary to a lack of standardized position for the measurements of the uterus because of its frequent contact with other abdominal organs that hampered accurate measurement in both modalities. The measurements were furthermore complicated by the frequently tortuous path of the uterus. The rejection of this hypothesis aligns with multiple studies performed in human medicine that have also reported differences between US and CT measurements (Singh et al., 2004; Manning et al., 2009; Han et al., 2010). As one example, Singh et al. reported that normal aortas are measured as larger in diameter when measured by CT. Studies in which the diameter of aneurysmal aortas are analyzed in humans are inconsistent, returning both larger and smaller diameters when measured by CT (Singh et al., 2004; Manning et al., 2009). Computed tomography also overestimates esophageal tumor length in human medicine (Sillah et al., 2010). The exact cause of the discrepancy is unknown but most likely multifactorial, and causes as motion artifacts, partial volume effect, difficulties to differentiate tumoral from peritumoral fibrotic tissues, interobserver variability and tortuosity of the regions of interest are proposed (Singh et al., 2004; Sillah et al., 2010)

One limitation of the present study is the heterogeneity of the group. In combination with the relatively small sample size, this prevents multivariate statistical analysis. It therefore remains unclear whether, in what way and to what extent the estrus cycle, previous pregnancy, age or other variables might influence CT measurement of the uterus and ovaries. Secondly, serum concentrations of progesterone and estradiol would have been complementary in the assessment of the stage of the estrus cycle as estrus cycling staging solely based on vaginal cytology can be challenging (Arlt, 2018). Thirdly, the majority of the included dogs did not receive intravenous contrast administration.

This was the authors deliberate choice to reflect the daily practice at the institution where the vast majority of the orthopedic CT examinations are performed without intravenous contrast administration. This is reflected in the present study as 16 out of the 22 included bitches were referred for orthopedic diseases with all of them only having a native CT examination. Finally, the sensitivity and specificity calculations deferred to ultrasonography as the gold standard. Although US is routinely used for evaluation of the urogenital tract, quality and detection level are influenced by the equipment, the patient's size, the adequacy of patient preparation, and the sonographer's level of experience, introducing the risk of error in relation to sensitivity and specificity.

CONCLUSION

The uterus and ovaries of bitches with no clinical signs of urogenital disease can be assessed using computed tomography. The present study described and illustrated a range of cervical, uterine horn and ovarian appearances. Neither organ should be overlooked during non-urogenital examination of native or contrast-enhanced CT acquisitions, which can provide valuable information about issues such as intraluminal uterine fluid or characteristic features of cystic endometrium hyperplasia. Additional studies describing uterine contrast enhancement in larger groups will be needed to further clarify the spectrum of normal and abnormal CT appearance and the effect of variables, such as the stage of estrous cycle, age, and previous pregnancy. Assessment of uterine and ovarian size by computed tomography resulted in systematic differences as compared to US assessments. Nevertheless, the observed moderate to strong correlations between the two modalities suggest that CT measurements can be used as an approximation of US measurements.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by Stiftelsen Strömsholm Djursjukvård.

LITERATURE

- Arlt S., Haimerl P. (2016). Cystic ovaries and ovarian neoplasia in the female dog – a systematic review. *Reproduction in Domestic Animals* 51 (suppl 1), 3-11.
- Arlt S. (2018). Canine ovulation timing: A survey on methodology and an assessment on reliability of vaginal cytology. *Reproduction in Domestic Animals* 53 (Suppl 3), 53-62.
- Augsburger H., Kürzi M. (2004). Histomorphological and morphometric evaluation of the uterine horns in nulliparous and multiparous Beagles. *American Journal of Veterinary Research* 65 (5), 552-558.

- Bigliardi E., Parmigiani E., Cavirani S., Luppi A., Bonati L., Corradi A. (2004). Ultrasonography and cystic hyperplasia-pyometra complex in the bitch. *Reproduction in Domestic Animals* 39 (3), 136-140.
- Davidson A. and Baker T. (2009). Reproductive ultrasound of the bitch and queen. *Topics in Companion Animal Medicine* 24 (2), 55-63.
- Dow C. (1959). The cystic hyperplasia-pyometra complex in the bitch. *Journal of Comparative Pathology and Therapeutics* 69, 237-250.
- England G.C.W., Yeager A.E., Concannon P.W. (2003). Ultrasound imaging of the reproductive tract of the bitch. In: Concannon P.W., England G.C.W., Verstegen J.P., Linde-Forsberg C. (editors). *Recent Advances in Small Animal Reproduction*. Ithaca, NY, International Veterinary Information Service.
- Evans H. and de Lahunta A. (2013). The urogenital system. In: Evans H. and de Lahunta A. (editors). *Miller's Anatomy of the Dog*. Fourth edition, Elsevier, Missouri, 392-393.
- Freitas L.A., Mota G.L., Silva H.V.R., Silva L.D.M. (2017). Two-dimensional sonographic and Doppler changes in the uteri of bitches according to breed, estrus cycle phase, parity, and fertility. *Theriogenology* 95, 171-177.
- Hagman R. (2014). Diagnostic and prognostic markers for uterine diseases in dogs. *Reproduction in Domestic Animals* 49, 16-20.
- Han S., Patel K., Rowe V., Perese S., Bond A., Weaver F. (2010). Ultrasound-determined diameter measurements are more accurate than axial computed tomography after endovascular aortic aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery* 51 (6), 381-389.
- Kahn W. (2004). Ultrasonography in dogs and cats. In: Kahn W. (editor). *Veterinary Reproductive Ultrasonography*. Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co., Hannover, 227-252.
- Lu M., Zhong W., Liu Y., Miao H., Li Y., Ji M. (2016). Sample size for assessing agreement between two methods of measurement by Bland-Altman method. *The International Journal of Biostatistics* 12 (2), 2015-0039.
- Manning B., Kristmundsson T., Sonesson B., Resch T. (2009). Abdominal aortic aneurysm diameter: A comparison of ultrasound measurements with those from standard and three-dimensional computed tomography reconstruction. *Journal of Vascular Surgery* 50 (2), 263-268.
- Nyland T.G., Mattoon J.S. (2002). Ovaries and uterus. In: Nyland T.G., Mattoon J.S. (editors). *Small Animal Diagnostic Ultrasound*. Second edition, Philadelphia, WB Saunders, 231-249.
- Poffenbarger E., Feeney D. (1986). Use of gray-scale ultrasonography in the diagnosis of reproductive disease in the bitch. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 189 (1), 90-95.
- Pollard R., Hecht S. (2015). Female reproductive tract. In: Penninck D. and d'Anjou M. (editors). *Atlas of Small Animal Ultrasonography*. Second edition, Wiley Blackwell, Iowa, 403-421.
- Schummer A., Wilkens H., Vollmerhaus B., Habermehl K. (1981). Organs of the Circulation. In: Schummer A., Wilkens H., Vollmerhaus B., Habermehl K. (editors). *The Circulatory System, the Skin, and the Cutaneous Organs of the Domestic Mammals*. Springer, Boston, 177-266.
- Sillah K., Williams L., Laasch H., Saleem A., Watkins G., Pritchard S., Price P., West C., Welch I. (2010). Computed tomography overestimation of esophageal tumor length: Implications for radiotherapy planning. *World Journal of Gastrointestinal Oncology* 2 (4), 197-204.
- Silva L., Onclin K., Verstegen J. (1996). Assessment of ovarian changes around ovulation in bitches with ultrasonography, laparoscopy and hormonal assays. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 37 (4), 313-320.
- Singh K., Jacobson B.K., Solberg S., Kumar S., Arnesen E. (2004). The difference between ultrasound and computed tomography (CT) measurements of aortic diameter increases with aortic diameter: analysis of axial images of abdominal aortic and common iliac artery diameter in normal and aneurysmal aortas. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 28 (2), 158-167.
- Solano-Gallego L., Masserdotti C. (2015). Reproductive system. In: Raskin R. and Meyer D. (editors). *Canine and Feline Cytology: a Color Atlas and Interpretation Guide*. Third edition, Elsevier, St Louis (Missouri), 313-352.
- Veiga G., Miziara R., Angrimani D., Papa P., Cogliati B., Vannucchi C. (2017). Cystic endometrial hyperplasia-pyometra syndrome in bitches: identification of hemodynamic, inflammatory, and cell proliferation changes. *Biology of Reproduction* 96 (1), 58-69.
- Yeager A.E., Concannon P.W. (1995). Ultrasonography of the reproductive tract of the female dog and cat. In: Bonagura J.D. (editor). *Kirk's Current Veterinary Therapy XII*. Philadelphia: WB Saunders, 1040-1052.
- Yitta S., Hecht E.M., Mausner E.V., Bennett G.L. (2011). Normal or abnormal? Demystifying uterine and cervical contrast enhancement at multidetector CT. *Radiographics* 31 (3).



Atypical enteritis causing life-threatening pneumatosis intestinalis in a dog – radiographic and ultrasonographic findings

Atypische enteritis die levensbedreigende pneumatosis intestinalis veroorzaakt bij een hond - radiografische en echografische bevindingen

¹G. Mampaey, ¹G. Schils, ¹A. Schlake, ¹S. Marynissen, ²E. Vandermeulen

¹Small Animal Department, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Merelbeke, Belgium

²Department of Medical Imaging of Domestic Animals, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Merelbeke, Belgium

gitte.mampaey@ugent.be

ABSTRACT

A geriatric dog was presented for acute vomiting, anorexia and lethargy. Abdominal ultrasound was suggestive of the presence of gas within the small intestinal walls. Additional abdominal radiographs confirmed the ultrasonographic abnormalities, compatible with pneumatosis intestinalis. Explorative laparotomy revealed hemorrhagic lesions, thickened intestinal walls and serosal discoloration of the jejunum. Partial jejunectomy was performed and histopathology showed findings compatible with atypical bacterial enteritis. The dog recovered completely and did not show any clinical signs during a follow-up period of one year after surgery.

SAMENVATTING

Een geriatrische hond werd aangeboden met klachten van acuut braken, anorexie en lethargie. Tijdens het abdominale echografisch onderzoek werd de aanwezigheid van gas in de wand van de dunne darm aangetoond. Via abdominale radiografieën werden de echografische afwijkingen bevestigd, die compatibel bleken met pneumatosis intestinalis. Tijdens exploratieve laparotomie werden hemorrhagische laesies, verdikte darmwanden en een serosale verkleuring van het jejunum waargenomen. Partiële jejunectomie werd uitgevoerd. De resultaten van het histopathologisch onderzoek beschreven atypische bacteriële enteritis. De hond herstelde volledig en vertoonde geen klinische symptomen meer gedurende een opvolgingsperiode van één jaar.

INTRODUCTION

Pneumatosis intestinalis (PI) is an uncommon radiologic finding in humans (Palamidessi, 2011), which has been reported as the presence of air or gas in the submucosa or subserosa of the small intestines (Degner, 1992; Morris, 1992; Pear, 1998; Aste et al., 2005; Song et al., 2013).

In human medicine, PI is subdivided in two groups primary PI, which is benign in nature, and secondary PI, which reflects a pathological, often life-threatening condition (Mitsuyoshi, 2015), requiring aggressive surgical and medical treatment (Hwang et al., 2016;

Rajan et al., 2017). In primary PI, intramural gas creates a circular or cystic air pattern within the small intestinal wall, called pneumatosis cystoides intestinalis (Pear, 1998; Ho et al., 2007). In secondary PI, gas accumulates as a nodular or linear pattern within the small intestinal walls (Hwang et al., 2016; Rajan et al., 2017). In the majority of cases, the differentiation can be made based on ultrasound or radiography, although computed tomography is considered as the gold standard (Di Pietropaolo, 2020). Gas accumulation is more commonly seen in other organs, such as the wall of the stomach in gastric pneumatosis and emphysematous gastritis or in the wall of the large

intestines in pneumatosis coli (PC) (Degner, 1992; Morris, 1992; Choi, 2009; Aste et al., 2005; Hwang, 2016).

To the authors' knowledge, primary PI and secondary PI each have been reported only once in dogs (Hedgespeth and Pérez, 2017; Song et al., 2013). In cats, life-threatening PI has been described in two case reports, respectively caused by idiopathic emphysematous hepatitis and a clostridium difficile infection (Hutchinson et al., 2018; Walczak, 2018). In this case report, the imaging findings are described of a dog with secondary PI who survived after aggressive surgical and medical treatment, which underlines the need for awareness of this condition.

CASE DESCRIPTION

Signalment, history and clinical findings

A twelve-year-old, spayed, female Labrador retriever was referred to the emergency service (Ghent University, Faculty of Veterinary Medicine, Small Animal Department, Merelbeke, Belgium) with com-

plaints of anorexia, vomiting and lethargy for five days. The dog had no prior medical history. She received one subcutaneous injection of hyoscine butylbromide/metamizol sodium (Buscopan compositum®, Boehringer Ingelheim, the Netherlands) and one intramuscular injection of prednisolone 0.6mg/kg (Prednisol 2,5%®, UDD diergeneesmiddel, the Netherlands) prior to referral.

Upon presentation, abnormal physical examination findings included lethargy, mild tachycardia (140 bpm), prolonged capillary refill time and weak femoral pulse. The dog showed mild discomfort on abdominal palpation and was moderately dehydrated. Digital rectal examination demonstrated marked hematochezia. The patient was normotensive and normoglycemic.

The results of the blood examination obtained by the referring veterinarian prior to referral, revealed mild leukocytosis, mild anemia, mild hypoproteinemia, hypoalbuminemia, increased DGGR lipase and increased C-reactive protein (Tables 1 and 2).

Complete blood count was repeated at presentation and revealed moderate non-regenerative anemia and moderate leukocytosis (Table 2). Prothrombin time (PT)

Table 1. Serum biochemistry values at the referring veterinarian.

Parameter	Value at the referring vet	Reference interval
Albumin	23.4	28 – 38 g/L
Total protein	46.6	58 – 75 g/dL
ALP (Alkaline phosphatase)	208	10 – 50 U/L
ALT (Alanine aminotransferase)	19	25 – 55 U/L
AST (Aspartate aminotransferase)	21	15 – 30 U/L
Total bilirubin	< 2.75	< 2.75 µmol/L
Bile acids	6	< 20 µmol/L
DGGR Lipase	201	< 125 U/L
BUN (Blood urea nitrogen)	3.4	2.0 – 6.7 mmol/L
Creatinine	46.85	27 – 106 µmol/l
Total calcium	2.15	2.10 – 3.00 mmol/L
Phosphorous	1.50	0.90 – 1.60 mmol/L
Cholesterol	6.7	2.5 – 6.0 mmol/L
C-Reactive protein	174.5	< 10 mg/L

Table 2. CBC results obtained at the referring veterinarian at presentation and three days after enterectomy.

Parameter	At referring veterinarian	At presentation	Three days post-operative	Reference interval
Hemoglobin	12.89	9.9	8.9	13.1 – 20.5 g/dl
Hematocrit	35.7	25.8	24.1	37.3 – 61.7 %
Platelet count	304	341	354	148 – 484 K/µL
Mean corpuscular volume	64	57.8	59.2	61.6 – 73.5 fL
Mean corpuscular hemoglobin concentration	35.45	38.4	36.9	32.0 – 37.9 g/dl
Absolute reticulocytes	/	21.4	38.3	10.0 – 110.0 K/µL
White blood cells	18.04	25.16	24.83	5.05 – 16.76 x10 ⁹ /l
Neutrophils	13.53	0.18	0.19	2.95 – 11.64 x10 ⁹ /l
Lymphocytes	1.6	9.86	22.45	1.05 – 5.10 x10 ⁹ /l
Monocytes	2.71	14.86	1.79	0.16 – 1.12 x10 ⁹ /l
Eosinophils	0.18	0.16	0.23	0.06 – 1.23 x10 ⁹ /l

and partial thromboplastin time (aPTT) were measured and were within normal reference range. Lactate was within normal limits.

IMAGING, DIAGNOSIS AND OUTCOME

Abdominal ultrasound

Abdominal ultrasound was elected as primary imaging modality. The main abnormalities were related to the gastrointestinal tract. The stomach was moderately filled with a mixture of gas and fluid content; no peristaltic movements or contractions were noted during the investigation, indicating a possible functional ileus. The gastric wall thickness and layering remained normal. In the mid- to caudal abdomen, a large section of the jejunum demonstrated corrugation and loss of normal layering. The alterations in the wall made it difficult to reliably identify the inner layers of the affected jejunal wall, although the serosal surface and adjacent hypoechoic muscularis layer seemed intact. More centrally, the submucosal layer and mucosal layer, normally identifiable as a hyperechoic and hypoechoic layer respectively, could not be delineated properly. At this level, a strongly hyperechoic and irregular interface was noted. Distal from this, a strong inhomogeneous shadow artefact or 'dirty shadow' was created, indicating abnormal gas content in the more central mural layers. The presence of this artefact hampered assessment of the entire jejunal wall at this level (Figure 1).

There was no evidence of perforation of the jejunal wall and the adjacent mesenteric fat was within normal limits. The jejunum immediately proximal and distal to this lesion had a normal appearance and diameter, thereby excluding complete mechanical obstruction. The other intestinal segments demonstrated normal wall layering, thickness and content.

A moderately enlarged liver with a homogeneous, mildly hyperechoic parenchyma was noticed. Dissecting between the liver lobes and surrounding the gall bladder, a small amount of anechoic free fluid was seen, and aspiration of the fluid was performed. Cytologic examination of this localized effusion yielded a non-septic modified transudate.

Other abdominal organs were within normal limits. As the intramural gas of the jejunum prohibited further evaluation, abdominal radiographs were elected as adjuvant imaging technique.

Abdominal radiography

On the abdominal radiographs, a linear intramural gas opacity was seen in a part of the jejunal loops, parallel with the serosal surface, suspected to be at the level of the more central layers (mucosa and submucosa). At several locations, this linear gas opacity had a mildly undulating appearance, possibly consistent with minimal peristalsis or simply following



Figure 1. Abdominal ultrasound showing abnormal presence of presumed intramural gas in a segment of the jejunal wall and loss of wall layering (white arrow), in continuation with a normal jejunal segment (white arrowheads). The intramural gas creates an irregular distal acoustic shadow artefact (asterisk).



Figure 2. Ventrodorsal radiograph of the abdomen showing linear and irregular accumulations of gas within the small intestinal wall.

the conformation of the jejunal loop, while in other segments, it appeared straighter. A heterogeneous soft tissue material was visible within the lumen, with few gas bubbles dispersed within this material (Figures 2, 3 and 4).

A second jejunal loop, located in the cranioventral abdomen, was gas dilated and seemed corrugated. This segment was markedly shorter than the previous-



Figure 3. Right lateral radiograph of the abdomen showing gas lucencies within the small intestinal wall.



Figure 4. Left lateral radiograph of the abdomen showing gas lucencies within the small intestinal wall.

ly described abnormal segment. A large portion of the gastrointestinal system was either empty or gas filled showing no evidence of an intestinal obstruction.

A mild to moderate loss of serosal detail was noted in the mid- to cranial abdomen, which could be attributed to the mild peritoneal effusion.

In conclusion, the preliminary diagnosis was jejunal PI. As differential cause of the jejunal wall alterations, a foreign object/neoplasia or bacterial enteritis with gas forming bacteria such as clostridium were postulated. A computed tomography scan was considered an adjunctive diagnostic tool, but explorative laparotomy was elected in order to allow diagnosis via histopathologic samples and treatment simultaneously.

Enterectomy and histopathology

Anesthesia was induced with midazolam 0.3 mg/kg (Midazolam®, Mylan, Belgium) and alfaxalone 3 mg/kg (Alfaxan®, Jurox, United Kingdom). Afterwards, the dog was intubated and anesthesia was maintained using isoflurane (Isoflo®, Zoetis, Belgium). A continuous infusion of Fentanyl 5 µg/kg/min (Fentadon®, Dechra, the Netherlands) and lidocaine 30 µg/kg/min (Lidor®, Richter Pharma, Austria) was used to manage pain. Because of hypotension, a continuous infusion of norepinephrine was started after the administration of bolus of crystalloids. Eventually, the dog received fresh frozen plasma during surgery because of constant low arterial blood pressure likely due to low colloid-oncotic pressure.

While inspecting the abdominal content, a hemorrhagic lesion in the pylorus and duodenum and a thickened mesenteric intestinal wall in the proximal part of the jejunum were noticed. This part shaded into a 30 cm intestine segment with a thickened wall and abnormal color; 20 cm caudal to this part, another 7 cm long abnormal segment was present. There was a minimal

amount of abdominal free fluid noticed. The in total 66 cm abnormal looking segment was removed by enterectomy and end-to-end anastomosis. Cranial to this segment, a 30 cm piece of intestine with a thickening on the mesenteric side, was observed and left in place.

Histopathology demonstrated a pronounced multifocal hemorrhagic to ulcerative neutrophilic enteritis with the presence of a large number of bacteria described as short, gram-positive rods.

Parts of the intestinal wall were sent for bacterial culture and revealed the presence of *E. coli*. No fecal culture was performed.

OUTCOME

After surgery, the dog was monitored in the intensive care unit and was supported with omeprazole IV 1 mg/kg BID (Pantomed®, Takeda, Belgium), maropitant IV 1 mg/kg SID (Cerenia®, Pfizer, Belgium), enrofloxacin IV 5 mg/kg SID (Baytril®, Bayer, Germany), amoxicillin clavulanic acid IV 20 mg/kg TID (Augmentin®, GSK Belgium, Belgium), methadone IV 0.2 mg/kg q4h (Comfortan®, Dechra, the Netherlands) and crystalloids (ringer lactate, Braun, Germany). After receiving the results of the culture, enrofloxacin was discontinued. The dog developed severe pancreatitis post-operatively, but gradually recovered and was discharged seven days after surgery. One year after surgery, the dog was clinically doing well and did not show any symptoms anymore based on the owners' experience.

DISCUSSION

Pneumatosis is described as the presence of air or gas in abnormal locations in the body (Studdert et al., 2012) and has an uncommon but well-documented

occurrence in humans. Pneumatosis most commonly involves the hepatic and portal venous system but can also involve other organs such as the bowel, in humans mostly the colon. Specifically, pneumatosis intestinalis is a rare, well-described radiologic finding in humans (Palamidessi, 2011). It has been reported as the presence of air or gas-containing cysts in the subserosal or submucosal layer of the small intestines (Degner, 1992; Aste et al., 2005; Song et al., 2013).

In human medicine, PI can be found in a wide range of clinical settings and has been reported in humans of all ages and both sexes (Heng et al., 1995; Takase et al., 2017). To the authors' knowledge, only two previous cases of PI in dogs (Song et al., 2013; Hedgespeth and Pérez, 2017), two cases in cats (Hutchinson et al., 2018; Walczak, 2018) and a case series of foals (Navas de Solis, 2012) have been described.

The pathogenesis of PI is still unclear, even in human medicine. Four hypotheses of etiopathology have been proposed suspecting either a mechanical, pulmonary, bacterial or mucosal damage origin (Aste et al., 2005; Degner, 1992; Hedgespeth and Pérez, 2017; Pear, 1998; Silveira et al., 2018). In the mechanical theory, an increase in the intraluminal pressure caused by mechanisms, such as intestinal obstruction, vomiting and diarrhea, ileus or endoscopy resulting in the dissection of gas into the intestinal wall through tiny defects or forcing gas through pre-existing ulcers into the intestinal mucosa is proposed. The pulmonary hypothesis has been formulated in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Severe coughing may result in alveolar rupture and dissection of air along vascular channels in the mediastinum, tracking caudally to the retroperitoneum and then in the subserosa of the gastrointestinal tract (Ho et al., 2007; Degner, 1992; Pear, 1998; Choi et al., 2009). Alternatively, the bacterial model suggests that gas-producing bacteria enter the submucosal intestinal layer through areas of increased mucosal permeability or mucosal breaks, resulting in intramural gas formation (Degner, 1992; Pear, 1998; Aste et al., 2005; Choi et al., 2009). The mucosal damage theory on the other hand suggests that luminal gas under normal physiological pressure is forced into the gastrointestinal wall through injured mucosa (e.g. ulceration) (Silveira et al., 2018). However, PI is most likely caused by a combination of both mechanical and infectious factors (Pear, 1998; Gagliardi, 1996; Brown, 1999; Mitsuyoshi, 2015).

Two types of PI have been described in human medicine, called primary or benign PI and secondary or malignant (or life-threatening) PI. Those patterns can be distinguished from each other based on abdominal radiographs or computed tomography (Pear, 1998; Choi et al., 2009). This differentiation has been better described in the stomach and colon (Thierry et al., 2019). Primary PI creates a circular or cystic air pattern within the small intestinal wall, called the curvilinear pattern, which fits with pneumatosis cystoides intestinalis (Pear, 1998; Ho et al., 2007). The findings in the life-threatening form of PI consist with

a linear pattern of gas within the small intestinal walls (Hwang et al., 2016; Rajan et al., 2017). Also, sometimes this form appears together with the presence of hepatic portal or porto-mesenteric venous air, which can be noticed on computer tomography (Sud et al., 1996; Ho et al., 2007, Hwang et al., 2016). A feature that is considered an additional sign of a malignant process is the unchanged presence and location of intramural gas upon changing patient position. (Sud et al., 1996, Fischetti et al., 2004). Although those signs can give an indication of the form which the body is dealing with, radiographic or computed tomography appearance alone does not allow the differentiation between the two in all cases (Pear, 1998; Ho et al., 2007).

Secondary PI can be associated with a variety of illnesses ranging from a fairly benign process to lethal ones (Hutchinson et al., 2018). The etiology of gastro-intestinal pneumatosis in dogs is mostly associated with intestinal neoplasia, ulcers, mucosal tears, maliciously introduced foreign bodies, bacterial overgrowth, gastric torsion, trauma, pulmonary disease, diabetes mellitus and iatrogenic mucosal injury (Aste et al., 2005; Hwang et al., 2016). The patient of the present report had no history of previous trauma, surgery or suspected foreign body ingestion. The clinical signs started acutely, and explorative laparotomy and histopathology results showed severe enteritis with intramural bacteria as the underlying cause.

Culture of the intestinal wall revealed the presence of *E. coli*. Although *E. coli* is part of the normal gastro-intestinal flora, it is equally plausible that they did not play a causative role in this dog's illness. The reported bacteria in the wall on histopathology (rods) could fit with clostridium species, which have been reported in association with gastro-intestinal pneumatosis in both human and veterinary medicine. The gold standard of diagnosis would be the confirmation with a fecal sample. Aerobic and anaerobic microbial cultures of feces, fecal smears, fecal flotation and the detection of clostridium perfringens enterotoxin in feces should be considered in case of suspicion of PI secondary to bacterial enteritis (Aste et al., 2005).

Symptoms which are commonly seen in human patients with PI are abdominal pain, nausea, vomiting, hematemesis, fever, chills, tachycardia, tachypnea (Guillén, 2015). The patient in this report showed signs of anorexia, lethargy, vomiting and abdominal pain, similar to the signs described in the two previous canine and two feline case reports (Hedgespeth and Pérez, 2017; Hutchinson et al., 2018; Song et al., 2013; Walczak et al., 2018).

On complete blood count, leukocytosis and mild-moderate non-regenerative anemia were noticed. The anemia in combination with hypoproteinemia was most likely secondary to the severe intestinal bleeding that was noticed on digital rectal examination and during surgery. Anemia has also been reported in other cases of PI previously described in the literature (Hedgespeth and Pérez, 2018; Hutchinson et al., 2018; Song et al., 2013; Walczak et al., 2018).

In veterinary medicine, the first diagnostic tools to detect PI are usually abdominal radiography and ultrasonography. Computed tomography is considered the gold standard for establishing a definitive diagnosis in humans because it is the most sensitive imaging modality for the identification of small volumes of air within soft tissue (Di Pietropaolo, 2020; Ho et al., 2007). Computed tomography appears to be more sensitive than abdominal radiographs for the detection of hepatic portal and porto-mesenteric venous air, the presence of which can increase the suspicion of PI. The detection of hepatic portal or porto-mesenteric venous air can help distinguish benign causes of PI from life-threatening causes of PI as the former has been shown to indicate transmural infarction (Ho et al., 2007).

Ultrasonographic findings of PI have been described as bright echoes within the layers of the small intestinal wall in humans (Aste et al., 2005), which were both seen in this case and in a dog and cat in other case reports considering PI (Hedgespeth and Pérez, 2018; Song et al., 2013; Walczak, 2018). However, differentiating intraluminal gas from intramural gas by ultrasonography may be difficult in some cases due to alteration of the normal appearance of the wall and severe acoustic interference of the gas (Song et al., 2013).

In humans, different therapies have been described for primary (benign) and secondary (life-threatening) PI. Treatment primarily includes resolution of the primary inciting cause. Therapy for life-threatening intestinal pneumatosis includes an aggressive medical and surgical treatment. Early explorative laparotomy is always indicated when there is a suspicion of necrotic bowel. Instead, aggressive medical management is warranted in non-surgical cases and includes hospitalization with intravenous fluids, antibiotics, analgesia and close monitoring. If the patient deteriorates during medical management, reimaging and exploratory laparotomy should be considered (Hutchinson et al., 2018). Therapies which have been described for benign gastro-intestinal pneumatosis are bowel rest, total parenteral nutrition and potentially broad-spectrum antibiotic treatment that includes anaerobic coverage (Aste et al., 2005; Fischetti et al., 2004 Guillén, 2015; Lang et al., 2011; Song et al., 2013).

Because of the uncommon presentation and the possibility of a foreign object or underlying neoplastic process, explorative laparotomy was elected in this case. Based on the severity of the jejunal lesions, enterectomy was performed and several samples were taken for histopathology.

CONCLUSION

In this care report, the imaging findings and treatment of a dog with secondary PI are reported. PI is an extremely rare disease in veterinary medicine and to the authors' knowledge, this is the first case report of a dog with secondary PI who survived after aggressive surgical and medical treatment.

REFERENCES

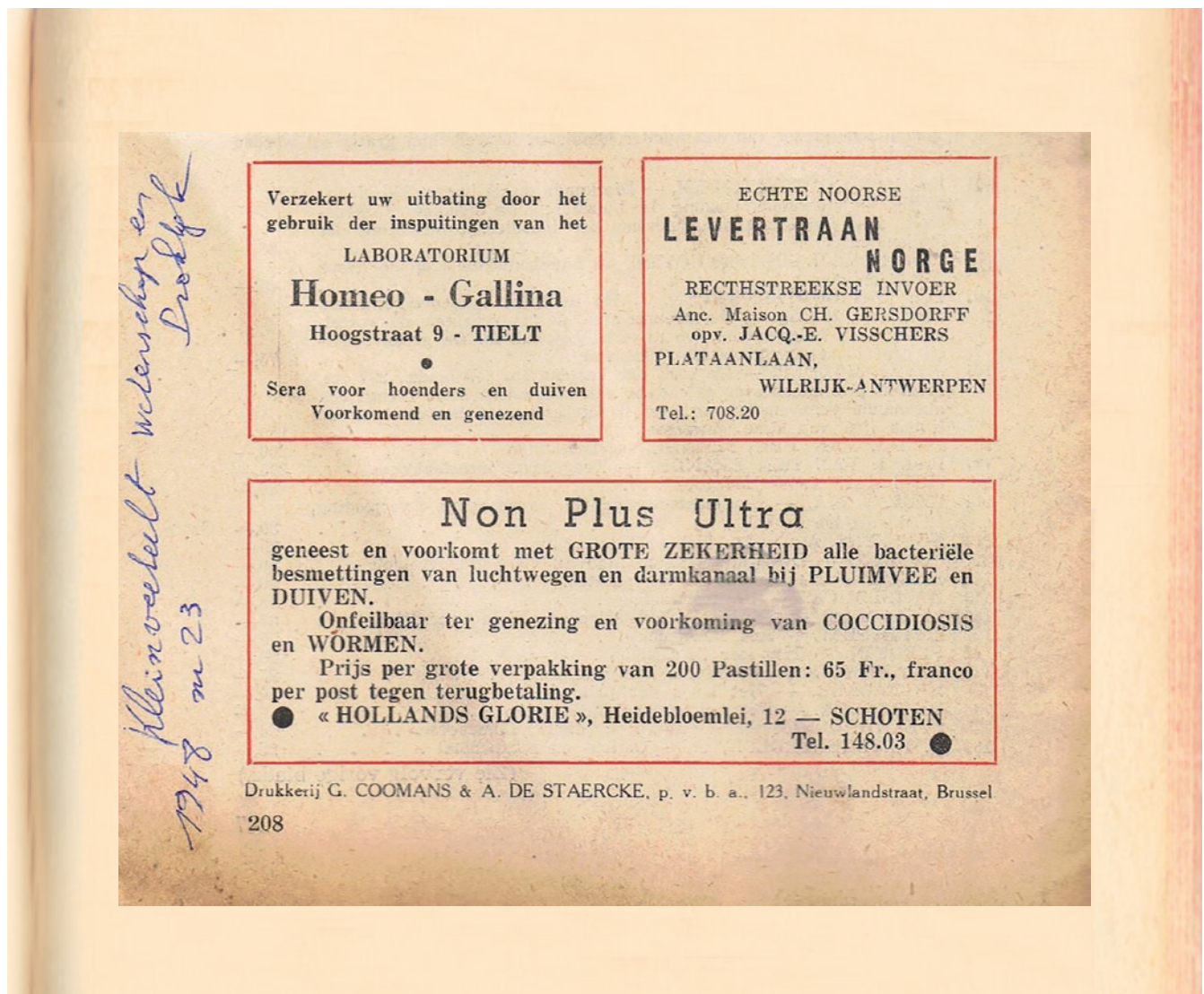
- Aste G., Boari A., Guglielmini C. (2005). What is your diagnosis, Pneumatosis coli. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 227, 1407-1408.
- Brown M.A., Hauschildt J.P., Casola G., Gosink B.B., Hoyt D.B. (1999). Intravascular gas as an incidental finding at US after blunt abdominal trauma. *Radiology* 210, 405-408.
- Choi J.H., Kim T.E., Kim H.W., Seo J.M., Kim M.E., Yoon J.H. (2009). Pneumatosis coli in a dog. *Journal of Veterinary Clinics* 26, 298-302.
- Degner D.A. (1992). Pneumatosis coli in a dog. *The Canadian Veterinary Journal* 33, 609-611.
- Di Pietropaolo M., Trinci M., Giangregorio C., Galluzzo M., Miele V. (2020). Pneumatosis cystoides intestinalis: case report and review of literature. *Clinical journal of Gastroenterology* 13, 31-36.
- Fischetti A.J., Saunders H.M., Drobatz K.J. (2004). Pneumatosis in canine gastric dilatation-volvulus syndrome. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 45, 205-209.
- Gagliardi G., Thompson I.W., Hershman M.J., Forbes A., Hawley P.R., Talbot I.C. (1996). Pneumatosis coli a proposed pathogenesis based on study of 25 cases and review of the literature. *International Journal of Colorectal Disease* 1, 111-118.
- Guillén C., Jiménez F.J., Carrascosa T., Jover J.M. (2015). Emphysematous gastritis associated with portal venous gas: medical management to an infrequent acute abdominal pain. *Revista Española de Enfermedades Digestivas* 107, 455-456.
- Hedgespeth B.A., Pérez M.L. (2017). Pneumatosis intestinalis: what is your diagnosis?. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 251, 37-39.
- Heng Y., Schuffler M.D., Haggitt R.C., Rohrmann C.A. (1995). Pneumatosis intestinalis: a review. *American Journal of Gastroenterology* 90 (10), 1747-1758.
- Ho L.M., Paulson E.K., Thompson W.M. (2007). Pneumatosis intestinalis in the adult: benign to life-threatening causes. *American Journal of Roentgenology* 188, 1604-1613.
- Hutchinson K.M., Tart K., Anderson K.L., Powell L.L. (2018). Pneumatosis of the intestines, colon and liver in a young cat. *Veterinary Medicine and Science* 4, 150-158.
- Hwang T.S., Yoon Y.M., Noh S.A., Jung D.I., Yeon S.C., Lee H.C. (2016). Pneumatosis coli in a dog – a serial radiographic study: a case report. *Veterinari Medicina* 61 (7), 404-408.
- Lang L.G., Greatting H.H., Spaulding K.A. (2011). Imaging diagnosis- gastric pneumatosis in a cat. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 52, 658-660.
- Mitsuyoshi A., Hamada S., Tachibana T., Momono T., Aoyama H., Kondo Y., Inoguchi K., Yokoyama D., Nakay M., Suzaki S., Okabe H., Yanagibashi K. (2015). Pathogenic mechanisms of intestinal pneumatosis and portal venous gas: should patients with these conditions be operated immediately? *Surgical Case Reports* 1, 104.
- Morris E.L. (1992). Pneumatosis coli in a dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 33 (3), 154-157.
- Navas de Solis C., Palmer J.E., Boston R.C., Reef V.B. (2012). The importance of ultrasonographic pneumatosis intestinalis in equine neonatal gastrointestinal disease. *Equine Veterinary Journal* 44 (Supplement 41), 64.
- Palamidessi N., Saul T. (2011). Pneumatosis intestinalis. *The Journal of Emergency Medicine* 40, 545-546.

- Pear B.L. (1998). Pneumatosis intestinalis: a review. *Radiology* 207, 13-19.
- Rajan R., Maundura M., Wallace M. (2017). Pneumatosis intestinalis: a diagnostic dilemma. *ANZ Journal of Surgery* 87, 155-156.
- Silveira C., Benigni L., Gugich K., McClaran J.K. (2018). Feline gastric pneumatosis. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports* 4 (2), 1-5.
- Song Y.M., Lee J.Y., Lee J.W., Jeung W.C., Lee Y.W., Choi H.J. (2013). Ultrasonographic findings of pneumatosis intestinalis in a dog. *Journal of Veterinary Clinics* 30, 138-141.
- Studdert V.P., Gay C.C., Hinchcliff K.W. (2021). In: Studdert V.P., Gay C.C., Blood D.C. (editors). *Saunders Comprehensive Veterinary Dictionary*. Fifth edition, Elsevier, Philadelphia, 868.
- Sud Y.M., Lehl S.S., Bhasin D.K., Deodhar S.D. (1996). Emphysematous gastritis. *American Journal of Gastroenterology* 91, 604-605.
- Takase A., Akuzawa N., Naitoh H., Aoki J. (2017). Pneumatosis intestinalis with a benign clinical course: a report of two cases. *BMC Research Notes* 10, 319.
- Thierry F., Ferreira M.F., Paterson G.K., Liuti T., Del-Pozo J. (2018). Canine and feline emphysematous gastritis may be differentiated from gastric emphysema based on clinical and imaging characteristics. *Journal of Veterinary Radiology & Ultrasound* 60 (2), 135-144.
- Walczak R., Paek M., Jantra S., Amory J.T., Specchi S., Sanchez M. (2020). Radiography and ultrasonography of pneumatosis intestinalis in a cat. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 61, E26-E30.



© 2021 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/>).

Uit het verleden



Preventieve diergeneeskunde bij het konijn

Preventive veterinary medicine in rabbits

K. Hermans

Vakgroep Pathobiologie, Farmacologie en Bijzonder Dieren, Faculteit Diergeneeskunde,
Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

Katleen.Hermans@UGent.be

SAMENVATTING

In dit artikel wordt een overzicht gegeven van belangrijke maatregelen die kunnen worden genomen in de preventie van ziekten bij konijnen. Op kop staat de jaarlijkse vaccinatie tegen myxomatose en “rabbit hemorrhagic disease” (RHD), een handeling die elke dierenarts zou moeten aanraden aan konijneneigenaars. Daarnaast is het verstrekken van correcte voeding ter preventie van onder andere tand- en darmproblemen welbekend. Verder worden een aantal huisvestingstips gegeven die vaak voorkomende gezondheidsproblemen bij konijnen kunnen helpen voorkomen. Obesitas, pododermatitis en urinewegproblemen zijn er enkele van. Minder aangeraden door dierenartsen, doch zeker niet onbelangrijk, is de preventie van uteriene tumoren bij voedsters door middel van electieve chirurgische wegname van ovaria en uterus, bij voorkeur vóór de leeftijd van twee jaar. Een gedegen kennis van de konijnendiergeneeskunde bij de dierenarts en een goede communicatie met konijneneigenaars over hoe ziekte bij hun dieren te voorkomen, kunnen bijdragen tot een lang en gezond leven van gezelschapskonijnen.

ABSTRACT

In this article, an overview is provided of possible preventive measures that can be taken to safeguard rabbit health. Yearly vaccination against myxomatosis and rabbit hemorrhagic disease for example is key, and should be advised to rabbit owners by every veterinarian. Providing correct feed is also generally accepted as very important in the prevention of both dental and gastrointestinal problems. Some aspects of the housing can help preventing health problems in rabbits, such as obesity, pododermatitis and urinary tract problems. Veterinarians less often advise owners to electively neuter their female rabbits. However, when performed before two years of age, it is an important way of preventing genital tumors such as the frequently occurring uterine adenocarcinoma. A thorough knowledge of veterinarians and a good communication with rabbit owners about the importance of the prevention of disease may aid in obtaining healthier pet rabbits with a better longevity.

INLEIDING

Konijnen zijn populaire gezelschapsdieren en ook de diergeneeskunde van het konijn heeft in de laatste decennia een hoge vlucht genomen. De literatuur over de geneeskunde van het konijn is zeer uitgebreid en ook op allerlei websites is veel informatie te vinden. Eigenaars van konijnen zijn vaak erg gemotiveerd om met hun dier naar de dierenarts te gaan; de dieren maken net als honden en katten steeds vaker deel uit van het gezin.

Het is voor dierenartsen dan ook belangrijk om goed op de hoogte te zijn van de specificiteiten in verband met konijnengeneeskunde. Vooral op het vlak van preventieve geneeskunde is nog heel wat vooruitgang te boeken. Al te vaak komen konijneneigenaars er immers te laat achter dat een bepaalde aandoening voorkomen had kunnen worden mits een beter management of een preventieve ingreep.

In dit artikel wordt de belangrijkste kennis van preventieve geneeskunde bij het konijn beknopt beschreven.

AANKOOP VAN NIEUWE DIEREN: BEZINT EER JE BEGINT

Zoals bij de aankoop van elk huisdier is het nuttig dat potentiële eigenaars zich op voorhand goed informeren over de noden van het dier dat zij in huis willen houden. In tegenstelling tot honden en katten mogen konijnen en andere kleine zoogdieren wel nog te koop worden aangeboden in bijvoorbeeld tuincentra en dierenwinkels, waardoor er allicht vaker impulsaankopen gebeuren en meteen ook voeder en een konijnenhok worden aangekocht. Daar schuilt reeds een gevaar. Eigenaars zijn al te vaak niet goed op de hoogte van de noden van konijnen op het vlak van sociaal gedrag, de inrichting en grootte van de huisvesting en het voeder. Hoewel konijnen sociale dieren zijn, blijkt bijvoorbeeld uit een recente enquête bij Vlaamse en Nederlandse konijneneigenaars dat 30% van de 1372 respondenten zijn konijn individueel gehuisvest houdt (Winnepenninckx, 2020).

Een aan te bevelen website waar potentiële konijneneigenaars (en ook potentiële eigenaars van andere huisdieren) belangrijke informatie kunnen vinden over onder andere de gedragsnoden maar ook over de kostprijs van het onderhoud van het dier en over preventieve geneeskunde is www.huisdierinfo.be, een website van de Vlaamse Overheid. De Nederlandse variant is te vinden via www.licg.nl.

Bij aankoop van nieuwe dieren kunnen toekomstige eigenaars het beste aangeraden worden om minstens te letten op de afwezigheid van diarree, te controleren of de appositie van de snijtanden in orde is (in kader van aangeboren of verworven gebitsafwijkingen) en uiteraard te letten op de algemene activiteit, alertheid en mobiliteit van de dieren. Verder dienen zij absoluut de vaccinatiestatus van de dieren na te vragen. Het is ook raadzaam de voeding mee te nemen die het konijn op het moment van de aankoop toegediend krijgt; dit om thuis gradueel te kunnen overschakelen naar de voeding die de nieuwe eigenaar wenst te geven. Plotsse voederwijziging is namelijk een van de mogelijke oorzaken van dysbacteriose bij konijnen, wat ernstige gevolgen en zelfs mortaliteit met zich kan meebrengen. De stress van een verhuis naar een nieuwe eigenaar kan bovendien ook aanleiding geven tot anorexie en ileus, wat op zijn beurt weer dysbacteriose in de hand kan werken.

MANAGEMENT MET HET OOG OP EEN GOEDE GEZONDHEID

Tal van managementfactoren spelen een rol in de gezondheid van het dier. Huisvesting en voeding zijn evidente factoren die hier verder besproken zullen worden. Vaccinatie zal apart behandeld worden omdat het van uiterst belang is als preventiemaatregel tegen dodelijke virusziekten; maar ook andere factoren, zoals het al dan niet sociaal huisvesten van dieren, kunnen een impact hebben op de gezondheid. Konijnen

zijn immers sociale dieren en de aanwezigheid van een partner in de omgeving zorgt ervoor dat er minder stress en verveling is en meer beweging. Uiteraard is het daarbij belangrijk dat de samen gehuisveste individuen bij elkaar passen. Erge agressie met zware verwondingen tot gevolg komt typisch voor tussen intacte mannelijke dieren. Bij het gezamenlijk huisvesten van mannelijke dieren, zelfs wanneer deze uit hetzelfde nest afkomstig zijn, is castratie dan ook een voorwaarde. Ook bij het gezamenlijk huisvesten van voedsters of bij het samen houden van een mannelijk en vrouwelijk dier of bij grotere groepen, is de compatibiliteit tussen de dieren belangrijk. Echter, vooral de grootte van het hok en de aanwezigheid van voldoende voederplaatsen, drinkwaterpunten, schuilplaatsen en vluchtmogelijkheden zijn belangrijke factoren om het succesvol samenleven van de dieren te bewerkstelligen (Saunders, 2014).

Voeding

In verband met de voeding is het intussen ruim bekend dat hooi of gras de belangrijkste component van de voeding uitmaakt, zowel voor de bevordering van een normale maagdarmpmotiliteit als voor de normale slijtage van het continu doorgroeiende gebit. Omdat eigenaars graag een richtlijn meekrijgen wat 'de belangrijkste component' precies betekent, raden meerdere websites aan om konijnen dagelijks een portie hooi te voederen die qua volume overeenkomt met hun eigen grootte. Naast hooi en gras kan een uniforme pellet van goede kwaliteit worden gegeven, die voldoende vezel bevat. Uniforme pellets krijgen de voorkeur boven de zogenaamde muesli-mixen, om diverse redenen samengevat door Harcourt-Brown (2017). Naast hooi en pellets wordt nog groenvoer aangeboden. Qua groenvoer kunnen konijnen het beste van in het begin gewend gemaakt worden aan een ruime variatie aan groenten, waarbij in hoofdzaak vezelrijke groenten worden aangeboden (Varga, 2014a). Een goede calcium/fosfor-verhouding (1,5-2:1) is eveneens van belang. Onvoldoende calcium en andere onevenwichten in de aanvoer van calcium en fosfor kunnen bijdragen tot tandproblemen (Jekl en Redrobe, 2013). Te veel calcium (bijvoorbeeld door de aanwezigheid van een mineralen-liksteen in de kooi) geeft dan weer potentieel aanleiding tot urolithiasis (Varga, 2014b).

Huisvesting

Wat de huisvesting betreft wordt vastgesteld dat de meeste konijnen kleiner worden gehuisvest dan hetgeen aangeraden wordt op websites zoals www.huisdierinfo.be en www.licg.nl. Dit heeft onder andere te maken met het aanbod van commerciële kooien op de markt. Er zijn qua afmetingen geen wettelijke minimumnormen voor gezelschapskonijnen beschreven. Naast de huisvesting in een kooi dienen konijnen een

ruime mogelijkheid tot beweging te krijgen. Dat kan door hen vrij te laten rondlopen in huis (onder toezicht), een ‘park’ te bouwen waarin zij ruimere bewegingsmogelijkheden hebben of hen in de tuin te laten rondlopen. Beweging is belangrijk als verrijking, ter preventie van obesitas maar ook voor een goede ontwikkeling van het skelet (Buijs et al., 2014).

Obese konijnen zijn niet alleen meer gevoelig voor het ontwikkelen van hart- en vaatziekten, zoals dat ook bij andere dieren en de mens het geval is, ze krijgen ook vaker problemen met het niet opeten van hun caecotrofen (‘zachte keutels’) en kunnen aldus een zogenaamde ‘plakpoep’ ontwikkelen, wat dan weer aanleiding kan geven tot dermatitis en in de zomer ook myiasis. Een (te) kleine huisvesting, obesitas en bewegingsstoornissen kunnen eveneens aanleiding geven tot urinewegproblemen, door onder andere het opstapelen van blaas-zand. Wilde konijnen plassen immers vaak terwijl ze rennen en als deel van het markeren van hun territorium, in tegenstelling tot een vaak solitair ‘sedentair’ konijn (Varga, 2014b).

Een goede ondergrond in de huisvesting is eveneens van belang: konijnen die hopen kunnen graven, kunnen hun nagels afslijten. Op gras/zand zakken de nagels bovendien in de bodem, zodat er minder druk op de hakken komt te staan. Mancinelli et al. (2014) stelden vast dat, afhankelijk van de leeftijd en het geslacht, een hoog percentage van de gezelschapskonijnen een zekere vorm van pododermatitis heeft door ongeschikte of ruwe ondergronden of onvoldoende korte nagels.

VACCINATIE: OOK BIJ KONIJNEN DEEL VAN HUN JAARLIJKSE DIERENARTSENBEZOEK

Zoals hoger vermeld is jaarlijkse vaccinatie een erg belangrijk onderdeel van de preventieve konijngeneeskunde. De virussen die myxomatose en “rabbit hemorrhagic disease” (RHD) veroorzaken, zijn immers nog steeds zeer aanwezig in de wildekonijnenpopulatie in België. Transmissie naar gezelschapskonijnen kan gebeuren door direct contact, maar ook voor de konijnen die binnen worden gehuisvest is er wel degelijk gevaar. Myxomatose wordt typisch overgedragen door steekinsecten (muggen) en RHD kan doorgegeven worden via contaminatie van het voer (ook van hooi, dat immers buiten wordt geoogst) en via insecten zoals vliegen (Asgari et al., 1998). In België zijn meerdere vaccins op de markt die beschermen tegen één of beide varianten van RHD (RHD-1 en RHD-2). Daarnaast is één vaccin geregistreerd en ter beschikking voor vaccinatie tegen myxomatose. Dit laatste is een recombinant vaccin dat bescherming biedt tegen zowel myxomatose als RHD-1 en RHD-2 (Vetcompendium, 2021). Waakzaamheid is echter geboden: nadat België en Nederland in 2016 werden opgeschrikt door een algemene verspreiding van RHD-2 en vaccinfabrikanten hun vaccins dienden aan te pas-

sen aan deze nieuwe variant (Hermans et al., 2016), werd recent melding gemaakt van alweer een nieuwe RHD-variant in Frankrijk. Op dit ogenblik blijkt deze variant vooral problemen te geven in de Franse vleeskonijnenhouderij. Er werd door één fabrikant reeds een vaccin ontwikkeld dat zou beschermen tegen deze nieuwe variant en dat in Frankrijk een zogenaamde ‘tijdelijke toelating’ heeft om gebruikt te worden, dit enkel door vleeskonijnenhouders bij wie reeds een uitbraak van de nieuwe variant plaats vond (Boucher S., persoonlijke mededeling). Op het ogenblik van het schrijven van dit artikel is er nog geen wetenschappelijke literatuur beschikbaar die meer informatie over deze variant geeft.

ELECTIEVE CHIRURGIE: WAAROM OVARIOHYSTERECTOMIE EEN AANRADER IS

Het is reeds lang bekend dat vrouwelijke konijnen zeer sterk gepredisponerd zijn voor het ontwikkelen van baarmoedertumoren, voornamelijk uteriene adenocarcinomen. Reeds in 1959 stelde Greene vast dat 4,2 % en 79,1 % van de 849 onderzochte konijnen een baarmoedertumor vertoonde op respectievelijk twee- tot driejarige leeftijd en op vijf- tot zesjarige leeftijd. Hij beschreef eveneens een hogere incidentie bij bepaalde rassen, zoals het hollanderkonijn. Volgens de auteur komen uteriene adenocarcinomen echter bij alle rassen voor en is uiterste waakzaamheid geboden bij het klinisch onderzoek van een intacte geriatrische voedster die voor jaarlijkse vaccinatie of eender welk probleem in de dierenartsenpraktijk wordt aangeboden. Vaak komt dan immers bij buikpalpatie de aanwezigheid van uteriene massa’s aan het licht. Eveneens uit de ervaring van de auteur blijkt dat konijnen vandaag de dag langer leven dan ongeveer twintig jaar geleden, allicht door een betere kennis van eigenaars en dierenartsen en door de preventie van problemen die vroeger voor voortijdige uitval zorgden, zoals de reeds vermelde tandproblemen en virusziekten. Vandaar een pleidooi om aan eigenaars vaker preventieve sterilisatie bij konijnen aan te raden; dit is het beste uit te voeren vóór de leeftijd van twee jaar. Indien de eigenaars ervoor kiezen om dit toch niet te doen, bijvoorbeeld om financiële redenen of omdat zij het anesthesierisico willen vermijden, kan bij de jaarlijkse vaccinatie op zijn minst een grondige buikpalpatie worden uitgevoerd, indien gewenst aangevuld met abdominale echografie. Wanneer op dat moment uteriene massa’s worden vastgesteld, kan alsnog ovariohysterectomie worden uitgevoerd. Men dient zich wel bewust te zijn van het risico dat op dat ogenblik reeds metastasen, bijvoorbeeld in de longen, aanwezig kunnen zijn.

Regelmatig wordt de vraag gesteld of ovariectomie op jonge leeftijd voldoende is en dus de uterus niet verwijderd hoeft te worden. Ondanks het feit dat werd aangetoond dat de hormonale cyclus allicht een

rol speelt in het ontstaan van de tumoren (Asakawa et al., 2008), kon Adams (1962) bij een kolonie proefkonijnen geen verschil vaststellen tussen konijnen die een verschillend aantal nesten gehad hadden. Op dit ogenblik is in de literatuur helaas niet meer informatie beschikbaar en wordt door de meeste dierenartsen en specialisten ovariohysterectomie uitgevoerd, meer bepaald zelfs ovariohysterovaginectomie. Aangezien immers caudaal van de (dubbele) cervix wordt afgebonden, wordt ook een deel van de vagina van het konijn mee weggenomen. Dit vormt echter geen risico, aangezien de urethra erg ver naar caudaal in de vagina uitmondt.

Er zijn nog relatief veel dierenartsen die zich niet echt comfortabel voelen bij de anesthesie van een konijn. Er wordt inderdaad een significant hogere uitval beschreven dan bij hond en kat (Brodbelt et al., 2008). Deze studie van Brodbelt et al. (2008), waarnaar vaak wordt verwezen, werd echter uitgevoerd in Britse praktijken waar de ervaring met anesthesie van konijnen op dat ogenblik variabel was. Er bestaat een groot aantal mogelijkheden om het anesthesierisico te beperken. De anesthesie van het konijn maakt geen onderdeel uit van dit artikel, maar uitgebreide informatie kan bijvoorbeeld worden gevonden in een artikel van Van Zeeland en Schoemaker (2014), dat vrij beschikbaar is op het internet. De recente ontwikkeling van een nieuwe, verbeterde versie van het larynxmasker voor konijnen kan mogelijk nog extra bijdragen tot het veiliger maken van de anesthesie (Docsinnovent, 2021). Uiteraard dient het anesthesierisico met de eigenaar te worden besproken en dient de afweging te worden gemaakt tegenover het mogelijk sluipend ontstaan van baarmoedertumoren.

CONCLUSIE

Er is een taak weggelegd voor elke dierenarts die konijnen over de vloer krijgt, om eigenaars professioneel advies te geven over preventieve geneeskunde voor hun dier. Jaarlijkse vaccinatie aanraden is een belangrijk gegeven. Indien van toepassing kunnen aanpassingen van voeding en huisvesting het risico op ziekte significant verminderen. Bovendien dient sterilisatie ter preventie van baarmoedertumoren bij vrouwelijke dieren op zijn minst grondig besproken te worden.

REFERENTIES

Adams W.M. Jr. (1962). The natural history of adenocarcinoma of the uterus in the Phipps rabbit colony. Philadelphia, University of Pennsylvania, *Thesis submitted for Master of Medical Science Degree*.

- Asakawa M.G., Goldschmidt M.H., Une Y., Nomura Y. (2008). The immunohistochemical evaluation of estrogen receptor- α and progesterone receptors of normal, hyperplastic, and neoplastic endometrium in 88 pet rabbit. *Veterinary Pathology* 45, 217-225.
- Asgari S., Hardy J.R., Sinclair R.G., Cooke, B.D. (1998). Field evidence for mechanical transmission of rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV) by flies (Diptera: Calliphoridae) among wild rabbits in Australia. *Virus Research* 54(2), 123-132.
- Brodbelt D.C., Blissitt K.J., Hammond R.A., Neath P.J., Young L.E., Pfeiffer D.U., Wood J.L.N. (2008). The risk of death: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 35, 365-373.
- Buijs S., Hermans K., Maertens L., Van Caelenberg A., Tuytens F. (2014). Effects of semi-group housing and floor type on pododermatitis, spinal deformation and bone quality in rabbit does. *Animal* 8, 1728-1734.
- Docsinnovent, (2021). <https://docsinnovent.com/products/v-gel-rabbit/>, laatst geraadpleegd op 22 september 2021
- Greene H.S. (1959). Adenocarcinoma of the uterine fundus in the rabbit. *Annals of the New York Academy of Sciences* 75, 535-542.
- Harcourt-Brown F. (2017). Editorial: reflections on rabbit diets. *Journal of Small Animal Practice* 58, 123-124.
- Hermans K., Moeremans I., Verlinden M., Garmyn A. (2016). België ontsnapt niet aan het "rabbit hemorrhagic disease virus-2" (RHDV2) bij konijnen. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 85, 309-314.
- Jekl V., Redrobe S. (2013). Rabbit dental disease and calcium metabolism – the science behind divided opinions. *Journal of Small Animal Practice* 54, 481-490.
- Mancinelli E., Keeble E., Richardson J., Hedley J. (2014). Husbandry risk factors associated with hock pododermatitis in UK pet rabbits. *Veterinary Record* 174(17), 429.
- Saunders, R. (2014). Husbandry. In: Meredith A. and Lord B. (editors). *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, pp. 13-26.
- Van Zeeland, Y., Schoemaker N. (2014). Current anaesthetic considerations and techniques in rabbits. *European Journal of Companion Animal Practice* 24(4), 31-45.
- Varga, M. (2014a). Rabbit basic science. In: *Textbook of Rabbit Medicine*. Elsevier, Oxford, pp. 3-108.
- Varga, M. (2014b). Urogenital diseases. In: *Textbook of Rabbit Medicine*. Elsevier, Oxford, pp. 405-424.
- Vetcompendium, (2021). www.vetcompendium.be, laatst geraadpleegd op 22 september 2021.
- Winnepenninckx E. (2020). Effect of housing on the health of pet rabbits. Masterproef Universiteit Gent, Faculteit diergeneeskunde. Online te raadplegen via <https://lib.ugent.be/catalog/rug01:002838024>



© 2021 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/>).

Een kritische blik op het gebruik van homeopathie in de diergeneeskunde

K. Florizoone, T. De Schuyter

Veterinary Extended Brain, Lemmerstraat 24, B-2340 Beerse, België

koenraad.florizoone@anicura.be; thijs.deschuyter@anicura.be

INLEIDING

Begin januari 2017 werd er een mail gestuurd naar de Evidence Based Veterinary Medicine Association, geschreven door een student diergeneeskunde uit Montréal. Als voorzitter van de studentenvereniging vroeg hij hierin om hulp in de aanpak van pseudowetenschappen. Er werd namelijk een cursus ‘Alternatieve therapieën’ (gebaseerd op onder andere acupunctuur en homeopathie) aangeboden aan de universiteit. Het is bewonderenswaardig en tegelijkertijd ook verontrustend dat een student het op zich moet nemen niet-wetenschappelijke therapieën aan de kaak te stellen. Het bewijst echter wel dat deze alternatieve of holistische behandelingen overal zijn doorgedrongen. Het voorschrijven van homeopathische geneesmiddelen is niet gebaseerd op “evidence based veterinary medicine”. De nadelen en gevaren die dit met zich meebrengt zijn groter dan de mogelijke voordelen.

Oorsprong van de homeopathie

‘I firmly believe that if the whole materia medica as used now, could be sunk to the bottom of the sea, it would be all the better for mankind - and all the worse for the fishes’

(O. W. Holmes, 1861)

Homeopathie is een therapeutische methode ontwikkeld door Samuel Hahneman (1755-1843) (Ernst, 2016). Hahneman was een arts die al vroeg in zijn carrière een afkeer kreeg van de toen gangbare geneeskundige praktijken. Deze zogenaamde heroïsche geneeskunde bestond onder andere uit aderlaten, het toedienen van toxische medicatie, zoals kwik, en het overmatig laten zweten en braken. Toen hij vaststelde dat deze behandelingen niet effectief of veilig waren, stopte hij zelfs als praktiserende arts en verdiende verder zijn kost met het vertalen van medische teksten. Een van deze teksten was van de Schotse arts William Cullen (1710-1790). Hahneman was het niet eens met Cullens verklaring waarom cinchonaschors effectief was tegen malaria en hij besloot zelf experimenten uit te voeren. Hij at steeds hogere dosissen van deze schors en beschreef wat het effect hiervan op zijn lichaam was. De symptomen die hij vertoonde,

kwamen overeen met de symptomen van malaria. Hij concludeerde hieruit dat hij een algemene natuurwet ontdekt had: ‘*similia similibus curentur*’. Dit gelijksoortigheidsprincipe betekent dat wat bij een gezonde mens een bepaalde combinatie van symptomen kan opwekken, een zieke kan genezen die een soortgelijke combinatie van symptomen vertoont. Lang voor Hahneman beschreven Hippocrates (*‘by similar things a disease is produced and through the application of the like, it is cured’*) en Paracelsus (*‘sames must be cured by sames’*) gelijkaardige vaststellingen. Toen Hahneman deze theorie in de praktijk begon toe te passen, gebruikte hij steeds kleinere dosissen omwille van de nevenwerkingen van de vaak toxische stoffen die hij gebruikte. Rond 1820 stelde hij vast dat het schudden en serieel verdunnen van zijn medicatie de werking versterkte. Nog volgens Hahneman lokt het toedienen van een homeopathische remedie een artificiële ziekte uit, die ervoor zorgt dat de symptomen initieel kunnen verergeren. Bovendien was homeopathie voor Hahneman niet complementair; er mocht dus geen andere therapie tegelijkertijd toegepast worden.

‘He who does not walk exactly the same line with me, who diverges, if it be the breath of a straw, to the right or the left, is an apostate and a traitor and I will have nothing to do with it’

(S. Hahneman)

‘He was as extravagant in his speculative claims as our evangelists, as vindictive as a politician the day before election, and as inconsistent as most human beings who persuade themselves that, because they know a lot about one thing, their opinions on other matters are invaluable and final’

(W. Wesselhoeft)

“Evidence-based”-homeopathie?

In tegenstelling tot de heroïsche geneeskunde uit de tijd van Hahneman, is er de laatste decennia een evolutie naar behandelingen gebaseerd op wetenschappelijk bewijs. Deze “evidence-based”-aanpak om de patiëntenzorg te verbeteren, veiliger en efficiënter te maken, is beter gebleken dan de traditionele aanpak,

waarbij voornamelijk op ervaring en de mening van experts werd vertrouwd. Het combineren van de vaardigheden die een arts heeft verworven door ervaring en expertise met het beste beschikbare klinische bewijs uit medisch onderzoek wordt “evidence-based practice” of “evidence-based medicine” genoemd. In de diergeneeskunde spreekt men dus van “evidence-based veterinary medicine” (EBVM). Rekening houdend met de behoefte van de patiënt of klant kan zo de beste beslissing genomen worden over de behandeling van de betreffende patiënt (Schmidt, 2007).

De effectiviteit van nieuwe geneesmiddelen en procedures kan alleen worden aangetoond met streng geprotocolleerd onderzoek, namelijk gerandomiseerde en gecontroleerde experimenten. De eerste gerandomiseerde, placebo-gecontroleerde dubbelgeblindeerde studie met betrekking tot homeopathie werd uitgevoerd in 1835 door de ‘Gesellschaft Wahrheitsliebender Männer’ en gaf geen verschil met de placebobehandeling (Ernst, 2016). De ‘Cochrane Collaboration’, een internationale non-profitorganisatie die actuele, accurate informatie met betrekking tot gezondheidszorg produceert en verspreidt, publiceerde tot nu toe meer dan tien systematische overzichten van beschikbare studies over het gebruik van homeopathie in de humane geneeskunde. De studies betroffen het gebruik van homeopathie bij “irritable bowel syndrome”, chronische astma, dementie, ADHD, opvliegers bij vrouwen met een voorgeschiedenis van borstkanker, bedplassen, het inleiden van een bevalling, de preventie van nevenwerkingen bij de behandeling van kanker, de preventie van postnatale bloeding, de preventie of behandeling van griep of griepachtige symptomen en de preventie en behandeling van acute ademhalingsinfecties bij kinderen. Bij geen enkele van deze reviews werd voldoende bewijs gevonden voor het effect van homeopathie bij de behandeling van deze aandoeningen (<http://www.cochranelibrary.com>). Tot nu toe werden in totaal ongeveer vijftig systematische reviews over het gebruik van homeopathie gepubliceerd. Een panel van onafhankelijke experts van de Australische Nationale Gezondheidsraad, dat deze studies recent analyseerde, kwam tot de conclusie dat er geen enkel gezondheidsprobleem is waarvoor er betrouwbaar bewijs is dat homeopathie effectief is (<https://www.nhmrc.gov.au>, 2015).

In de diergeneeskunde werden volgens de auteurs zes systematische reviews gepubliceerd over het gebruik van homeopathie bij dieren. Bij geen enkele van deze overzichten kon, voornamelijk door de slechte kwaliteit van de studies, voldoende bewijs gevonden worden van de werkzaamheid van homeopathie bij dieren (Doehring en Sundrum, 2016; Mathie en Clausen, 2015; Mathie en Clausen, 2014a; Mathie en Clausen, 2014b; Clausen et al., 2013; Mathie et al., 2012). In het laatste literatuuroverzicht uit 2016 werd het gebruik van homeopathie bij vee, varkens en gevogelte onderzocht (om het antibioticagebruik te verminderen). Achtenveertig publicaties voldeden aan de criteria: bij 38 ervan werd een significant risico op

bias gevonden; meestal ging het om een klein aantal patiënten en het genezingspercentage was erg variabel voor homeopathie, antibiotica of placebo ongeacht de behandelingswijze. Ook hier werd dus onvoldoende bewijs gevonden om te concluderen dat homeopathie werkzaam is (Doehring en Sundrum, 2016).

‘Cured yesterday of my disease, I died last night of my physician’

(M. Prior, 1714)

De onderliggende principes van homeopathie blijven tot op vandaag onbewezen. Zo is bekend dat de schors van de kinaboorn quinine bevat en dat dit werkzaam is tegen malaria. Verschillende pogingen werden ondernomen om de oorspronkelijke studie van Hahneman te herhalen, maar noch de schors, noch het actieve bestanddeel quinine konden de symptomen van malaria veroorzaken bij een gezonde persoon. Het gelijksoortigheidsprincipe kon dus niet aangetoond worden. De dosis quinine die Hahneman innam was ongeveer 400 tot 500 mg en vandaag wordt verondersteld dat de meest waarschijnlijke uitleg voor zijn symptomen een allergische reactie was (<https://edzardernst.com/>).

Amedeo Avogadro (1776-1856) was een Italiaanse wetenschapper die de theorie formuleerde dat onder gelijkaardige omstandigheden, alle gassen met gelijk volume een gelijk aantal moleculen bevat. Andere wetenschappers gebruikten zijn inzichten om te berekenen hoeveel moleculen er aanwezig zijn in 1 mol van een bepaalde materie. Dit wordt het getal van Avogadro ($6,02214129 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) genoemd. Op basis van dit getal kan berekend worden dat het onwaarschijnlijk is dat een verdunning groter dan C12 nog één enkele molecuule bevat.

Ook kwantumfysica of het zogenaamde geheugen van water biedt geen verklaring voor de werkzaamheid van de extreme verdunningen die in de homeopathie gebruikt worden (Ernst, 2006).

Bovendien is er geen enkele wetenschappelijke verklaring waarom het schudden van homeopathische middelen de behandeling werkzaam zou maken. Hahneman zelf waarschuwde zijn collega-homeopaten ervoor om de medicatie niet in hun broekzak te bewaren, omdat deze door het bewegen te werkzaam zou worden. In een getuigenis voor het Britse parlement getuigde Peter Fisher, directeur van de Royal London Homeopathic Hospital, dat schudden belangrijk was, maar hoeveel juist kon hij niet vertellen; dit was nog onvoldoende onderzocht.

‘You have to shake it vigorously...if you just stir it gently, it does not work.’

(P. Fisher)

Homeopathische drogredenen

Met behulp van de huidige wetenschappelijke denkwijzen kunnen noch de onderliggende principes,

noch de klinische effectiviteit van homeopathie bewezen worden. Het feit dat homeopathie nochtans veel toegepast wordt, komt onder andere door vooroordelen of drogredenen waar de mens in het algemeen gevoelig voor is, en door een aantal filosofische principes waar men zich door laat (mis)leiden.

Autoriteitsvoordeel

Zo is er het autoriteitsvoordeel: het feit dat mensen die hoog op de sociale ladder staan, zoals bijvoorbeeld David Beckham, Usain Bolt, Paul McCartney, Tina Turner, Richard Branson en Prins Charles zich openlijk uitspreken voor homeopathie, doet mensen geloven dat dit een aanvaardbare behandelingsmethode is.

Publicatievoordeel

De publicatie van voornamelijk positieve resultaten en het weglaten van negatieve resultaten (publicatievoordeel) is iets waar elke wetenschap mee worstelt. Binnen de homeopathie worden tijdschriften gepubliceerd waarin studies worden opgenomen van wetenschappelijk lage kwaliteit en waarin een tactiek gehanteerd wordt waarbij bewijzen, uitspraken of feiten selectief genoemd worden om een standpunt te verdedigen (“cherry picking”). Hierdoor ontstaat een vertekend beeld.

‘Na dit, dus door dit’-drogreden

Ook anekdotische verhalen of casereports over dieren die genezen na homeopathische behandeling, vormen geen bewijs van een effectieve werking van homeopathie. Ze zijn eerder een voorbeeld van de klassieke drogreden ‘na dit, dus door dit’.

‘Jij-ook’-drogreden

Het is evenzeer duidelijk dat er ook in de conventionele geneeskunde studies gepubliceerd worden van lage kwaliteit of behandelingen gebruikt worden die niet “evidence-based” zijn. Dit is echter geen argument om homeopathie te verdedigen (de ‘jij-ook’-drogreden), maar wel om ook strenger het algemene principe van EBM toe te passen. Algemeen wordt aangenomen dat 37% van de behandelingen in de traditionele geneeskunde gesteund wordt door gerandomiseerde, placebo-gecontroleerde, dubbelgeblindeerde studies en 76% door overtuigend wetenschappelijk bewijs (Imrie en Ramey, 2001).

‘Traditie’-drogreden

Het argument dat homeopathie al bijna tweehonderd jaar gebruikt wordt en dus wel zal werken is evenmin rationeel en een voorbeeld van de ‘traditie’-drogreden.

‘Bevestigingsvoordeel’

Homeopaten zoeken, net als andere onderzoekers, naar data die hun ideeën bevestigen, wat dan weer een voorbeeld is van het bevestigingsvoordeel.

‘Often getting the right diagnosis and therapy is less about what you know and more about being rigorous about understanding how you know. Only when you are conscious of your ability to think poorly, can you compensate.’

(M. Crislip)

Homeopathisch wereldbeeld

Enkele belangrijke filosofische principes liggen aan de grondslag van EBM, i.e. realisme, empirisme, reductionisme, methodologisch naturalisme en scepticisme (McKenzie, 2012).

Realisme

Realisme is het principe waarbij uitgegaan wordt van het bestaan van een fysieke realiteit onafhankelijk van hoe mensen die waarnemen. Empirisme betekent dat deze waarheid kan achterhaald worden door zintuiglijke perceptie. Aanhangers van alternatieve geneeswijzen nemen daarentegen dikwijls een constructivistische positie in; dit wil zeggen dat alles wat waargenomen wordt, gefilterd wordt door overtuigingen en culturele context. Dit leidt tot de conclusie dat het onmogelijk is één bepaalde voorstelling van de werkelijkheid te beoordelen met de parameters van iemand die een andere voorstelling van de werkelijkheid heeft. In de praktijk wil dit bijvoorbeeld zeggen dat de wetenschappelijke methoden en experimenten die gebruikt worden in EBM niet kunnen toegepast worden om de werkzaamheid van homeopathie te bewijzen.

Reductionisme

Reductionisme betekent dat complexe systemen kunnen worden verklaard door kennis van de onderliggende onderdelen en hun interactie. De holistische benadering van homeopaten houdt in dat de kennis van onderliggende componenten weinig zin heeft omdat de patiënt in zijn geheel moet bekeken worden in interactie met zijn omgeving. Hoewel reductionisme en holisme perfect complementair kunnen zijn, zien aanhangers van alternatieve geneeswijzen deze twee dikwijls als tegengesteld en onverenigbaar.

Methodologisch naturalisme

Methodologisch naturalisme betekent dat wetenschappelijk onderzoek moet beperkt worden door fysieke objecten en processen die kunnen gemeten en gemanipuleerd worden volgens de algemeen gel-

dende natuurwetten. Het vitalisme uit de alternatieve geneeskunde staat hier lijnrecht tegenover door het geloof in niet-fysische energie of krachten zoals bijvoorbeeld in de homeopathie het geheugen van water.

Scepticisme tenslotte verklaart dat elke wetenschappelijke theorie moet verantwoord worden door wetenschappelijk, empirisch bewijs. In de alternatieve geneeskunde wordt dikwijls evenveel belang gehecht aan intuïties, eigen ervaring of de vaststelling dat een bepaalde methode al heel lang bestaat en dus wel goed moet zijn.

Het fundamentele verschil tussen conventionele en alternatieve geneeskunde ligt dus niet alleen in de hoeveelheid of de kwaliteit van de bewijzen die op dit moment beschikbaar zijn, maar ook in de denkwijzen en filosofische overtuigingen die erachter zitten.

‘For patient choice to be real choice, patients must be adequately informed to understand the implications of treatments. For homeopathy this would certainly require an explanation that homeopathy is a placebo. When this is not done, patient choice is meaningless.’

(House of Commons Science and Technology Committee)

Nadelen van homeopathie

Dat homeopathie gebruikt werd om de schaamluizen van Napoleon te behandelen zal waarschijnlijk weinig effect gehad hebben op het verloop van de Europese geschiedenis. Er zijn echter wel verschillende gevaren verbonden aan het gebruik, promoten of verspreiden van homeopathie, zoals het gebruik van financiële middelen die voor andere doeleinden gebruikt kunnen worden, het uitstellen van een conventionele behandeling, het beschadigen van de vertrouwensrelatie arts/patiënt-dierenarts/eigenaar, het afraden van vaccinatie door sommige homeopaten, en een specifiek probleem in de diergeneeskunde is het dierenwelzijn (zie verder).

In Frankrijk bedraagt de totale kost van alle voorgeschreven homeopathische geneesmiddelen ongeveer 279 miljoen euro per jaar. De verkoop van homeopathische geneesmiddelen zonder voorschrift werd in het Verenigd Koninkrijk in 2012 op 53 miljoen euro geschat. In heel Europa overschrijdt de jaarlijkse verkoop 1 biljoen euro. In 2008 bereikte de verkoop in de VSA 2,8 biljoen euro. De jaarlijkse uitgaven voor een bezoek aan de homeopaat bedragen daar 161 miljoen euro. De firma Boiron, de grootste producent van homeopathische behandelingen, rapporteerde een jaarlijkse omzet van 614 miljoen euro in 2016 (Finoulst, 2018).

In 2012 publiceerde de nationale raad van de orde van geneesheren in een rapport dat er de laatste jaren een twintigtal disciplinaire veroordelingen waren geweest ‘uit hoofde van het feit geen verzorging gegeven te hebben die overeenstemt met de huidige weten-

schappelijke kennis en misbruik gemaakt te hebben van de diagnostische en therapeutische vrijheid.’ Een derde van deze gevallen betrof ten onrechte gebruikte homeopathie in de behandeling van ernstige aandoeningen, zoals kanker en bronchopneumopathie, dikwijls zonder bijkomende onderzoeken (www.ordomedic.be). In juli 2016 verklaarde een dierenarts op de televisiezender BBC dat hij meerdere gevallen van kanker genezen had met homeopathie (<http://www.bbc.com>, 2016).

Negentien procent van de Amerikanen gelooft overigens dat homeopathie werkzaam is tegen het griepvirus en zal daardoor misschien preventieve maatregelen zoals vaccinatie niet volgen (Ernst, 2016).

Ook het feit dat een verergering van de symptomen als een normale reactie beschouwd wordt, kan ervoor zorgen dat er te laat bijkomende hulp gezocht wordt. Bovendien mogen er volgens homeopaten die de strikte leer van Hahneman volgen, geen andere therapieën tegelijkertijd toegepast worden. Op de website van Tim Farley (<http://www.whatstheharm.net>) worden gegevens verzameld van slecht afgelopen homeopathische behandelingen. Op 25 april 2014 kreeg Jan Scholten een lintje van de koning van Nederland en werd zo Ridder in de Orde van Oranje Nassau. Hij werd onderscheiden omwille van zijn onderzoek waarmee hij de behandelingsmogelijkheden van de homeopathie heeft verruimd. Een van zijn ontdekkingen is het homeopathisch middel Iquilia, dat onder andere verdeeld wordt in Kenia, Tanzania, India en Ghana en bedoeld is om het AIDS-virus te bestrijden. In een folder van het Aids Remedy Fund, mede opgericht door Jan Scholten, staat dat hierdoor het gebruik van reguliere HIV-remmers in veel gevallen kan worden uitgesteld. Een van de aspecten in de pathogenese van AIDS is volgens hem een onderliggend minderwaardigheidsgevoel. Het gevoel niet goed te zijn, een slecht mens. Daarom komt de ziekte volgens hem ook zo veel voor in Afrika. De koloniale overheersing heeft mensen het idee gegeven dat ze slecht zijn, dat ze minder waard zijn dan hun overheersers, aldus Jan Scholten (interview De Volkskrant, 3 juli 2014).

Een belangrijk aspect is ook de vertrouwensrelatie tussen de dierenarts enerzijds en de klant of eigenaar anderzijds. Een eigenaar verwacht van de dierenarts dat deze zorgen verstrekt conform de laatste stand van de wetenschap (NGROD, Code Der Plichtenleer, 2015, Art. 4). Zoals de Faculteit Diergeneeskunde in Utrecht omschrijft “vertrouwen veel cliënten op het oordeel van hun dierenarts die dit vertrouwen te danken hebben aan de wetenschappelijke grondslag van zijn of haar opleiding. Dierenartsen die bij de uitoefening van hun beroep naast moderne methoden ook alternatieve behandelingen aanbieden, combineren twee onverenigbare paradigma’s. Zij bekleden hiermee ‘alternatieve behandelwijzen met de autoriteit van de wetenschap en wekken foute verwachtingen bij hun cliënten.” (<https://www.uu.nl>).

Een laatste aspect is het dierenwelzijn. Dieren kiezen hun behandeling niet zelf. Een niet-bewezen

behandeling zonder wetenschappelijke basis op hen toe passen is onethisch.

'But it always does very great harm to the community to encourage ignorance, error, or deception in a profession which deals with the life and health of our fellow creatures'

(O. Holmes, 1842)

Wettelijk kader

Het feit dat homeopathie niet wetenschappelijk beezen is, gevaren inhoudt en als ethisch onaanvaardbaar kan worden beschouwd, zou voldoende moeten zijn om homeopathie als geneeswijze door officiële instanties te laten verbieden. In Zweden was het in het verleden zelfs enkele jaren onwettelijk om homeopathie in de humane geneeskunde toe te passen. Artsen die dit wel deden, riskeerden hun licentie te verliezen. De Faculteit Diergeneeskunde in Utrecht beschouwt het gebruik van homeopathie als onprofessioneel gedrag. In België en India daarentegen is homeopathie een medisch erkende specialiteit. In onder andere Duitsland, Polen, Spanje en Canada wordt homeopathie onderwezen op universitair niveau.

'It seems to me what is called for is an exquisite balance between two conflicting needs: the most skeptical scrutiny of all hypotheses that are served up to us and at the same time a great openness to new ideas'

(C Sagan, 1934-1996)

BESLUIT

Als besluit kan gesteld worden dat het niet abnormaal is dat homeopathie ontstaan is, gezien de beperkte wetenschappelijke kennis en de heroïsche geneeskunde in die tijd. Met de kennis die er vandaag voorhanden is, zou homeopathie echter verleden tijd moeten zijn en elk gebruik zou door de wetenschappelijke wereld afgewezen moeten worden. Het feit dat dit onvoldoende gebeurt, is een van de mechanismen waardoor het geloof in homeopathie wijdverbreid blijft onder het grote publiek.

Zijn er manieren om meer mensen te overtuigen van de wetenschappelijke principes? Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat het aangeven van wetenschappelijke feiten alleen niet werkt om mensen te overtuigen en zelfs contraproductief kan werken (Lord et al., 1979). Uit fMRI-onderzoek blijkt ook dat het beloningscentrum van onze hersenen geactiveerd wordt als we bij onze mening blijven, net zoals bij het gebruik van alcohol of heroïne. Het veranderen van onze mening activeert angstcentra (Yu et al., 2010). Uit een experiment van Browning (2015) blijkt trouwens ook dat angstige mensen moeilijk hun mening

veranderen. Emoties spelen dus een belangrijke rol in het geloven van een theorie. De amygdala, een zone in de hersenen verantwoordelijk voor emoties, heeft zelfs een inhiberend effect op de prefrontale cortex, een zone gelinkt aan rationeel denken. In een experiment van Edelson (2014) werd er aan de deelnemers een film getoond waarover ze achteraf vragen moesten beantwoorden. Veel deelnemers veranderden hun antwoord nadat ze de antwoorden van de andere deelnemers gehoord hadden. Deze antwoorden waren echter bewust verkeerd. Toen dit verteld werd, veranderden vele deelnemers terug naar hun originele antwoord, tenzij de amygdala sterk geactiveerd werd. De conclusie is dus dat als er sterke emoties aanwezig zijn tijdens het horen van (valse) feiten, deze feiten achteraf moeilijk kunnen gecorrigeerd worden (Edelson et al., 2014).

Het contraproductief werken van het meedelen van feiten en de rol van emoties worden ook duidelijk geïllustreerd door de Trump-aanhangers, Brexiteers en de anti-(COVID)-vaccers van tegenwoordig. De recente hetze rond glyfosaat en de firma Monsanto is hier tevens een voorbeeld van. Het monopolie en de gigantische winsten die Monsanto opstrijkt, zorgen voor sterke negatieve emoties bij veel mensen. Wanneer er bovendien mails verschijnen die belangenvermengingen insinueren, is dit voldoende om een rationele discussie over glyfosaat onmogelijk te maken. De negatieve emoties rond het bedrijf zijn voldoende om glyfosaat kankerverwekkend te maken en lokken impulsieve beslissingen van politici uit. Wetenschappers die een wetenschappelijke analyse proberen te maken, worden beschouwd als marionetten van Monsanto.

Wanneer mensen onder groepsdruk hun mening veranderen blijkt de zone in de hersenen die verantwoordelijk is voor rationeel denken, de prefrontale cortex, onderdrukt te worden. De zone verantwoordelijk voor perceptie, het occipitale-pariëtale netwerk, wordt geactiveerd. We veranderen dus de manier waarop we naar feiten kijken als we ten prooi vallen aan groepsdruk; dit is bijgevolg geen beslissing waarover geredeneerd werd (Berns et al., 2005).

De auteurs van het voorliggend opiniestuk denken dat het belangrijk is om met mensen met een andere visie in dialoog te gaan en niet in confrontatie. De auteurs veroordelen mensen die homeopathie gebruiken of beoefenen niet, maar proberen te begrijpen waarom ze dit doen. Anderzijds denken de auteurs dat het belangrijk is dat de verstrekkers van een academische opleiding, zoals de Faculteit Diergeneeskunde, hier een duidelijk standpunt over innemen. Verder is het volgens de auteurs de plicht van iedereen die in het wetenschappelijk voortschrijdend inzicht 'gelooft' om pseudowetenschap onder welke vorm dan ook aan te kaarten, vertrekkend vanuit begrip voor een andere mening en met oog voor de onderliggende emoties. De auteurs hopen dat dit opiniestuk daar een bijdrage toe levert.

REFERENTIES

- Berns, G.S., Chappelow, J., Zink, F., Pagnoni, P., Martin-Skursky, E., Richards, J. (2005). Neurobiological correlates of social conformity and independence during mental rotation. *Biological Psychiatry* 58, 245-253.
- Boiron (2012). Homeopathic Remedy Class Action Lawsuit, Salvatore Gallucci, et al. v. Boiron Inc., et al., Case No. 3:11-cv-020390-JAH-NLS, in the U.S. District Court for the Southern District of California.
- British Broadcasting Corporation (BBC) (2016). <http://www.bbc.com/news/av/science-environment-36748693/should-vets-use-homeopathy-on-animals>. Consulted the 21/02/21
- Browning, M., Behrens, T.E., Jocham, G., O'Reilly, J.X., Bishop, S.J. (2015). Anxious individuals have difficulty learning the causal statistics of aversive environments. *Nature Neuroscience* 18, 590-596.
- Clausen, J., Albrecht, H., Mathie, R.T. (2013). Veterinary clinical research database for homeopathy: placebo-controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine* 21, 115-120.
- Cochrane Library (2021). <http://www.cochranelibrary.com>. Consulted the 21/02/2021.
- Cooney, T. (2015). Homeopathic treatment for epidemic diseases: Focus on parvo and distemper. *Integrative Veterinary Care* 5, 54-58.
- Doehring, C., Sundrum, A. (2016). Efficacy of homeopathy in livestock according to peer-reviewed publications from 1981 to 2014. *Veterinary Record* 179, 628.
- Edelson, G.M., Dudai, Y., Dolan, R.J., Sharot, T. (2014). Brain substrates of recovery from misleading influence. *The Journal of Neuroscience*, 7744-7753.
- Ernst, E. (2002). A systematic review of systematic reviews of homeopathy. *British Journal of Clinical Pharmacology* 54, 577-582.
- Ernst E. (2015). The prime assumption of homeopathy is based on ... a misunderstanding <https://edzardernst.com/2015/12/the-prime-assumption-of-homeopathy-is-based-on-a-misunderstanding>. Consulted on 23/02/2021.
- Ernst, E. (2016). *Homeopathy, the Undiluted Facts*. Springer International Publishing. p105.
- Finoulst, M. (2018). Tien redenen waarom mensen in homeopathie blijven geloven. Knack 10/10/2018.
- Gorman, S.E., Gorman, J.M. (2017). *Denying to the Grave. Why We Ignore the Facts that Will Save Us*. Oxford University Press, New York, USA.
- Harris, M., Taylor, G., Jackson, D. (2014). *Clinical Evidence Made Easy*. Scion Publishing Limited.
- Imrie, R. H., Ramey, D. W. (2001). The evidence for evidence-based medicine. *Scientific Review of Alternative Medicine* 5, 104-108.
- Interview Jan Scholten, homeopathish arts. De Volkskrant, donderdag 3 juli 2014.
- Lord, C.G., Ross, L., Lepper, M.R. (1979). Biased assimilation and attitude polarization: the effects of prior theories on subsequently considered evidence. *Journal of Personality and Social Psychology* 37, 2098-2109.
- Mathie, R.T., Hacke, D., Clausen, J. (2012). Randomised controlled trials of veterinary homeopathy: characterising the peer-reviewed research literature for systematic review. *Homeopathy* 101, 196-203.
- Mathie, R.T., Clausen, J. (2014a). Veterinary homeopathy: meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. *Homeopathy: the journal of the Faculty of Homeopathy* 104, 3-8.
- Mathie, R.T., Clausen, J. (2014b). Veterinary homeopathy: systematic review of medical conditions studied by randomised placebo-controlled trials. *Veterinary Record* 175, 373-381.
- Mathie, R.T., Clausen, J. (2015). Veterinary homeopathy: systematic review of medical conditions studied by randomised trials controlled by other than placebo. *BMC Veterinary Research* 11, 236.
- McKenzie, B.A. (2012). Is complementary and alternative medicine compatible with evidence-based medicine? *Journal of the American Medical Association* 241, 421-426.
- McKenzie B. (2019). *Placebo for pets: The Truth About Alternative Medicine in Animals*. Ockham Publishing.
- McNeil, B.J., Pauker, S.G., Sox, H.C., Tversky, A. (1982). On the elicitation of preferences for alternative therapies. *New England Journal of Medicine* 306, 1259-1262.
- National Health and Medicine Research Council of Australia (NHMRC) (2015). NHMRC Statement: Statement on Homeopathy. <https://www.nhmrc.gov.au/sites/default/files/images/nhmrc-statement-on-homeopathy.pdf>. Consulted on 21/02/21.
- Nederlandstalige Gewestelijke Raad van de Orde der Dierenartsen (NGROD): Code der Plichtenleer (2015). <https://www.ordederdierenartsen.be/sites/default/files/public/Code2015.pdf>. Consulted the 21/02/2021.
- Orde der Artsen (2012). Klachten over ongeschikte behandeling met homeopathie. <https://ordomedic.be/nl/adviezen/alternatieve-geneeskunde/homeopathie/klachten-over-ongeschikte-behandeling-met-homeopathie>. Consulted on 26/02/2021.
- Universiteit Utrecht (UU), Faculteit Diergeneeskunde (2021). Zienswijze alternatieve geneeswijzen. <https://www.uu.nl/organisatie/faculteit-diergeneeskunde/zienswijze-alternatieve-geneeswijzen>. Consulted on 21/02/21.
- Rijnberk, A., Ramey, D.W. (2007). The end of veterinary homeopathy. *Australian Veterinary Journal* 85, 513.
- Schmidt, P.L. (2007). Evidence-Based Veterinary Medicine: evolution, revolution, or repackaging of veterinary practice? *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 37, 409-417.
- Shang, A., Huwiler-Muntener, K., Nartey, L., Juni P., Sterne, J. A. C., Pewsner, D. (2005). Are the clinical effects of homoeopathy placebo effects? Comparative study of placebo-controlled trials of homoeopathy and allopathy. *Lancet* 366, 726-732.
- Smith, K. (2012). Against homeopathy - A utilitarian perspective. *Bioethics* 26(8), 398-409.
- Stauffer, W.R., Lzk, A., Bossaerts, P., Schultz, W. (2015). Economic choices reveal probability distortion in macaque monkeys. *The Journal of Neuroscience* 25, 3146-3154.
- Whatstheharm (2021). <http://www.whatstheharm.net> Consulted the 23/02/2021
- Yu, R., Mobbs, D., Seymour, B., Calder, A.J. (2010). Insula and striatum mediate the default bias. *Journal of Neuroscience* 30, 14702-14707.



Verbeter jij het dierenwelzijn, diergezondheid en de voedselveiligheid in Nederland?



Werken bij de Rijksoverheid betekent een bijdrage leveren aan een beter Nederland, zowel voor mens als dier. Bij de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit werk je aan de naleving van nationale en internationale wetten en regels op het gebied van eten, drinken en consumentenproducten. Zo zorg je dat consumenten en bedrijven in Nederland erop kunnen vertrouwen dat voedsel en andere producten veilig zijn.

Startende en ervaren toezichthoudend Dierenartsen

De NVWA is op zoek naar 30 startende en ervaren dierenartsen.

De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit valt onder het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Wij vragen de volgende opleiding; Je hebt een in Nederland erkend wo-diploma diergeneeskunde en eventueel (enkele jaren) ervaring als dierenarts. Ben je net afgestudeerd van de Universiteit met je diploma op zak ben je ook van harte welkom te solliciteren. Verder beschik je over goede schriftelijke en mondelinge communicatieve vaardigheden. Voor anderstaligen: je beheerst minimaal B2 niveau. Nederlands aantoonbaar door het diploma Staatsexamen Nt2 Programma II.

Je maximale salaris is € 70.366,- per jaar bij 36 uur per week, waarbij je 4x9 uur

mag werken. Een leaseauto, betaalde opleidingen en een goede werk privé balans bieden wij ook. Wil je minder dan 36 uur werken of je baan in de praktijk combineren met werken bij de NVWA? Geen probleem, wij hebben ook verschillende andere mogelijkheden en zoeken samen met jou naar een passende oplossing.

Als toezichthoudend dierenarts heb je impact op dierenwelzijn, diergezondheid en de voedselveiligheid in Nederland. Zo houd je toezicht op de processen en bescherm je mens en dier bij veevervoeren, veeverzamelcentra, verschillende slachterijen en koel- en vrieshuizen. Is er iets niet in orde? Dan ondernem je direct actie. Ook communiceer je elke dag

met diverse mensen van verschillende disciplines, zoals je collega's, de directie, medewerkers op locatie en lokale boeren.

Je staat er bij de NVWA als Toezichthoudend dierenarts nooit alleen voor. Ontwikkeling en ondersteuning begint vanaf dag één in een prettige werksfeer. We sturen je namelijk niet zomaar het veld in, maar bieden je voor aanvang van je werkzaamheden een uitdagend opleidingsprogramma van zes tot negen maanden. Vervolgens is er een periode waarbij je onder begeleiding van een ervaren collega alle kneepjes van het vak op de werkvloer gaat leren. Zo heb jij alle tools en kennis om je werk zo goed mogelijk uit te voeren. En het mooiste is dat je vanaf dag één dat je bij ons in opleiding bent, al betaald wordt.

Info

werkenbij@nvwa.nl

Tobias Bakker
Corporate Recruiter

Tel 0031 615 46 24 48



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

NOODSLACHTING BIJ HET RUND

VRAAG

“Een koe werd de eerste keer niet correct geschoten, direct daarna wel correct geschoten. De koe kwam in rechter laterale decubitus terecht, tonische en clonische krampen, slappe oren, pupildilatatie en negatieve corneareflex, geen vocalisatie gedurende gehele tijd. De koe werd gekeeld zonder doorsnijden van luchtpijp en slokdarm, maar er waren ritmische bewegingen van linker voor- en achterpoot gedurende vier minuten en ritmische ademhaling gedurende vijf minuten.

Gezien de “constant aanwezige” pupildilatatie en negatieve corneareflex was de koe dan bij bewustzijn? Hoe is dit te voorkomen en te behandelen? Is het verstandig om de hersenen post mortem te laten onderzoeken om te bewijzen dat de grote hersenen voldoende beschadigd zijn voor bewustzijnsverlies? Ritmisch ademen wordt beschouwd als bij bewustzijn zijn (EFSA) maar tijdens anesthesie bij een operatie is er ook ritmisch ademen zonder bij bewustzijn zijn. Wat is het verschil?

Bij een elektronarcose is het logisch om ritmisch ademen te beoordelen wegens het mogelijk terugkeren van bewustzijn maar bij bedwelming met penetrerend schietmasker is dit toch niet logisch als de grote en kleine hersenen beschadigd zijn en terugkeer naar bewustzijn onmogelijk is?

Wanneer men de nervus recurrens van de vagus doorsnijdt die op de vena jugularis liggen, is dan de motorische bezending van het strottenhoofd beschadigd, verslappen dan de stembanden en sluit de epiglottis zich?

Is dit gunstig voor de verhoging/bemoedijking van de weerstand van ademhaling en heeft dit effect op de zichtbare ademhaling?”

ANTWOORD

Bij een goed uitgevoerde bedwelming aan de hand van een penetrerend penschiettoestel moet het dier normaal onmiddellijk neervallen en zullen de ledematen verkrampen. Dit kan gevolgd worden door ongecontroleerde bewegingen van de poten (vaak de achterpoten). De ogen komen centraal te staan, met een negatieve corneareflex en pupildilatatie. Normaal gezien moet de ritmische ademhaling ook stilvallen. De meest betrouwbare parameters voor het verlies van bewustzijn na gebruik van een penschiettoestel zijn

volgens de literatuur de onmiddellijke collaps van het dier, het verlies van de reflex om zich op te richten en het wegvallen van de ritmische ademhaling, de ooglidreflex en de corneareflex (Verhoeven et al., 2015).

In het door u beschreven geval waren de meeste van deze parameters weggevallen, maar bleef er een ritmische ademhaling aanwezig, waardoor u mijns inziens terecht twijfelt of er al dan niet 100% bewustzijnsverlies was. Het wegvallen van de ademhaling vereist een effect op de hersenstam en het verlengde merg. Het type toestel dat gebruikt wordt kan hierop een invloed hebben. Dörfler et al. (2014) toonden aan dat toestellen die met patronen werken doorgaans een eerder lage efficiëntie hebben, i.e. slechts een derde tot de helft van de potentiële energie van de patronen wordt omgezet in kinetische energie van de slagpen. Oliveira et al. (2017) toonden aan dat bij gebruik van pneumatisch aangedreven penschiettoestellen de kans op een blijvende ritmische ademhaling daalt van 27% naar 8% bij gebruik van een toestel dat met hogere druk werkt. Deze auteurs concludeerden dat toestellen met een druk lager dan 190 psi (13.1 bar) niet geschikt zijn om volwassen zebu's te verdoven.

In een literatuurstudie verwijzen Kamenik et al. (2019) naar meerdere studies waarin een zeker percentage van de runderen na het verdoven met een penschiettoestel toch nog een ritmische ademhaling vertoonden. Deze auteurs, evenals Grandin (2013), stellen dat het penschiettoestel opnieuw gebruikt moet worden wanneer er nog een ritmische ademhaling is, omdat de graad van bewustzijnsverlies in zo'n geval onzeker is. De collaps van het dier, zonder neiging zich terug op te richten, samen met een negatieve corneareflex en pupildilatatie wijzen in het door u beschreven geval op bewustzijnsverlies. Bovendien is er, zoals u zelf al aangaf, onder algemene anesthesie ook vaak nog een ritmische ademhaling terwijl het dier wel degelijk bewusteloos is. Het blijven ademen bewijst met andere woorden niet dat het dier nog bij bewustzijn is. Het mechanisme verschilt echter: bij algemene anesthesie is er meestal bewustzijnsverlies omdat de activiteit van de cortex onderdrukt wordt (meeste anestetica) of omdat de thalamus en cortex als het ware losgekoppeld worden van het limbisch systeem (dissociatieve anestetica), waardoor er geen prikkels van buitenaf meer bewust ervaren worden en het dier zich dus niet meer bewust is van de omgeving. De functie van de hersenstam en het verlengde merg worden onder anesthesie minder onderdrukt, waardoor de dieren kunnen blijven ademen. Een verdoving met een penetrerend penschiettoestel is er echter op gericht om, zowel door direct trauma als door een schokgolf, zo veel schade aan de hersenen aan te brengen dat de functie van de grote hersenen, een deel van de kleine hersenen, de hersenstam en het verlengde merg uitvallen. Daarom is het mijns inziens beter

de redenering om te keren: afwezigheid van ademen is een van de tekenen dat de verdoving met het penschiettoestel op een goede manier gebeurd is en dat er voldoende schade berokkend is aan de hersenen om bewusteloosheid te verzekeren. Wanneer daar enige twijfel over bestaat omdat het dier blijft ademen is het best om de verdoving met het toestel te herhalen.

De hersenen post mortem laten onderzoeken zou in zekere zin kunnen helpen inschatten hoeveel schade er aan de hersenen werd toegebracht, maar absolute zekerheid krijgen over de totale afwezigheid van het bewustzijn zou wellicht erg moeilijk blijven. Bij wetenschappelijk onderzoek naar verdovingsmethoden voor het slachten wordt vaak elektro-encefalografie gebruikt om na te gaan of de activiteit van de hersenen volledig stilgevallen is, maar onder praktijkomstandigheden is dit momenteel niet haalbaar.

In verband met de vraag over schade aan de bezenuwing van de larynx bij het kelen: men zou inderdaad een relaxatie van de larynx verwachten, die de ademhaling zou kunnen bemoeilijken en eventueel zelfs een larynxcollaps in de hand zou kunnen werken. Indien er onzekerheid bestaat over het al dan niet bewusteloos zijn van het dier zou dit echter mogelijk de stress voor het dier verder kunnen verhogen. Het stilvallen van de ademhaling mag geen doel op zich zijn, maar moet eerder gezien worden als een teken van een goed uitgevoerde verdoving met een penschiettoestel.

REFERENTIES

- Dörfler K, Troeger K, Lücker E, Schönekeß H, Frank M (2014). Determination of impact parameters and efficiency of 6.8/15 caliber captive bolt guns. *International Journal of Legal Medicine* 128, 641-646.
- Grandin T (2013). Making slaughterhouses more humane for cattle, pigs and sheep. *Annual Review of Animal Biosciences* 1, 491-512.
- Kamenik J, Paral V, Pyszko M, Voslarova E (2019). Cattle stunning with a penetrative captive bolt device: a review. *Animal Science Journal* 90, 307-316.
- Oliveira SEO, Gregory NG, Dalla Costa FA, Gibson TJ, Paranhos da Costa MJR (2017). Efficiency of low versus high airline pressure in stunning cattle with a pneumatically powered penetrating captive bolt gun. *Meat Science* 130, 64-68.
- Verhoeven MTW, Gerritzen MA, Hellebrekers LJ, Kemp B (2015). Indicators used in livestock to assess unconsciousness after stunning: a review. *Animal* 9, 320-330.

Dr. S. Schauvliege,
Vakgroep Heelkunde en Anesthesie van de Huisdieren,
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent,
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

MONIEZIA SPP.-INFECTIE BIJ RUNDEREN

VRAAG

“In hoeverre kan bij grote herkauwers een lintworminfectie oorzaak zijn van diarree en een slechte lichaamsconditie? Hoe reageren we het best wanneer we duidelijk en veel volwassen lintwormen vinden in de mest van een dier en hoe moeten we dan eventueel reageren op koppelniveau?”

ANTWOORD

Moniezia spp. bij runderen worden als weinig pathogeen beschouwd en veroorzaken meestal geen klinische symptomen (Taylor et al., 2007; Deplazes et al., 2016). Bij kalveren met een *M. benedeni*-infectie worden echter soms een verminderde groei en suboptimale conditie vastgesteld (Nishizaki, 2000; Tirie et al., 2013).

Bij een hoge infectiedruk kan aangeraden worden het koppel te behandelen met benzimidazoles, zoals albendazole (7,5 mg/kg LG p.o.), fenbendazole (7,5 mg/kg LG p.o.) of oxfendazole (intraruminale bolus). Aangezien geen immuniteit wordt opgebouwd tegenover *Moniezia* spp. en herinfectie optreedt door opname

van geïnfecteerde oribatide mosmijten, worden de dieren snel opnieuw geïnfecteerd. Mosmijten worden het meest aangetroffen in (oudere)weiden met een dikke viltlaag. Verplaatsen van de runderen naar een recenter ingezaaide weide kan de infectiedruk doen afnemen.

REFERENTIES

- Deplazes P., Eckert J., Mathis A., von Samson-Himmelftjerna G., Zahner H. (2016). *Parasitology in Veterinary Medicine*. Wageningen Academic Publishers.
- Nishizaki, S. (2000). Endemicity of *Moniezia benedeni* and a method for deworming. *Technology in Animal Husbandry Hyogo Prefecture* 56, 10-13 (in Japanese).
- Taylor M.A., Coop R.L., Wall R.L. (2007). *Veterinary Parasitology*. Third Edition, Blackwell Publishing.
- Tirie T., Sakaguchi K., Ota-Tomita A., Tanida M., Hidaka K., Kirino Y., Nonaka N., Ho Y. (2013). Continuous *Moniezia benedeni* infection in confined cattle possibly maintained by an intermediate host on the farm. *Journal of Veterinary Medical Science* 75 (12), 1585-1589.

Prof. dr. E. Claerebout,
Vakgroep Virologie, Parasitologie en Immunologie
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent,
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke



EXAMENUITSLAGEN EERSTE EN TWEDE ZITTIJD 2020-2021

Behaalden de academische graad van dierenarts

Optie herkauwers

Blockx Daphné, Bongers Marloes, Bosmans Dryske, Coghe Alexander, Cools Jinse, De Baets Renée, de Foy Cyril, De Geest Jolien, Deleuse Gilles, De Vos Sara, Deweer Carl-Victor, Dubois Demi, Geerdink Ilse, Goossens Tjebbe, Hamelink Romy, Hogendoorn Monica Johanna, Huybreghts Laura, Itterbeek Angel, Janssens Emily, Kresken Clara Sofie, Luyten Axelle, Patyn Arnout, Petit Gretel, Pijnenburg Laura, Robbertsen Jamie, Rosman Lian, Schoenmakers Giel, Schroyen Karel, Smit Sophie, Speybrouck Margot, Swennen Michèle, Van Baelen Saar, Van Brabant Naomi, Van Den Bossche Laura, Van Hoefs Seppe, van Hout Lotte Francisca Gerarda, Vanlandeghem Laurence, van Lenthe Maria, Van Parys Bruno, Verbruggen Demi-Denise, Verdaasdonk Kelly, Verschraegen Leen, Vos Remco, Wegman Merel

Optie varken, pluimvee en konijn

Devolder Anne-Laure, Dhaese, Pieter-Jan, Govaert Axelle, Griffioen, Friso, Van Raemdonck Joke, Verhoeven Steven

Optie gezelschapsdieren

Beljaars Janey, Blommaert Yoni, Boets Jolien, Bolman Johanna Maria Adriana, Boshart Pauline, Bruggemans Sarah, Cabanier Gijsbrecht, Carette Fien, Claeys Manon, Cnossen Anne, Colenbrander Saar, Coppens Iris, Corvelyn Lisa, Croes Kim, Danckaert Evy, De Baere Gite, De Clerck Anaïs, Decommer Lore, Deconinck Annelien, De Filette Elke, Degraeve Axelle, Degroote Charlotte, De Henau Amber, Dehouwer Laura, de Jong Inge, Delos Manon, Delzenne Charline, De Meyere Matteo, De Raedt Marijke, Derks Emma, Desmaele Sarah, Desomer Tine, De Vos Chloë, Devriendt Jolan, de Wilde Iris, De Wilde Nina, De Winter Lauren, Draaijer Yara, Germonpré Jolien, Girardin Marie, Govaerts Tessa, Habils Tine, Hamelink Sophie Milène, Hillewaere Karen, Huismans Michelle, Jalalian Bijan, Janssen Kim, Janssen Simone, Joos Laurien, Köhler Tammy, Kok Margreta Gerdine, Korswagen Suzanne Felice, Leeman Simon, Llukaj Albi, Loosman Marieke, Malfait Joyce, Maziers Caroline, Neyens Eline, Noppe Jente, Nys Stefanie, Odekerken Vera, Ory Carolien, Paul Fidelia, Philipsen Jakob, Pijnenburg Kimberley Renate Maria, Praet Liselot, Raeman Nassèra, Raes Sarah, Rongen Pauline Marjoleine Rysenaer Margaux, Schaap Marloes, Simpelaere Sara, Spileers Brecht, Spliet Lisanne, Stok Ruben, Swanenberg Anne, ter Horst Wouter, Timmermans Jade, Torrekens Karlien, Tutert Anne Hannelies, Uyttersprot Fien, van Bladel Karlijn, Van Cauwenberge Fien, Van Cleuvenbergen Julie, van De Keere Jade, Vandemeulebroucke Quincy, Van de Poel Stefanie, van der Meer Suzanne Isabel, van der Sar Micha, van Diest Elena, van Doorn Sander, van Geel Bart, Van hamme Lio, Vanhoutte Pieter, Van Hyfte Helena, van Krieken Anna, van Lierde Sylvie, Vanmechelen Emma, van Nieuwaal Robert Cornelis, Vannieuwenhuys Dagmar, van Oosterhout Ymke, van Spanje Leonard, Venneman Jo, Veranneman Amber, Verbugt Yoni, Vermeir Marlies, Vije Gaëlle, Waelkens Jan, Wittevronghel Charlotte

Optie paard

Baekelandt Emma, Bakker Lieke, Bervoets Charlotte, Beuten Beatrice, Boeckx Lena, Caeyers Christina, Capelle Noémie, Claes Birgit, Cnockaert Fien, Coosemans Karlien, Damstra Laura, Daniels Jorien, De Langhe Louis, De Leus Louise, De Schryver Margot, De Veirman Julie, De Waele Sorenza, Dumon Elien, Feys Timon, Flyps Jana, Franssen Joline, Gelens Amy, Giart Isabel, Goossens Catho, Grevisse Zakaria, Heggen Juul Linde, Huysmans Louise, Idowu Torge Adetunji, Kuipers Robin, Merckx Katleen, Merken Justine, Oostvogels Sofie, Peeters Ciska, Plovie Jana, Reniers Sabrina, Rommens Linda, Rose Jana, Rouwenhorst Anne-Lotte, Salchow Inga Berit, Slock

Yana, Stroobant Lucas, Tabeur Lotte, Vandaele Zoë, van den Berg Shawnee, Van den Bergh Filip, Van den Branden Emma, Van den Broeke Charlotte, Van der Aerschot Nele, Van Hoof Hannelore, Van Hooijdonk Rowie Willebrordus Leonie, van Kootwijk Floor Jolinde, van Nieuwburg Loes, Van Tricht Joke, Verhaeghe Julie, Verreet Kimberley, Verschuur Monica, Wauters Jules, Wauters Margo, Wens Cedric, Willems Tuur, Woord Lisa, Wrobel Anneleen, Zonneveld Eline

Optie onderzoek

Bellemans Julie, Cosaert Margot, De Bock Sophie, Dupas Nele, Mola Mohieddin Arman, Narinx Ciel, Van Crombrugge Charlotte, Van Herzele Cato, Verhelst Sofie

Educatieve master

Crevels Pien



VISDONK
DIERENHOSPITAAL

www.dierenhospitaal-visdonk.nl

Paardenpraktijk
Gezelschapsdierenpraktijk



Dierenhospitaal Visdonk is een dierenartsenpraktijk waar we met 11 dierenartsen sterk diersoort specifiek werken, zowel op eerste- als tweedelijns niveau. Hiervoor hebben we de beschikking over een uitstekend ingerichte kliniek waar we met een enthousiast team van dierenartsen en paraveterinaireren streven naar optimale zorg en kwaliteit voor de dieren. Vanwege de snelle groei van onze praktijk zijn wij op korte termijn op zoek naar een fulltime

ERVAREN DIERENARTS GEZELSCHAPSDIEREN M/V

Wij vragen een collega die:

- aantoonbare werkervaring heeft;
- kwaliteitsbewust is;
- klantgericht is en teamgeest hoog in het vaandel heeft staan;
- een uitdrukkelijke bijdrage wil leveren aan nieuwe ontwikkelingen;
- bereid is te participeren in de diersoort specifieke avond-, nacht- en weekenddiensten (1/8);

Wij bieden uitstekende ontplooiings- en toekomstmogelijkheden.

Schriftelijke sollicitaties met CV, kunt u binnen 10 dagen richten aan Dierenhospitaal Visdonk, t.a.v. mevrouw G. van Staaïj, Visdonkseweg 2a, 4707 PE Roosendaal.
Of per e-mail g.vanstaaij@visdonk.nl

LOCATIE VISDONK 📍 Dierenhospitaal Visdonk (hoofdvestiging) Visdonkseweg 2a, 4707 PE Roosendaal ☎ 0165 583750 ✉ dierenhospitaal@visdonk.nl
 LOCATIE TOLBERG 📍 Dierenkliniek Tolberg (alleen gezelschapsdieren) Tolbergcentrum 53, 4708 GB Roosendaal ☎ 0165 533508

1.326.6841.0326

**ONDERZOEK NAAR DARMFLOORA BIJ
HONDEN MET EPILEPSIE**



Advies



Gezondheidsscreening



Neem deel!



Ontworming



1 maand voeding

Gezonde hond?





Hond met epilepsie?



EPI CENTRUM
Epilepsie bij hond en kat
Faculteit Diergeneeskunde - Universiteit Gent



FACULTEIT DIERGENEESKUNDE
infectieziekten



UNIVERSITEIT GENT

Beste collega,

Aan de Kliniek Kleine Huisdieren, Faculteit Diergeneeskunde Universiteit Gent zijn wij op zoek naar honden die lijden aan **idiopathische epilepsie** in het kader van het doctoraats-onderzoek van dierenarts Fien Verdoodt onder leiding van Prof. dr. Sofie Bhatti, Prof. dr. Myriam Hesta en Prof. dr. Luc Van Ham.

Epilepsie is de meest voorkomende chronische neurologische ziekte bij de hond.

Het is dus zeer waarschijnlijk dat u als dierenarts af en toe of zelfs regelmatig klanten ziet die eigenaar zijn van een hond met epilepsie. Wanneer het gaat om idiopathische epilepsie is het enige wat we kunnen doen de epileptische aanvallen zoveel mogelijk beperken om de levenskwaliteit van hond en eigenaar te bevorderen. Op dit moment gebeurt dit voornamelijk met behulp van aanvalswerende medicatie, maar ongeveer één op drie honden reageert onvoldoende op deze medicatie en slechts een kwart wordt volledig aanvalsvrij. Daarom is onderzoek naar alternatieve manieren om idiopathische epilepsie te behandelen belangrijk. In de humane geneeskunde verschenen reeds verschillende studies die het belang van de zogenaamde ‘**darm-microbioom-hersen-as**’ aantonen.

Ook bij de hond wordt het meer en meer duidelijk dat dit een invloed op de hersenen heeft en dus ook mogelijk op de epileptische aanvallen. Dit onderzoek staat echter nog in zijn kinderschoenen, zowel bij de mens als bij de hond.

Een eerste belangrijke stap is het bestuderen van het microbiom om vast te stellen welke verschillen er gezien worden tussen idiopathische epilepsiehonden en gezonde honden.

Deze resultaten kunnen dan in de toekomst gebruikt worden om nieuwe behandelingen te ontwikkelen en zoveel mogelijk honden met epilepsie te helpen.

Indien u eigenaars kent van honden met idiopathische epilepsie die interesse zouden hebben om deel te nemen aan de studie, gelieve hen door te verwijzen naar de korte vragenlijst via de QR-code. Deze kunt u vinden op de facebookpagina van het 'Epicentrum' of via de website: www.Orsami.be

Praktisch

In deze studie zullen ontlastingsstalen en bloedstalen vergeleken worden tussen gezonde honden, honden met idiopathische epilepsie waarvan de aanvalsfrequentie aanvaardbaar is en honden met idiopathische epilepsie waarvan de aanvalsfrequentie, ondanks adequate behandeling, niet aanvaardbaar is.

Elke hond zal bij aanvang van de studie volledig onderzocht worden: klinisch onderzoek, neurologisch onderzoek, bloedonderzoek (hematologie en biochemie) en urineonderzoek. Ze krijgen daarnaast ook ontworming (Milpro). Daarna krijgen de honden een individueel voedingsadvies om over te schakelen van de huidige voeding naar Purina Proplan Optibalance Medium. Dit zullen ze gedurende minstens drie weken krijgen, zodat de invloed van het dieet op de darmbacteriën gestandaardiseerd wordt. Een tweede afspraak wordt ingepland na deze periode waarbij een bloed- en stoelgangstaal wordt verzameld voor microbiom- en metaboolonderzoek.

Indien u vragen heeft over de behandeling van epilepsie bij uw patiënten, dan worden deze met veel plezier beantwoord door de dierenartsen van het Epicentrum-team.

Voordelen bij deelname

- Gezondheidsscreening bij de start van de studie, inclusief volledig bloed- en urine-onderzoek
- Gratis ontworming bij de start van de studie
- Gratis voeding gedurende de studie: Purina Proplan Optibalance



Voor meer info kunt u terecht bij:

Fien Verdoodt – dierenarts en PhD-student, Fien.verdoodt@ugent.be





Sint Truidersteenweg 193
3700 Tongeren
info@savab.be

VOORSCHRIJVEN VAN ANTIBIOTICA DOOR DIERENARTSEN

Dierenartsen zouden hun mogelijkheid tot het gebruik van bepaalde antibiotica kunnen verliezen. Hieronder vatten we het verhaal nog eens samen. Gebaseerd op informatie afkomstig van FVE en uiteraard ook van de SAVAB-bestuursleden Ann Criel, die zetelt als Honorary Secretary bij FECAVA en Marc Vangheluwe die Director bij FECAVA voor de Vlaamse regio.

Korte historiek

De Europese verordening 2019/6 over diergeneeskundige medicatie werd Europees goedgekeurd in januari '19. Deze wetgeving gaat van start in januari '22 in alle EU-lidstaten. In deze verordening is er veel aandacht voor antibioticumresistentie. Bijvoorbeeld:

- Enkel gebruik bij dieren na voorschrift door dierenarts na degelijk onderzoek
- Profylactisch en metafylactisch gebruik is niet langer toegestaan
- Individuele behandeling moet primeren
- Strenge regels over toediening via drinkwater/voeding
- Enkel de te gebruiken hoeveelheid antibioticum verschaffen
- Strikte monitoring en bewaking van voorschrijfgedrag per diersoort
- Verbod op reclame bij "leken"

Daarnaast is er ook sprake van een zogenaamde "delegated act" waarin voorzien wordt dat bepaalde types antibiotica gereserveerd worden voor gebruik bij mensen voor levensbedreigende infecties.

Wanneer een bepaald antibioticum of klasse antibioticum toegevoegd wordt aan deze lijst, wordt deze onbeschikbaar voor gebruik bij dieren. De delegated act opgesteld door de Europese Commissie is zodanig samengesteld dat het One Health-principe primeert.

- Wetenschappelijk advies van het Europees geneesmiddelenagentschap (EMA), samengesteld door experts uit het humane en veterinaire veld
- Volksgezondheid primeert op diergezondheid, maar toch met de nodige garanties voor diergezondheid
- Adviezen en informatie werden ingewonnen bij het Europees voedselagentschap (EFSA), het Europees ziektepreventie en controlecentrum (ECDC), de wereldgezondheidsorganisatie (WHO) en de Wereldorganisatie voor diergezondheid (OIE).

Ter info: De lijst van antibiotica opgesteld door de WHO bevat ALLE antibiotica die belangrijk zijn voor de mens. De WHO adviseert echter om deze lijst te gebruiken in combinatie met de lijst opgesteld door de OIE.

GEEN GEBRUIK MEER VAN VOORSCHRIFT VOOR NIET-VOEDSELPRODUCERENDE DIEREN VANAF 28/01/2022

Er zal het een en ander veranderen in het gebruik van voorschriften. Belangrijk voor de gezelschapsdieren is dat het gebruik van het voorschrift voor niet-voedselproducerende dieren zal verdwijnen.

Vanaf 28 januari 2022 zal het niet langer mogelijk zijn om het voorschrift voor niet-voedselproducerende dieren te gebruiken. Je zal op dat moment moeten overstappen op het voorschrift met drieluik (voor voedselproducerende dieren) zoals dat nu reeds courant bij onze collega's van de grote huisdieren gebeurt.

ONLINEVERKOOP VAN GENEESMIDDELEN DOOR DIERENARTSEN

De onlineverkoop van geneesmiddelen mag momenteel niet gebeuren door dierenartsen. Niet voor voorschriftplichtige producten, noch voor niet-voorschriftplichtige producten.

Apothekers mogen vandaag reeds onlinemedicatie verkopen zolang deze niet-voorschriftplichtig is.

Vanaf 28 januari '22 verandert er echter iets aan deze wetgeving. Vanaf dan zullen ook dierenartsen online niet-voorschriftplichtige medicatie mogen aanbieden aan hun patiënten die ze onder behandeling hebben. De onlineverkoop van voorschriftplichtige medicatie blijft echter verboden, zowel voor apothekers als dierenartsen.

WSAVA GLOBAL COMMUNITY CONGRESS: WETENSCHAPPELIJK PROGRAMMA BEKEND

WSAVA Global Community Congress nodigt u uit om - online - deel te nemen van 13-15 november 2021. WSAVA 2021 zal een uniek wereldcongres zijn, gericht op het werk dat de WSAVA-commissies, richtlijnengroepen, partners en wereldwijde gemeenschap over de hele wereld doen. Samen, als één wereldwijde veterinaire gemeenschap, kunnen we werken aan uniforme zorgstandaarden en een wereldwijde stem, gericht op het bevorderen van de gezondheid en het welzijn van gezelschapsdieren wereldwijd. Verrijk uw kennis, verfris uw perspectief en blijf op de hoogte

PATIËNTEN GEZOCHT: SCHILDKLIERKANKER BIJ HONDEN

Aan de kliniek Kleine Huisdieren, Faculteit Diergeneeskunde te Merelbeke (UGent) is er op dit moment een lopend onderzoek naar 'Verbetering van de behandeling van schildklierkanker bij honden'. Doctoraatstudent Stephanie Scheemaeker wenst samen met professor Sylvie Daminet (promotor) en dr. Kathelijne Peremans (copromotor) te voorzien in de meest ideale behandelingsoptie voor elke hond met schildklierkanker.

ENQUÊTE: DE VISIE VAN DE VLAAMSE DIERENARTSEN WERKZAAM IN VLAANDEREN OP DIERENWELZIJN ANNO

Professoren Christel Moons en Sarne De Vlieghe van de Faculteit Diergeneeskunde willen polsen naar de visie van de Vlaamse dierenartsen actief in Vlaanderen op dierenwelzijn anno 2021 en hebben daarom een enquête opgesteld.

De enquête wordt binnenkort afgesloten, dus als je deze nog niet ingevuld hebt, is het nu de moment.

Slachten in middeleeuwse stadscentra

De Ossegang in Brussel

In de Brusselse Greepstraat ligt de Ossegang (soms ook vermeld als Ossengang). Deze gang komt terecht aan de achterkant van een penserijwinkel (vandaag restaurant) in de Korte Beenhouwersstraat. In het begin van de 19de eeuw waren in dat straatje veel penserijwinkels gevestigd. Ze waren uit de Grasmarkt verbannen vanwege de onaangename geur van het orgaanvlees. De ossen werden langs de Ossegang levend naar de achterkant van de winkel gedreven en daar geslacht.

In Brussel werden, net als in onze andere oude steden, van stadswege vleeshuizen gebouwd. Aan de Grasmarkt werd eind 17de eeuw door Willem De Bruyn, controleur van de stadswerken en architect van de landvoogd Maximiliaan van Beieren, het nieuwe Vleeshuis, de Grote Beenhouwerij, ontworpen. Tevoren stond het Vleeshuis naast Het Broodhuis op de Grote Markt. Het waren verkoopshallen, geen slachthuizen.

Ook in Mechelen bestond er een Vleeshuis dat enkel functioneerde als verkoopsaal. In de motivering voor de bouw van een slachthuis door het Mechelse stadsbestuur in 1854 werd vermeld dat dit nodig was om het slachten op straat tegen te gaan (De Lannoy, H. Een stad in volle vaart, uitg. Elena, Mechelen, 2019). De motiveringen van gemeenteraadsbesluiten bij de bouw van de eerste slachthui-



Figuur 1. Naamplaatje anno 2020 (Foto: Sabine Lauwers).

zen en het bestaan van steegjes zoals de Ossegang in onze oude stadscentra, bevestigen dat dieren – ook grote – bij de privéhuizen van de beenhouwers geslacht werden. Dat gebeurde op straat of misschien ook in schuurtjes of op de binnenkoeren, als er beschikbaar waren: niet evident in de nauwe straatjes met kleine huisjes. Deze hypothese werd meer uitgebreid verwoord in een eerder artikel ‘Geen slachthuizen, wel vleeshuizen in onze oude steden. Casus Gent 1251-1857’ verschenen in Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, jg. 89, 2020.



Figuur 2. De Brusselse Ossegang, gezien vanuit de Greepstraat anno 2020 (Foto: Sabine Lauwers).

Wist u het al?

Er is een eenvoudige behandeling voor otitis externa.

Elanco

Slechts
één
dosis

Gemak en therapietrouw in één dosis – toegediend door u.



Anti-bacterieel
(Florfenicol)



Anti-ontsteking
(Mometasonfuroaat)



Anti-schimmel
(Terbinafinehydrochloride)

NEPTRA



Neptra® oordruppels, oplossing voor honden - Werkzame bestanddelen: Florfenicol: 16,7 mg Terbinafinehydrochloride: 16,7 mg, equivalent aan terbinafine base: 14,9 mg Mometasonfuroaat: 2,2 mg. **Doeldiersoort:** Hond. **Indicaties:** Voor de behandeling van acute otitis externa of acute exacerbaties van recidiverende otitis bij honden veroorzaakt door gemengde infecties van stammen van bacteriën die gevoelig zijn voor florfenicol (*Staphylococcus pseudintermedius*) en schimmels die gevoelig zijn voor terbinafine (*Malassezia pachydermatis*). **Contra-indicaties:** Niet gebruiken bij overgevoeligheid voor de werkzame bestanddelen, andere corticosteroiden of één van de hulpstoffen. Niet gebruiken indien het trommelvlies geperforeerd is. Niet gebruiken bij drachtige dieren of fokdieren. **Speciale waarschuwingen voor elke diersoort waarvoor het diergeneesmiddel bestemd is:** Bacteriële en mycologische otitis zijn vaak het gevolg van andere aandoeningen. Bij dieren met een voorgeschiedenis van recidiverende otitis externa moeten de onderliggende oorzaken van de aandoening zoals een allergie of afwijkende anatomische vorm van het oor worden behandeld om falen van de behandeling met een diergeneesmiddel te voorkomen. In gevallen van parasitaire otitis moet een geschikte acaricide behandeling worden toegediend. De oren moeten worden gereinigd voor het diergeneesmiddel wordt toegediend. Er wordt aanbevolen om de reiniging niet te herhalen tot 28 dagen na toediening van het diergeneesmiddel. In klinische studies werd alleen een zoutoplossing gebruikt voor het reinigen van de oren, voordat de behandeling met diergeneesmiddel werd gestart. Deze combinatie is bestemd voor de behandeling van acute otitis bij bewijs van gemengde infecties veroorzaakt door *Staphylococcus pseudintermedius* die gevoelig is voor florfenicol en door *Malassezia pachydermatis* die gevoelig is voor terbinafine. **Speciale voorzorgsmaatregelen bij gebruik:** **Speciale voorzorgsmaatregelen voor gebruik bij dieren:** De veiligheid van dit diergeneesmiddel is niet aangetoond bij honden van minder dan 3 maanden oud. De veiligheid voor de doeltdiersoort is niet onderzocht bij honden van minder dan 4 kg lichaamsgewicht. Er zijn echter geen problemen met de veiligheid waargenomen in praktijkstudies bij honden die minder dan 4 kg wegen. Voor het diergeneesmiddel wordt toegediend, moet het uitwendige gehoorkanaal zorgvuldig onderzocht worden om na te gaan of het trommelvlies niet geperforeerd is. Onderzoek de hond opnieuw als er tijdens de behandeling gehoorgevoelverlies of tekenen van vestibulaire disfunctie waargenomen worden. Na toediening kunnen natte oren of een heldere afscheiding worden waargenomen die geen verband houden met de aandoening. Indien mogelijk moet het gebruik van het diergeneesmiddel gebaseerd zijn op de identificatie van de infecterende organismen en gevoeligheidstests. Het gebruik van het diergeneesmiddel op een manier die afwijkt van de instructies die in de samenvatting van de productinformatie (SPC) zijn gegeven, kan de prevalentie verhogen van bacteriën die resistent zijn tegen florfenicol en van schimmels die resistent zijn tegen terbinafine en kan de werkzaamheid van een behandeling met andere antibiotica en antimycotica verlagen. In tolerantiestudies is een daling van de cortisolspiegel waargenomen na instillatie van het diergeneesmiddel (voor en na ACTH-stimulatie), wat erop wijst dat mometasonfuroaat geabsorbeerd wordt en in de bloedcirculatie terecht komt. De belangrijkste bevindingen na een enkelvoudige dosering waren een afname van de corticale respons op ACTH-stimulatie, een daling van het absolute aantal lymfocyten en eosinofielen en een afname van het gewicht van de bijnieren. Het is bekend dat een langdurig en intensief gebruik van topische preparaten van corticosteroiden systemische effecten uitlokt, waaronder onderdrukking van de bijnierfunctie (zie rubriek 4.10). Als er overgevoeligheid voor een van de bestanddelen optreedt, moet het oor zorgvuldig worden gewassen. Een aanvullende behandeling met corticosteroiden moet worden vermeden. Voorzichtigheid is geboden bij gebruik bij honden met een vermoedelijke of bevestigde endocriene stoornis (zoals diabetes mellitus, hypo- of hyperthyreoïdie enz.). Er moet op worden gelet dat het diergeneesmiddel niet toerechtkomt in de ogen van de hond die behandeld wordt, bv. door de kop van de hond te fixeren zodat die niet gaat schudden (zie rubriek 4.9). In geval van contact met de ogen, overvloedig uitspoelen met water. **Speciale voorzorgsmaatregelen te nemen door de persoon die het diergeneesmiddel aan de dieren toedient:** Het diergeneesmiddel kan ernstige oogirritatie veroorzaken. Accidentele blootstelling van de ogen kan optreden als de hond zijn kop schudt tijdens of direct na de toediening. Om dat risico voor de eigenaren te vermijden, wordt aanbevolen dat dit diergeneesmiddel alleen door dierenartsen wordt toegediend of onder strikt toezicht. Er moeten gepaste maatregelen worden genomen (bv. een veiligheidsbril dragen tijdens de toediening, het oorkanaal goed masseren na toediening om er zeker van te zijn dat het diergeneesmiddel gelijkmatig verdeeld wordt, en de hond fixeren na toediening om blootstelling van de ogen te voorkomen). In geval van accidenteel contact met de ogen, overvloedig uitspoelen met water gedurende 10 tot 15 minuten. Als er symptomen optreden, raadpleeg dan een arts en laat hem de bijsluiter of het etiket zien. Hoewel uit experimentele studies geen risico op huidirritatie is gebleken, moet contact van het diergeneesmiddel met de huid worden vermeden. Als het diergeneesmiddel per ongeluk in contact is gekomen met de huid, was de blootgestelde huid dan grondig met water. Kan schadelijk zijn bij ingestie. Vermijd ingestie van het diergeneesmiddel, met inbegrip van handmondcontact. In geval van accidentele ingestie, dient onmiddellijk een arts te worden geraadpleegd ende bijsluiter of het etiket te worden getoond. **Bijwerkingen:** Vocalisatie, hoofdschudden en pijn op de toedieningsplaats kort na het aanbrengen van het diergeneesmiddel zijn zeer zelden gemeld in spontane meldingen (geneesmiddelenbewaking). Ataxie, interne ooraandoening, nystagmus, braken, erythem op de toedieningsplaats, hyperactiviteit, anorexie en ontsteking op de toedieningsplaats zijn zeer zelden gemeld bij spontane meldingen (geneesmiddelenbewaking). **Doosering en toedieningsweg:** Auriculair gebruik. Eenmalige behandeling. De aanbevolen dosering is 1 verpakking voor éénmalig gebruik (1 ml oplossing) per geïnfecteerd oor. Het is mogelijk dat de maximale klinische respons pas 28 dagen na toediening optreedt. Goed schudden gedurende 5 seconden voor gebruik. Reinig het uitwendige gehoorkanaal en droog het af voor toediening van het diergeneesmiddel. Hou de verpakking voor éénmalig gebruik recht op en verwijder de dop dan van de verpakking voor éénmalig gebruik. Schroef de doseerutit op de verpakking voor éénmalig gebruik. Steek de doseerutit in het aangetaste uitwendige gehoorkanaal en knijp de volledige inhoud uit in het oor. Masseer de basis van het oor voorzichtig gedurende 30 seconden, zodat de oplossing zich kan verdelen. Fixeer de kop van de hond gedurende 2 minuten, zodat hij niet kan schudden. **Naam van de houder van de vergunning voor het in de handel brengen:** Bayer Animal Health GmbH 51368 Leverkusen Duitsland. **Kanalisatie:** UDD. Toediening door een dierenarts of onder zijn strikt toezicht. REG NL 123616. Verdere informatie is op aanvraag beschikbaar

Elanco Animal Health
Nederland: Van Deventerlaan 31 | 3528 AG Utrecht | Tel.: +31(0)30 307 92 45 | benelux@elancoah.com
België: Plantin en Moretuslei 1A | B-2018 Antwerpen | Tel.: +32 (0)3 334 30 00 | benelux@elancoah.com

Neptra®, Elanco en het schuine balk logo zijn handelsmerken van Elanco of haar filialen. ©2021 Elanco Animal Health. PM-BE-21-0142

We inspire vets to improve the life of animals

Aankondiging nieuwe website

Verbeteringen

Er staat de komende maanden het een en ander te gebeuren bij Eickemeyer waaronder een nieuwe website. De nieuwe website zal naar alle waarschijnlijkheid eind oktober 2021 worden gelanceerd en biedt een aantal voordelen, zoals:



- > overzichtelijke en gebruiksvriendelijke webshop
- > nieuw klant-portaal met inzage in onder andere bestellingen en leveringen
- > betere bereikbaarheid door online afhandeling en extra support kanalen

Scan voor een sneak preview



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



TELEFOON +31 (0) 345 - 589400

www.eickemeyer.nl

veterinary technology for life
Eickemeyer[®]