

Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift

 **FACULTEIT
DIERGENEESKUNDE**
accredited by EAEVE

SEPTEMBER-OKTOBER 2023
VOL. 92 - NR 5

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

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

 **UNIVERSITEIT
GENT**

- Thoracale computertomografie bij honden
- Ovarieel cystadenoom bij een labrador retriever
- *Staphylococcus pseudintermedius* bij een vos met pyometra
- Myocardschade bij een trekpaard
- “Sclerosing encapsulating” peritonitis bij katten
- Brucellose bij runderen
- Hittestress bij melkvee



Aveve
passie voor landbouw

Met SafeMax naar een gezonde veilige biggenopfok!

SafeMax is een nieuw voederconcept voor de opfok van biggen van spenen tot 25 kg.

SafeMax bevat een unieke combinatie van een vezelcomplex met het in eigen huis ontwikkelde AveMix® MC12.

De actieve componenten van AveMix® MC12 komen langzaam vrij zodat ze de doelgebieden in de darm kunnen bereiken. AveMix® MC12 moduleert de darmflora positief door zijn specifieke antibacteriële werking en maakt darmkolonisatie door ziekteverwekkers op langere termijn moeilijker.

De combinatie met het vezelcomplex heeft een zeer goede werking tegen pathogene bacteriën zoals Streptococcus suis en Escherichia coli.

Uit onze proeven op ons proefstation te Neerhespen:

- 50 % minder uitval!
- 50 % minder medicinale behandelingen!
- Sterke technische resultaten!

Onderstaande resultaten zijn gebaseerd op testen uit ons proefbedrijf te Neerhespen op meer dan 5000 biggen.

SafeMax Technisch

Uitval	1 %
Voederconversie	1,52 kg/kg groei
Dagelijkse groei	0,45 kg
Speengewicht	8
Gewicht na 42 dagen	26,9 kg

Vragen? Luc Plessers helpt je graag verder:
Product Manager
0472 78 04 71

VLAAMS DIERGENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT

2023, vol. 92, nr. 5

INHOUD

Overzichtsartikel

- 219 A. CORDELLA, E. STOCK, J. H. SAUNDERS
Thoracale computertomografie bij honden met neoplasie

Review

- A. CORDELLA, E. STOCK, J. H. SAUNDERS
Thoracic computed tomography in dogs with neoplasia

Casuïstieken

- 227 A. ANTONOV, A. ATANASOV, R. SIMEONOV
Een bijzonder geval van een asymptomatische ovarieel cystadenoom bij een labrador retriever

Case reports

- A. ANTONOV, A. ATANASOV, R. SIMEONOV
A rare case of an asymptomatic ovarian cystadenoma in a Labrador retriever

- 231 N. CALISKAN, A. VANDEKERKHOVE, E. ROLLY, E. FORREZ, S. ROELS
Isolatie van *Staphylococcus pseudintermedius* bij een geval van pyometra bij een vos (*Vulpes vulpes*)

- N. CALISKAN, A. VANDEKERKHOVE, E. ROLLY, E. FORREZ, S. ROELS
Isolation of *Staphylococcus pseudintermedius* in a case of pyometra in a red fox (*Vulpes vulpes*)

- 235 E. DE BRUIJN, A. DUFOURNI, L. LEFÈRE, G. VAN LOON
Myocardschade na een acute abdominale bloeding en septicemie bij een trekpaard

- E. DE BRUIJN, A. DUFOURNI, L. LEFÈRE, G. VAN LOON
Myocardial injury following acute abdominal haemorrhage and septicemia in a draft horse

Voor de praktijk

- 241 P. DOLFEYN, M. DEVREESE, S. CROUBELS
Het voorschrijven van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen in de diergeneeskundige praktijk

In practice

- P. DOLFEYN, M. DEVREESE, S. CROUBELS
Prescribing human medicines and magistral preparations in the veterinary practice

Permanente vorming

- 253 L. GEERINCKX, R. HILTROP, L. SONCK, M-C. HOTTAT, L. VERMEIRE, L. VAN BRANTEGEM
“Sclerosing encapsulating” peritonitis: een zeer zeldzame ziekte in katten

Continuing education

- L. GEERINCKX, R. HILTROP, L. SONCK, M-C. HOTTAT, L. VERMEIRE, L. VAN BRANTEGEM
Sclerosing encapsulating peritonitis: a very rare disease entity in cats

Uit het verleden

- 263 J. DE SMET, L. DEVRIESE
Endemische brucellose bij runderen uitgeroeid naar het voorbeeld van tuberculose

Vraag en antwoord

- 267 Hittestress bij melkvee

Uit de faculteit

Oproep

Mededeling

SAVAB-nieuws

- 234, 266,
279

Uit het verleden

Foto: Thomas Jean (La minute Sauvage)

De (rode) vos (*Vulpes vulpes*) is een in het wild levende carnivoor die de laatste jaren -en dit door zijn opportunistisch karakter- meer en meer in België voorkomt, zowel in de natuur als in steden. In dit VDT-nummer wordt een geval besproken van een gesloten pyometra bij deze diersoort veroorzaakt door een bacterie die eveneens in gevallen van pyometra bij de gedomesticeerde hond is gevonden, namelijk *Staphylococcus pseudintermedius* (cf. pg. 231).

Tekst: Stefan Roels

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

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

Redactiecomité:

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

Druk: Graphius
Traktaatweg 8, B-9041 Oostakker

Publiciteit:

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

Inlichtingen (voor auteurs) en Abonnementen:

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

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

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

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

Beknopte richtlijnen voor auteurs

Ieder manuscript zal qua inhoud en vorm peer-reviewd worden door 2 onafhankelijke personen.

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

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

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

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

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

Editorial board:

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

Printed by: Graphius
Traktaatweg 8, B-9041 Oostakker

Advertisements:

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

Information (for authors) and Subscriptions:

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

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. An invoice of 80 euros (+6% VAT) will be sent.

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

More detailed information is available on
[HTTPS://OPENJOURNALS.UGENT.BE/VDT/](https://openjournals.ugent.be/vdt/)

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

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

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

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

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

Verdere details kunnen verkregen worden op de redactie of op <https://openjournals.ugent.be/vdt/>

Thoracic computed tomography in dogs with neoplasia

Thoracale computertomografie bij honden met neoplasie

A. Cordella, E. Stock, J.H. Saunders

Department of Morphology, Imaging, Orthopedics, Rehabilitation and Nutrition,
Ghent University, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, Belgium

alessia.cordella@outlook.com; emmelie.stock@ugent.be; jimmy.saunders@ugent.be

ABSTRACT

Computer tomography has been described for the detection and characterization of different thoracic neoplastic diseases in dogs, both primary and metastatic. Its use and availability in veterinary medicine are rapidly increasing in the clinical setting, particularly in referral practices. Due to the cross-sectional nature of this modality, CT is particularly useful in the assessment of complex anatomical regions, such as the thoracic cavity. In this review, the most common applications of thoracic CT for the diagnosis and staging of different neoplastic processes in dogs are highlighted.

SAMENVATTING

Computertomografie (CT) wordt beschreven voor de detectie en karakterisering van verschillende thoracale neoplastische ziekten, zowel primaire als gemetastaseerde. Het gebruik van CT neemt snel toe in de klinische setting in de diergeneeskunde en is steeds meer beschikbaar, met name in verwijzingspraktijken. Vanwege de dwarsdoorsnede van deze modaliteit is CT bijzonder nuttig voor de beoordeling van complexe anatomische regio's, zoals de thoracale holte. In dit overzichtsartikel worden de meest voorkomende toepassingen van thoracale CT belicht voor de diagnose en stadiëring van verschillende neoplastische processen bij honden.

INTRODUCTION

Computed tomography (CT) is nowadays widely used in veterinary medicine to assess thoracic diseases in dogs and cats. Thoracic radiographs can still be considered the first-line modality, but the main limitation includes the two-dimensional superimposition of a three-dimensional volume of information. It has been shown that CT leads to a more accurate assessment of thoracic pathologies, providing cross-sectional anatomic information that can aid in anatomic localization and evaluation of the extent of the disease (Prather, 2005).

In a recent study by Ruby et al. (2020), the limitations of conventional radiography for the differentiation of mediastinal and pulmonary masses in dogs and cats were highlighted. Furthermore, in several studies, the performances of radiography and CT in the

detection of pulmonary nodules have been compared (Nemanic et al., 2006; Eberle et al., 2010; Otoni et al., 2010; Alexander et al., 2012; Armbrust et al., 2012). CT has proven to be superior to thoracic radiographics in the detection of pulmonary nodules (Nemanic et al., 2006; Eberle et al., 2010; Alexander et al., 2012) and is more sensitive than radiography, particularly in large-breed to giant-breed dogs (Armbrust et al., 2012). In addition, excellent interobserver diagnostic accuracy and agreement have been reported with CT (Alexander et al., 2012).

CT TECHNIQUE FOR THORACIC IMAGING IN DOGS

Dogs undergoing thoracic computed tomography are usually under sedation or general anesthesia, and

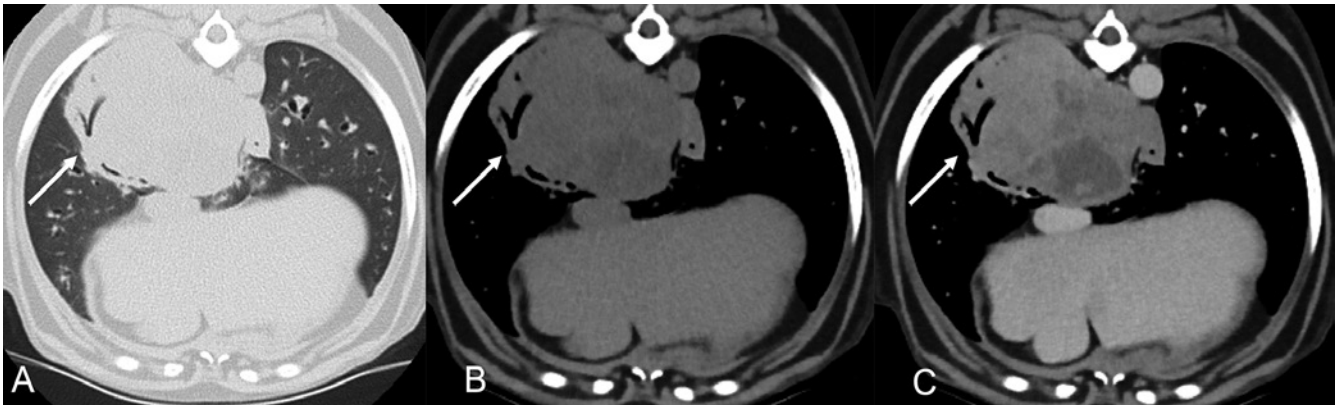


Figure 1. Transverse images of the caudal thorax of a dog with pulmonary adenocarcinoma. **A.** Lung window; **B.** Pre-contrast soft tissue window and **C.** Post-contrast soft-tissue window. There is a large mass at the dorsal aspect of the right caudal lung lobe, causing compression and displacement of the bronchus (arrow); the mass is well circumscribed and has heterogeneous contrast enhancement.

it is advised to maintain them in sternal recumbency as lung atelectasis develops rapidly and may affect image quality (Bertolini et al., 2011). In a recent study by Hunt et al. (2021), CT images obtained in dogs under sedation showed a lower percentage of poorly aerated lung than CT images obtained in anesthetized dogs; in the same study, the use of sedation protocols has been described. Nevertheless, the use of general anesthesia allows the acquisition of the images during a phase of apnea, limiting the motion artifacts related to the respiration, and therefore increasing the quality and the clinical usefulness of the CT study.

For thoracic CT, the acquisition of high resolution data is recommended for the morphological assessment of thoracic diseases in dogs, as in human medicine. With advanced multi-detector CT scanners (with 16 or more rows), the acquisition of thoracic images can be performed with narrow, near-isotropic collimation and a narrow reconstruction interval, to allow the visualization of datasets in any spatial plane. A complete evaluation of the thoracic structures in dogs requires pre- and post-contrast series. In particular, contrast-enhanced series are useful for the assessment of extrapulmonary structures (Schwarz et al., 2011; Bertolini, et al. 2011).

Different display parameters, especially window width (WW) and window level (WL), are used in order to interpret thoracic CT data. For lung evaluation, the following parameters are commonly used: 1500-2000 HU WW, -500 HU WL, while for mediastinal structures, the WW is usually set at 400 HU and WL at +40 HU (Petite et al., 2011; Schwarz et al., 2011).

CT OF THE LUNGS

Primary pulmonary neoplasia

Bronchoalveolar carcinoma is the most common primary lung tumor in dogs. Other tumor types include acinar or papillary adenocarcinoma, squamous

cell carcinoma, anaplastic carcinoma and rarely, primary sarcoma (McNeil et al., 1997).

Canine primary lung tumors, in particular carcinoma, are typically seen radiographically as a well-circumscribed soft-tissue solitary mass, while lobar consolidation and diffuse forms of primary lung tumors are less commonly observed (Miles et al., 1988). CT characteristics of primary lung tumors have been previously described in the veterinary literature. They appear to be bronchocentric in origin, with the bronchi typically narrowed, displaced and often obstructed by the tumor (Marolf et al., 2011). Most solitary tumors are well circumscribed, with the presence of internal air bronchograms, and have mild to moderate heterogeneous contrast enhancement (Marolf et al., 2011). Associated findings include the presence of pulmonary metastases, mineralization within the mass and tracheobronchial lymphadenopathy (Marolf et al., 2011). These characteristics particularly apply to pulmonary carcinomas (Figure 1).

The most common CT findings in dogs with thoracic histiocytic sarcoma have been described in a retrospective study by Tsai et al. (2012) (Figure 2). The presence of intrathoracic lymphadenopathy and pulmonary masses are the most common features of this disease, and in particular right middle lung lobe masses are significantly more common than masses in any other lung lobe (Tsai et al., 2012). At CT examination, the majority of histiocytic sarcomas are mildly to moderately enhancing, heterogeneous, poorly marginated and bronchocentric (Tsai et al., 2012).

Although being solid in most of the cases, pulmonary adenocarcinoma in dogs, can also present as a cavitary pulmonary mass on CT (Figure 3). Common features include lesions in the caudal lung lobes, lobular and spiculated lesion margins, presence of air bronchograms within the mass and heterogeneous contrast enhancement (Parry et al., 2021). In a recent study by Bello et al. (2021), transformation of cystic airspace lesions in pulmonary carcinoma has been described in two dogs, and the monitoring of cystic airspace le-

sions with thoracic CT has been recommended.

CT features of rounded atelectasis in dogs and cats have been recently described (Fukuda et al., 2022; Tran et al., 2023). Rounded atelectasis is a focal lung collapse that appears as a round mass-like lesion in the periphery of the lung and can be misdiagnosed as neoplasia. Patients with rounded atelectasis commonly have a history of pleural effusion and abnormal pleura, and CT features (i. e. broad-based, homogeneous lesions, located in the subpleural gravity-dependent regions of the lung) can help in the differentiation from primary neoplasia in patients with concurrent inflammatory pleural disease (Fukuda et al., 2022; Tran et al., 2023).

Pulmonary metastases

As already described, CT is considered superior to conventional radiography in the detection of pulmonary nodules in dogs (Nemanic et al., 2006; Eberle et al., 2010; Otoni et al., 2010; Alexander et al., 2012; Armbrust et al., 2012) (Figure 4). In particular, the use of thoracic CT has been described as a fundamental diagnostic tool in the staging of different types of neoplasia, including appendicular osteosarcoma (Eberle et al., 2010), mammary tumors (Otoni et al., 2010), anal sac adenocarcinoma (Sutton et al., 2022).

In a study by Lamb et al. (2019), the prevalence of pulmonary nodules in dogs with malignant neoplasia were estimated; the results indicated that dogs with hemangiosarcoma had most commonly pulmonary metastases at CT, dogs with mast cell tumor were infrequently affected, and none of the dogs with squamous cell carcinoma had pulmonary metastases (Lamb et al., 2019). The detection of a single pulmonary nodule at CT examination has to be carefully interpreted as metastatic in origin, as it can potentially be unassociated with the presence of neoplasia (Lamb et al., 2019).

CT OF THE PLEURAL SPACE

Thoracic CT can be used in dogs with pleural effusion to detect the underlying cause. Several studies have aimed to identify CT features that could be used to distinguish malignant pleural neoplasia from pleuritis (Watton et al., 2017; Reetz et al., 2018). Although there is a considerable overlap, dogs with malignant pleural effusions are older than dogs with pleuritis; on CT, they frequently show more severe pleural thickening and tend to have costal pleural and pulmonary masses (Watton et al., 2017; Reetz et al., 2018).

CT characteristics of pleural space masses and nodules have been described in patients with neoplasia (mesothelioma and carcinoma) and less frequently in dogs with benign diseases (pleuritis, pyothorax) (Reetz et al., 2012). Dogs with pleural masses commonly present with pleural effusion, and post-contrast



Figure 2. Dorsal reconstruction of the post-contrast images of the thorax of a dog diagnosed with a histiocytic sarcoma. An irregular, heterogeneous pulmonary mass is noticed in the left cranial lung lobe (between arrowheads) together with markedly enlarged middle tracheobronchial lymph node (arrow).



Figure 3. Transverse image of the caudal thorax of a dog with pulmonary adenocarcinoma, showing a large mass in the left caudal lung lobe, characterized by the presence of an intraparenchymal gas-filled lesion (cavitary mass).

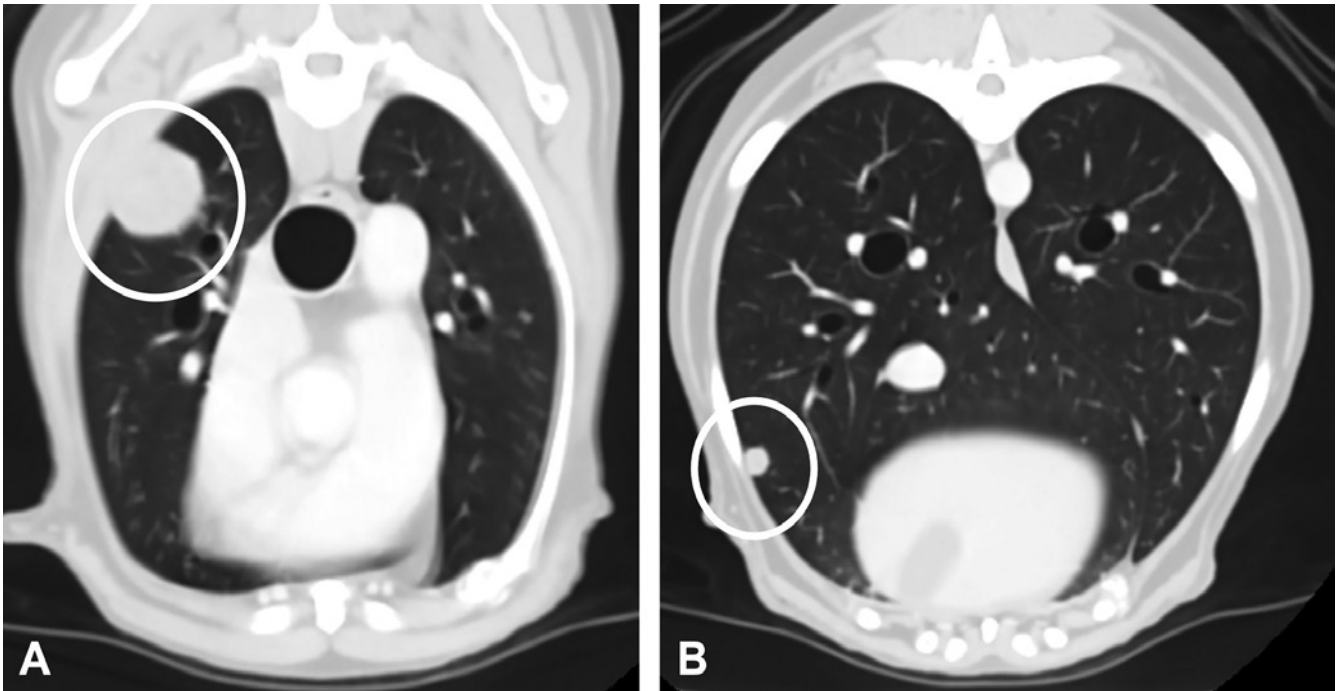


Figure 4. Two transverse images of the lungs of the same dog diagnosed with a mammary carcinoma. Two rounded, well-defined, pulmonary nodules (between circles) of different size are seen in two different lung lobes (A. right cranial and B. right caudal lobes).

CT is helpful in delineating the lesions from the effusion (Reetz et al., 2012). Furthermore, CT has proven to be important as guidance for further diagnostic procedures, such as thoracoscopy and exploratory thoracotomy (Reetz et al., 2012).

The widespread dissemination of metastatic neoplastic cells in the peritoneal and pleural space has been described in dogs both in case of carcinoma (car-

cinomatosis) and sarcoma (sarcomatosis). In a recent study by Wenston et al. (2021), well-defined nodules with a heterogeneous contrast enhancement were more suggestive of sarcomatosis, while carcinomatosis nodules are poorly defined, with a homogeneous contrast enhancement (Wenston et al., 2021).

Mesothelioma is a rare tumor affecting the epithelial lining of a coelomic cavity. CT characteristics in dogs have been rarely described and include pleural effusion and multiple areas of soft tissue thickening along the body wall with concomitant areas of subpleural thickening (Echandi et al., 2007).



Figure 5. Transverse CT image of the post-contrast series of the cranial mediastinum of a dog diagnosed with thymoma. Well-defined, irregular, heterogeneous cranial mediastinal mass (between circle) associated with bilateral pleural effusion (asterisks).

CT OF THE MEDIASTINUM

Mediastinal masses

Mediastinal masses are relatively common in dogs. Malignancies include lymphoma, thymoma, neurogenic tumor, paraspinal tumor, ectopic thyroid or parathyroid tumor, and heart-base tumors. CT is useful in the presurgical staging of cranial mediastinal masses in dogs (Yoon et al., 2004). Thymoma is the second most common cranial mediastinal mass in dogs (Figure 5); CT features of this neoplasm have been recently described. Thymoma can be small and well-circumscribed or large and invasive, and it is usually heterogeneously contrast enhancing. Larger tumors are more likely to have cystic appearance and can be associated with vascular invasion and recurrence after surgical resection (von Staede et al., 2019).

Cranial mediastinal lymphomas and thymomas

can be difficult to differentiate, both clinically and radiographically. Some CT features have been described in order to distinguish these two tumor types: thymic epithelial neoplasms tend to occur in older dogs and are more heterogeneous, whereas mediastinal lymphomas appear to be homogeneous and more likely to envelop the cranial vena cava (Reeve et al., 2019).

Thoracic lymphadenopathy

Different lymph nodes are visible at CT examination in dogs: sternal, cranial mediastinal and tracheobronchial lymph nodes are typically assessed for metastatic disease in case of thoracic neoplasia (Kayanuma et al., 2020). Tracheobronchial lymphadenopathy can be present in dogs with primary lung tumors and is better detected at CT examination than by thoracic radiography (Paoloni et al., 2006). A significantly lower survival time has been described in dogs with high-grade lung tumors and metastases to tracheobronchial lymph nodes (Paoloni et al., 2006). A maximum tracheobronchial lymph node diameter greater than 12 mm is suggestive for metastatic disease, as well as heterogenous or ring pattern of contrast enhancement (Ballegeer et al., 2010).

The sternal lymph nodes are important in the staging of both thoracic and abdominal neoplasia, as well as mammary gland complex neoplasia (Iwasaki et al., 2018). Sternal lymphadenopathy has been frequently detected in dogs with multicentric lymphoma, splenic hemangiosarcoma and histiocytic sarcoma, and in a multitude of different neoplasia (Smith et al., 2012) (Figure 6). Enlargement of the sternal lymph node is however not restricted to (primary or metastatic) neoplasia but can be associated with infectious or inflammatory processes. In a recent study by Iwasaki et al. (2018), it has been shown that the sternal lymph node-to-second sternebra ratio is significantly higher in metastatic than in reactive lymph nodes.

Cardiac and muscular neoplasia

Pericardial effusion is a cardiac condition that results in the accumulation of fluid within the pericardium and can be secondary to cardiac neoplasia. The most common types of cardiac neoplasia in dogs are hemangiosarcoma, chemodectoma and mesothelioma. CT is a useful modality in the clinical setting, and its use is recommended in dogs with cardiac neoplasia as it allows a more comprehensive staging of the thorax and abdomen with a single study (Scollan et al., 2015). The use of CT increases the detection of pulmonary metastases, helps in the definition of tumor location, and allows to assess neoplastic lesions in the abdominal cavity with only one modality and scan (Scollan et al., 2015) (Figure 7).

Muscular metastases, including cardiac, may occur in dogs with different tumors. Whole body CT enables visualization of muscular metastatic lesions



Figure 6. Sagittal reconstruction of the thorax of a dog with markedly enlarged sternal lymph node, seen as a well-defined soft tissue attenuating, contrast-enhancing structure dorsal to the second-third sternebrae. This dog was diagnosed with lymphoma.

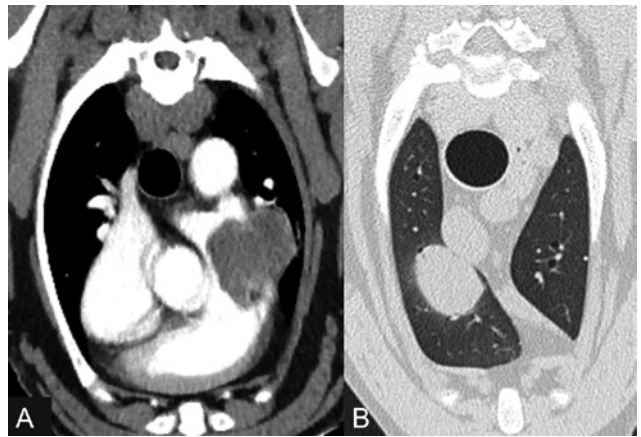


Figure 7. Two transverse images of A. the heart and B. the cranial lungs of the same dog. The CT examination is useful in identifying and characterizing the cardiac lesion, and at the same time, it permits to identify pulmonary metastasis.

and is therefore recommended for the staging of oncologic patients (Vignoli et al., 2013). In a study by Carloni et al. (2019), hemangiosarcomas in dogs have been shown to have a high prevalence of muscular metastases; CT has been described as the best available imaging modality for the staging of these patients (Carloni et al., 2019).

POSSIBLE FURTHER APPLICATIONS

Thoracic CT is widely used in veterinary medicine for the evaluation of thoracic structures in dogs with thoracic and non-thoracic neoplasia. The structures most commonly assessed are lungs, pleural space and mediastinum. Despite some minor disadvantages, such as the relatively high cost (when compared to e.g. radiography) and the need for sedation/general

anesthesia, this modality is superior to other imaging modalities due to its intrinsic characteristics. CT examination could be used for the characterization of other thoracic structures, as described in human medicine: CT can be a useful tool in the detection and characterization of tumors of the thoracic wall (Nam et al., 2011) or can help in the evaluation of primary and metastatic processes of less studied mediastinal organs, such as thymus (other than thymoma), trachea, esophagus, nerves and vessels (Takahashi et al., 2010; Jia et al., 2022; Zhang et al., 2023).

CONCLUSION

The use of thoracic CT in dogs is recommended both for the characterization of primary neoplasia, such as pulmonary or mediastinal, and for the detection of (distant) metastases in case of (non-)thoracic neoplasia.

REFERENCES

- Alexander K, Joly H, Blond L, D'Anjou MA, Nadeau ME, Olive J, Beauchamp G (2012). A comparison of computed tomography, computed radiography, and film-screen radiography for the detection of canine pulmonary nodules. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 53, 258-265.
- Armbrust L, Biller DS, Bamford A, Chun R, Garrett LD, Sanderson MW (2012). Comparison of three-view thoracic radiography and computed tomography for detection of pulmonary nodules in dogs with neoplasia. *Journal of American Veterinary Medical Association* 240, 1088-1094.
- Ballegeer EA, Adams WM, Dubielzig RR, Paoloni MC, Klauer JM, Keuler NS (2010). Computed tomography characteristics of canine tracheobronchial lymph node metastasis. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 51, 397-403.
- Bello AM, Anselmi C, Frau M, Berman KG, Novellas R, Espada Y, Longley MJ, Dhumeaux MP (2022). Pulmonary carcinoma associated with cystic airspaces in two dogs. *Journal of Small Animal Practice* 63, 486-449.
- Bertolini G, Prokop M. (2011). Multidetector-row computed tomography: technical basics and preliminary clinical applications in small animals. *Veterinary Journal* 189, 15-26.
- Carloni A, Terragni R, Morselli-Labate AM, Paninarova M, Graham J, Valenti P, Alberti M, Albarello G, Millanta F, Vignoli M (2019). Prevalence, distribution, and clinical characteristics of hemangiosarcoma-associated skeletal muscle metastases in 61 dogs: A whole body computed tomographic study. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 33, 812-819.
- Eberle N, Fork M, von Babo V, Nolte I, Simon D (2011). Comparison of examination of thoracic radiographs and thoracic computed tomography in dogs with appendicular osteosarcoma. *Veterinary and Comparative Oncology* 9, 131-140.
- Echandi RL, Morandi F, Newman SJ, Holford A (2007). Imaging diagnosis - canine thoracic mesothelioma. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 48, 243-245.
- Fukuda S, Reetz JA, Hamamoto K, Griffin L, Schaffer PA (2022). Diagnostic imaging and histopathologic features of rounded atelectasis in four cats and one dog: A descriptive case series study. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 64, 411-419.
- Hunt TD, Wallack ST (2021). Minimal atelectasis and poorly aerated lung on thoracic CT images of normal dogs acquired under sedation. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 62, 647-656.
- Iwasaki R, Murakami M, Kawabe M, Heishima K, Sakai H, Mori T (2018). Metastatic diagnosis of canine sternal lymph nodes using computed tomography characteristics: A retrospective cross-sectional study. *Veterinary and Comparative Oncology* 16, 140-147.
- Jia Y, Zhang Q, Li E, Zhang Z, Chen Z (2022). Submucosal oesophageal squamous cell carcinoma with lymph node metastasis: a case report and literature review. *BMC Gastroenterology* 22, 97. <https://doi.org/10.1186/s12876-022-02169-1>.
- Kayanuma H, Yamada K, Maruo T, Kanai E (2020). Computed tomography of thoracic lymph nodes in 100 dogs with no abnormalities in the dominated area. *Journal of Veterinary Medical Science* 82, 279-285.
- Lamb CR, Whitlock J, Foster-Yeow ATL (2019). Prevalence of pulmonary nodules in dogs with malignant neoplasia as determined by CT. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 60, 300-305.
- Marolf AJ, Gibbons DS, Podell BK, Park RD (2011). Computed tomographic appearance of primary lung tumors in dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 52, 168-172.
- McNeil EA, Ogilvie GK, Powers BE (1997). Evaluation of prognostic factors for dogs with primary lung tumors: 67 cases (1985-1992). *Journal of American Veterinary Medical Association* 211, 1422-1427.
- Miles KG. (1988). A review of primary lung tumors in the dog and cat. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 29, 122-128.
- Nam SJ, Kim S, Lim BJ, Yoon C-S, Kim TH, Suh J-S, Ha DH, Kwon JW, Yoon YC, Chung HW, Sung MS, Choi YS, Cha JG (2011). Imaging of primary chest wall tumors with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 31, 749-770.
- Nemanic S, London CA, Wisner ER (2006). Comparison of thoracic radiographs and single breath-hold helical CT for detection of pulmonary nodules in dogs with metastatic neoplasia. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 20, 508-515.
- Otoni CC, Rahal SC, Vulcano LC (2010). Survey radiography and computerized tomography imaging of the thorax in female dogs with mammary tumors. *Acta Veterinaria Scandinavica* 52, 20-29.
- Paoloni MC, Adams WM, Dubielzig RR, Kurzman I, Vail DM, Hardie RJ (2006). Comparison of results of computed tomography and radiology with histopathologic findings in tracheobronchial lymph nodes in dogs with primary lung tumors: 14 cases (1999-2002). *Journal of American Veterinary Medical Association* 228, 1718-1722.
- Parry M, Selmic LE, Lumbrezer-Johnson S, Lapsley J, Wavreille VA, Hostnic E (2021). Computed tomographic characteristics of cavitary pulmonary adenocarcinoma in 3 dogs and 2 cats. *Canadian Veterinary Journal* 62, 719-724.
- Petite A, Kirberger R (2011). Mediastinum. In: Schwarz and Saunders (editors). *Veterinary Computed Tomography*.

- John Wiley & Sons Ltd., pp. 249-260.
- Prather AB, Berry CR, Thrall DE (2005). Use of radiography in combination with computed tomography for the assessment of noncardiac thoracic disease in the dog and cat. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 46, 114-121.
- Reetz JA, Suran JN, Zwingenberger AL, Stefanovski D (2019). Nodules and masses are associated with malignant pleural effusion in dogs and cats but many other intrathoracic CT features are poor predictors of the effusion type. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 60, 289-299.
- Reetz JA, Buza EL, Krick EL (2012). CT features of pleural masses and nodules. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 53, 121-127.
- Reeve EJ, Mapletoft EK, Schiborra F, Maddox TW, Lamb CR, Warren-Smith CMR (2020). Mediastinal lymphoma in dogs is homogeneous compared to thymic epithelial neoplasia and is more likely to envelop the cranial vena cava in CT images. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 61, 25-32.
- Ruby J, Secrest S, Sharma A (2020). Radiographic differentiation of mediastinal versus pulmonary masses in dogs and cats can be challenging. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 61, 385-393.
- Schwarz T, Johnson V (2011). Lungs and Bronchi. In: Schwarz and Saunders (editors). *Veterinary Computed Tomography*. John Wiley & Sons Ltd. Pp 261-278.
- Scollan KF, Bottorff B, Stieger-Vanegas S, Nemanic S, Sisson D (2015). Use of multidetector Computed Tomography in the assessment of dogs with pericardial effusion. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 29, 79-87.
- Smith K, O'Brien R. (2012). Radiographic characterization of enlarged sternal lymph nodes in 71 dogs and 13 cats. *Journal of American Animal Hospital Association* 48, 176-181.
- Sutton DR, Herson T, Hezzell MJ, Meakin LB, Gould SM, Bradley KJ, Major AC (2022). Computed tomographic staging of dogs with anal sac adenocarcinoma. *Journal of Small Animal Practice* 63, 27-33.
- Takahashi K, Al-Janabi NJ (2010). Computed tomography and magnetic resonance imaging of mediastinal tumors. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 32, 1325-1339.
- Tran DTH, Donovan TA, Daverio H, Le Roux AB (2023). CT features of rounded atelectasis in chronic inflammatory pleural effusions in cats and dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 64, 420-428.
- Tsai S, Sutherland-Smith J, Burgess K, Ruthazer R, Sato A (2012). Imaging characteristics of intrathoracic histiocytic sarcoma in dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 53, 21-27.
- Vignoli M, Terragni R, Rossi F, Fruhauf L, Bacci B, Ressel L, Capitani O, Marconato L (2013). Whole body computed tomographic characteristics of skeletal and cardiac muscular metastatic neoplasia in dogs and cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 54, 223-230.
- von Stade L, Randall EK, Rao S, Marolf AJ (2019). CT imaging features of canine thymomas. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 60, 659-667.
- Watton TC, Lara-Garcia A, Lamb CR (2017). Can malignant and inflammatory pleural effusions in dogs be distinguished using computed tomography? *Veterinary Radiology and Ultrasound* 58, 535-541.
- Weston PJ, Baines SJ, Finotello R, Mortier JR (2021). Clinical, CT, and ultrasonographic features of canine and feline pleural and peritoneal carcinomatosis and sarcomatosis. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 62, 331-341.
- Yoon J, Feeney DA, Cronk DE, Anderson KL, Ziegler LE (2004). Computed tomographic evaluation of canine and feline mediastinal masses in 14 patients. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 45, 542-546.
- Zhang M, Shi H, Tu X, Li W, Wei Z (2023). Resection of a schwannoma originating from vagus nerve in the right superior mediastinum. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 18, 69 <https://doi.org/10.1186/s13019-023-02177-6>.



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

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



MEDVET

**Bij het laboratorium
AML-Medvet kan u rekenen op
een kwaliteitsvolle service waar u en
uw patiënt centraal staan. Het team van
dierenartsen zal u met hun expertise bijstaan
bij elke stap van uw diagnostische onderzoek.**



AML-Medvet | Emiel Vloorsstraat 9 | BE-2020 Antwerpen | +32 3 30 30 800 | www.medvet.be | info@medvet.be

A rare case of an asymptomatic ovarian cystadenoma in a Labrador retriever

Een bijzonder geval van een asymptomatisch ovarieel cystadenoom bij een labrador retriever

¹A. Antonov, ¹A. Atanasov, ²R. Simeonov

¹Department of Obstetrics, Reproduction and Reproductive Disorders, Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University, Stara Zagora, 6000, Bulgaria

²Department of General and Clinical Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University, 6000, Stara Zagora, Bulgaria

anton.antonov@abv.bg

ABSTRACT

In this report, a clinical case of asymptomatic ovarian cystadenoma in a six-year-old, female Labrador retriever is described. The owner reported that the dog had been presented for routine spaying two weeks earlier in another clinic. During the operation, the veterinarian discovered a unilateral mass at the tip of the left uterine horn, which he could not remove and ovariohysterectomy was not performed. The patient was then referred to the Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria. Transabdominal ultrasonography revealed the presence of a hypoechoic mass in the region of the left ovary (50.0 × 71.8 mm). Complete blood cell counts and biochemical laboratory analysis showed no abnormalities. Caudal midline celiotomy was performed and a substantially altered left ovary was observed. The right ovary and uterus had a normal size and structure. Macroscopic changes in the other abdominal organs were not found. The histopathological finding of the neoplastic formation was characteristic of an ovarian cystadenoma. At follow-up one month after surgery, the dog had fully recovered, and at re-examination six months after surgery, she appeared healthy and all clinical findings were normal.

SAMENVATTING

In deze casuïstiek wordt een klinisch geval van asymptomatisch ovarieel cystadenoom beschreven bij een zes jaar oude, vrouwelijke labrador retriever. De hond werd twee weken eerder in een dierenkliniek aangeboden voor routinesterilisatie. Tijdens de ingreep werd een unilaterale massa aan het uiteinde van de linkerbaarmoederhoorn vastgesteld. De massa kon toen niet verwijderd worden en de ovariohysterectomie werd niet uitgevoerd. De patiënt werd doorverwezen naar de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit van Trakia (Bulgarije). Tijdens het transabdominaal ultrasonografisch onderzoek werd de aanwezigheid van een hypoechoïsche massa in de regio van het linkerovarium vastgesteld (50,0 x 71,8 mm). Het bloedonderzoek en de resultaten van biochemische labo-analyse vertoonden geen abnormaliteiten. Caudale middellijn-celiotomie werd uitgevoerd en een sterk afwijkend linkerovarium werd vastgesteld. Het rechterovarium en de uterus hadden een normale grootte en structuur. Er werden geen macroscopische abnormaliteiten aangetroffen bij de overige abdominale organen. De histopathologische bevindingen van de neoplasie waren kenmerkend voor een ovarieel cystadenoom. Een maand na de operatie was de hond volledig hersteld en bij een tweede controleonderzoek zes maanden na chirurgie waren de bevindingen normaal en was de hond gezond.

INTRODUCTION

Primary ovarian tumors are relatively rare in domestic animals (Sforna et al., 2003) with an incidence in intact bitches between 0.5 and 6% (Yotov et al., 2005). Canine ovarian neoplasms are classified according to their histogenetic criteria into epithelial, germ cell, sex-cord stromal and mesenchymal tumors (Sforna et al., 2003). Epithelial tumors are diagnosed in almost 50% of the dogs with an ovarian tumor (Hori et al., 2006). Papillary adenocarcinomas or cystic adenocarcinomas represent more than 60% of them (Sforna et al., 2003). Ovarian adenocarcinomas can affect one or both ovaries and consist of multiple thin-walled cysts filled with transparent squamous fluid or mucin (Schlaffer et al., 2007). Clinical signs are connected with their estrogen secretion and may include abdominal and vulvar enlargement, alopecia, vaginal discharge, pyometra, cystic endometrial hyperplasia, irregular estrus, weight loss and lethargy (Sforna et al., 2003; Zanghi et al., 2007; Ajadi et al., 2011).

Ovarian cystadenomas are common benign epithelial neoplasms in humans that carry an excellent prognosis (Limaïem et al., 2022). They are usually incidental findings and are noticed during an ultrasound investigation of another gynecologic disorder (Jeong et al., 2000; Seidman and Mehrotra, 2005). In dogs, only few cases of ovarian cystadenoma have been reported in the scientific literature, most often unilaterally and predominantly in aged animals (Dow, 1960; Ladds, 1971; Moulton, 1978; McEntee, 1990); hence the clinical impact of this rare tumor is unknown. The present case report offers a description of diagnostic procedures, treatment and a long-term follow-up of a bitch, histopathologically diagnosed with an ovarian cystadenoma.

CASE DESCRIPTION

A six-year-old, intact, female, nulliparous Labrador retriever weighting 29 kg, was presented to the



Figure 1. Ultrasonographic view of the neoplastic formation (white arrow) and caudal pole of the left kidney (red arrow).

Small Animal Clinic of the Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria. The owner reported that the dog had been presented for routine spaying two weeks earlier in another clinic. During surgery however, the presence of a unilateral mass at the tip of the left uterine horn was found. The surgeon could not remove it and ovariohysterectomy was not performed. The patient was referred to the University Veterinary Hospital for additional examination.

Physical examination of the animal was unremarkable. Complete blood cell counts and biochemical laboratory analysis showed no abnormalities. The abdomen was soft, not enlarged, nor painful on palpation. The vulva was normal in size and no discharge was appreciated.

Transabdominal ultrasonography was done (Esaote MyLab X90, Genua, Italy, equipped with 6.5 MHz convex transducer) and revealed the presence of a large (50.0 x71.8 mm) hypoechoic mass with irregular outer contours in the region of the left ovary (Figure 1).

The dog was scheduled for surgery. Subcutaneous premedication using 20 µg/kg medetomidine (Domitor, Vetoquinol, UK), followed by intravenous administration of 5 mg/kg propofol (Propofol 1%, Fresenius, Germany) were done. Inhalation anesthesia was performed after endotracheal intubation of the dog with isoflurane (Isoflurin, Vetpharma Animal Health S. L., Spain). Aseptic preparation of the ventral abdomen and midline celiotomy were performed. Abdominal exploration revealed the presence of a considerably altered left ovary (Figure 2). The right ovary and both uterine horns had a normal structure and size. Ovariohysterectomy was accomplished without complications. The abdominal cavity, subcutis and skin were closed routinely. Postoperative therapy included analgesia with meloxicam (Meloxidolor, Le Vet Beheer B. V., the Netherlands) at a dose of 0.2 mg/kg on the day of surgery and subcutaneous amoxicillin-clavulanic acid (Synulox RTU, Zoetis, USA) injections for seven days. Skin sutures were removed after twelve days.

The materials for histopathological examination were fixed in 10% neutral formalin solution and processed according to the classical histological technique. The resulting 4-µm-thick sections were stained with hematoxylin-eosin (H/E). The parenchyma of the neoplastic formation consisted of fully differentiated epithelial cells adherent to the intact basement membrane. Tumor cells did not show histological criteria of malignancy and the number of mitotic figures per high power field was less than one. Cystic structures were observed in some areas of the neoplastic formation (Figure 3). The tumor stroma consisted of fully differentiated connective tissue. The histopathological finding was characteristic of an ovarian cystadenoma (McEntee, 1990).

Follow-up examination at one and six months after surgery showed full recovery of the patient; according

to the owner, the dog was vital, with normal appetite and without signs of general condition abnormalities. Control ultrasonography was done and no pathological changes in any of the abdominal organs were found.

DISCUSSION

Cystadenomas, which appear to arise from the epophoron and/or rete ovarii rarely develop in domestic animals, as no cystadenomas have been described so far in cows, sows, ewes and goats (McEntee, 1990). In the present case report, an asymptomatic unilateral ovarian cystadenoma in a dog is described.

Ovarian tumors in dogs are usually epithelial and bilateral, whereas in cows and mares, they are often unilateral and mostly of the sex-cord stromal type (Sforna et al., 2003). In previously described cases of epithelial ovarian tumors in bitches, most often, papillary adenocarcinomas or cystic adenocarcinomas have been reported (Yotov et al., 2005; Sforna et al., 2003; Zanghi et al., 2007; Ajadi et al., 2011; Singh et al., 2016; Pecile et al., 2017). The majority of those dogs showed clinical signs as a result of estrogen and/or progesterone secretion, which play a role in the development of cystic endometrial hyperplasia and subsequent pyometra by stimulating endometrial and myometrial proliferative changes (Niskanen and Thrusveld, 1998).

In the present case, the dog was completely asymptomatic and the presence of the neoplastic process was an incidental finding during a routine spay procedure. According to Jonston et al. (2001), as a result of estrogen secretion, ovarian adenomas often induce persistent estrus, vulval swelling with serosanguineous discharge and alopecia, but in the patient of the present case, these signs were not observed, which suggests that the cystadenoma was non-hormone producing. Most of the previously described cases of canine ovarian cystadenomas include necropsy data without information about possible hormone secretion and symptoms (Dow, 1960; Moulton, 1978; McEntee, 1990). Similar to the findings in the present case report, a case of unilateral ovarian cystadenoma reported in a thirteen-year-old bitch was not associated with any clinical signs (Ladds, 1971). Therefore, it might be that cystadenomas are non-hormone producing neoplasms in dogs, in contrast to cystadenocarcinomas that seem more likely to be associated with clinical signs.

CONCLUSION

In the present case, a Labrador retriever with a cystadenoma, which affected one of the ovaries, is described, together with its clinical, diagnostic and therapeutic aspects. Ovariohysterectomy appeared to

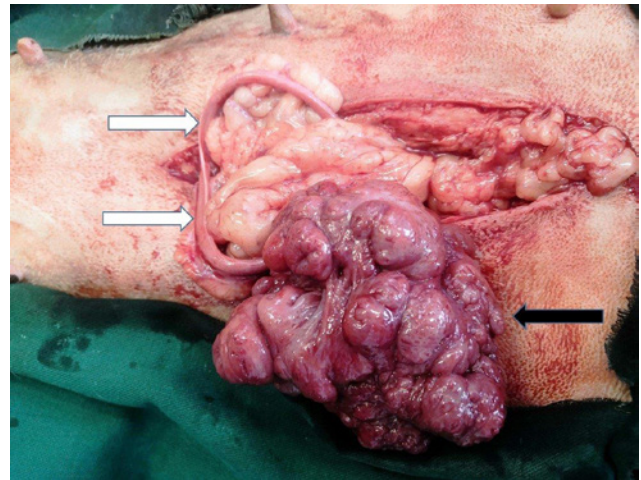


Figure 2. Macroscopic appearance of the tumor mass (black arrow) and uterine horns (white arrows) of the patient.

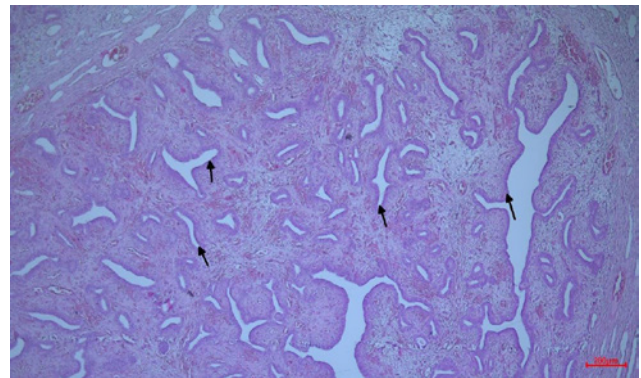


Figure 3. Histopathological image of the cystadenoma. Formation of cyst structures in some areas of the neoplastic formation. The peak of the arrows points at the center of the cyst structures. Hematoxylin-eosin (H/E) staining.

be an effective treatment in this dog. However, more research could provide valuable information about this rare pathology in dogs.

REFERENCES

- Ajadi A.T., Antia E.R., Akang, E.F. (2011). Cystadenocarcinoma arising from ovary in a three year old doberman bitch. *International Journal of Morphology* 29(3), 988-991.
- Dow C. (1960). Ovarian abnormalities in the bitch. *Journal of Comparative Pathology* 70, 59-69.
- Jeong Y.Y., Outwater E.K., Kang H.K. (2000). Imaging evaluation of ovarian masses. *Radiographics* 20 (5), 1445-1470.
- Johnston S., Kustritz M., Olson P. (2001). Disorders of the canine ovary. In: *Canine and Feline Theriogenology*. Second edition, W. B. Saunders Company.
- Ladds, P. W. (1971). Ovarian serous cystadenoma in a dog. *The Cornell Veterinarian* 61, 482-485.

- Limaïem F., Lekkala M.R., Mlika M. (2022). Ovarian cystadenoma. [Updated 2022 Oct 24]. National Library of Medicine (USA) StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536950/>.
- McEntee K. (1990). Ovarian neoplasms. In: *Reproductive Pathology of Domestic Mammals*. Academic Press, Inc. San Diego, California.
- Moulton J. E. (1978). Tumors of the female genital system. In: *Tumors in Domestic Animals*. Second edition, University of California Press, Berkeley, pp. 330-336.
- Pecile A., Groppetti D., Grieco V., Barella G., Moiola M., Faverzani, S. (2017). Asymptomatic unilateral ovarian leiomyoma in a German Shepherd bitch. *Macedonian Veterinary Review* 40 (1), 97-101.
- Schlaffer D.H., Miller R.B. (2007). Female genital system. In: Maxie M.G. (editor). *Pathology of Domestic Animals*. San Diego, Academic Press, 431-563.
- Seidman J.D., Mehrotra A. (2005). Benign ovarian serous tumors: a re-evaluation and proposed reclassification of serous „cystadenomas“ and „cystadenofibromas“. *Gynecologic Oncology* 96 (2), 395-401.
- Singh A.K., Honparkhe M., Dalal, J., Kumar, R., Gupta, K., Singla V.K. (2016). A rare case of ovarian papillary adenocarcinoma in a bitch. *Asian Pacific Journal of Reproduction* 5 (4), 354-355.
- Zanghi A., Catone G., Marino G., Quartuccio M., Nicotina P.A. (2007). Endometrial polypoid adenomyomatosis in a bitch with ovarian granulosa cell tumour and pyometra. *Journal of Comparative Pathology* 136, 83-86.



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

Belgische dierenartsen vinden de weg naar PathoSense bij DGZ Labo

PathoSense is een recente UGent spin-off die door dr. Sebastiaan Theuns en prof. dr. Hans Nauwynck werd opgericht in oktober 2020. PathoSense biedt een compleet 'staalname-tot-en-met-diagnostisch-interpretatie'-platform voor infectieziekten in de diergeneeskunde aan via nanopore sequencing (Oxford Nanopore Technologies). Via een gepatenteerde nieuwe swab kan je als dierenarts op een eenvoudige wijze stalen collecteren en de pathogenen in het staal meteen opzuiveren. De registratie van de analyse gebeurt via een intuïtieve mobiele app. Aangezien het platform gebruik maakt van een metagenoom analyse gebaseerd op nanopore sequencing, hoef je geen voorafgaande selectie te maken van de te testen pathogenen. Hierdoor kan er een brede identificatie van virussen en bacteriën uitgevoerd worden bij acuut zieke dieren. Deze analyse kan worden ingezet voor alle diersoorten.

Sinds begin mei worden de PathoSense-analyses voor BeLux exclusief en met succes uitgevoerd in het labo van DGZ Vlaanderen. U kan de kits bekomen aan het loket in Torhout/Lier, via de koerier (meerkost) of partnerlaboratoria.



PathoSense



Op zoek naar inspiratie voor casussen?

Ontdek onze "Pathogens in the Spotlight" en meer nieuws via onze LinkedIn pagina of **schrijf in op onze nieuwsbrief via de QR code!**



Pyometra in a red fox (*Vulpes vulpes*) caused by a *Staphylococcus pseudintermedius* infection

Pyometra bij een vos (Vulpes vulpes) veroorzaakt door een infectie met Staphylococcus pseudintermedius

N. Caliskan, A. Vandekerckhove, E. Rolly, E. Forrez, S. Roels

Dierengezondheidszorg Vlaanderen (DGZ), Industrielaan 29, B-8820 Torhout

Stefan.Roels@sciensano.be

ABSTRACT

A female adult red fox was found dead in the Flemish countryside (Belgium). At necropsy, a pronounced global distention of the uterus was noted with a prominent dilation of the upper end of the right horn and two dilations of the external wall (myometrium) of the left horn. The uterine lumen was filled with a green to yellowish pasty material. A pure culture of *Staphylococcus pseudintermedius* was isolated. The diagnosis of pyometra caused by *S. pseudintermedius* was made. Pyometra in wild canids has been rarely reported. The cause of death is suggested to be similar to the cause described in dogs, namely septic shock. To the authors' knowledge, this is the first case report of closed pyometra with isolation of *S. pseudintermedius* in a red fox.

SAMENVATTING

Een vrouwelijke volwassen vos die dood werd aangetroffen op een veld in Vlaanderen (België) werd binnengebracht voor autopsie. De uterus was opvallend vergroot met dilatatie van de rechterhoorn en dilatatie van het myometrium van de linkerhoorn. Het lumen van de uterus was gevuld met groengele pasteuze inhoud. Het bacteriologisch onderzoek van deze inhoud resulteerde in een reïncultuur van *Staphylococcus pseudintermedius*. De diagnose van pyometra veroorzaakt door *S. pseudintermedius* werd gesteld. Pyometra bij wilde hondachtigen is zelden beschreven. Er wordt aangenomen dat de reden van sterfte gelijkaardig is aan die bij de hond, namelijk septische shock. Volgens de auteurs is dit het eerste beschreven geval van een gesloten pyometra met isolatie van *S. pseudointermedius* bij een volwassen vos.

INTRODUCTION

The red fox (*Vulpes vulpes*) is a highly opportunistic and successful wild canine, having the largest global distribution of any existing terrestrial carnivore. Its dispersal patterns appear related to population density, interspecies competition and habitat changes of the species (Lawler et al., 2017).

In northern Belgium, i.e. Flanders, there has been a spectacular increase in the distribution and density of the red fox population, resulting in the dispersion of the fox over the whole territory of Flanders (Vervaeke et al., 2003).

All canid species studied to date are reported to be monestrous, and most of them have only one seasonal

cycle per year in the wild (Valdespino et al., 2002). Cystic endometrial hyperplasia (CEH) in canids can result in pyometra, hematometra or hydrometra, and many features of these uterine diseases can make them difficult to differentiate. Canine pyometra may present clinically with inappetence, depression, polydipsia, lethargy and abdominal distension, with or without vaginal discharge, i.e. closed form. As for pets, in most cases, the owners notice the clinical signs and take appropriate measures. In wild animals however, clinical signs are much more difficult to detect (Kang et al., 2021). Pyometra is a life-threatening condition and, if undetected or untreated, it can result in death (Asa et al., 2014). In fact, if pyometra is not diagnosed and treated in the early stages of infection, the inte-

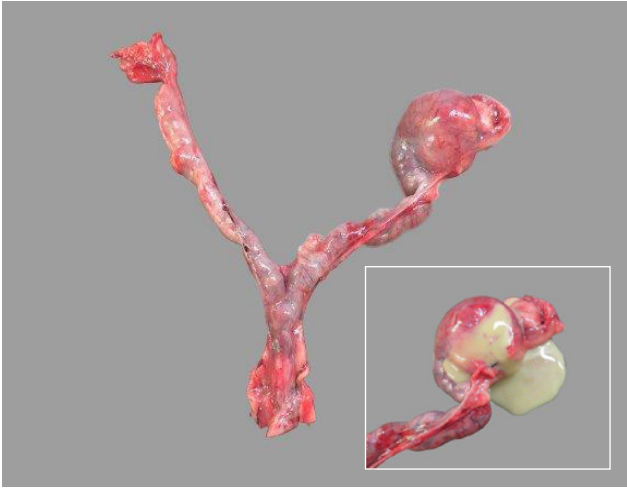


Figure 1. Macroscopical overview of the excised uterus. The uterus is globally enlarged with nodular dilatation of the proximal right uterine horn. Inset: Presence of green yellowish pus in the uterine lumen and macroscopical aspect of the right ovarium (*).

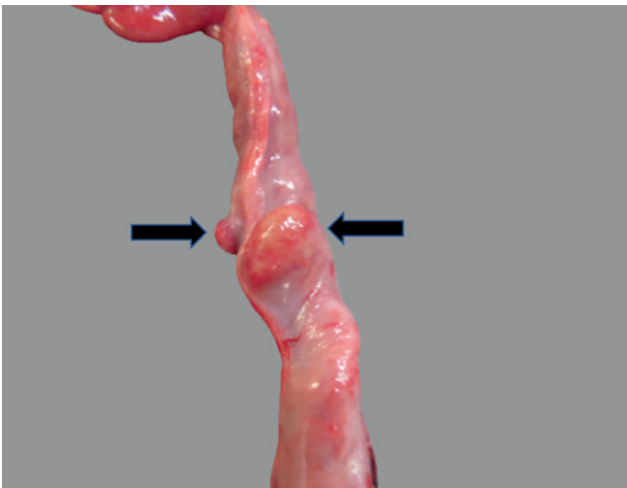


Figure 2. Detail of the myometrial dilatations in the left uterine horn (arrows).

grity of the uterine wall may be affected, resulting in a life-threatening peritonitis. Additionally, the inflammation in the uterus has the potency to result in systemic illness due to endotoxemia and sepsis (Hagman, 2004). In that case, the prognosis is poor, and if not properly and effectively treated within 24 to 48 hours, death may occur. To the authors' knowledge, this is the first report of closed pyometra in an adult vixen (*Vulpes vulpes*) caused by *S. pseudintermedius*.

Case history and necropsy

The animal was found dead in the countryside in February 2023 without evidence of visible lesions or trauma. The animal was submitted to the pathology department of Dierengezondheidszorg Vlaanderen (DGZ), where a full necropsy was performed.

At necropsy, the animal was found to be in rather

good body condition and weighed 5.75 kg. The average weight of red foxes is 6-7 kg for males and 5-6 kg for females (www.mammal.org.uk). The heart was dilated (mainly right ventricle) with several petechiae on the level of the epicardium. The stomach showed several small mucosal stress ulcers and a liquid, sero-hemorrhagic content. Liver, spleen and kidneys were congested. The kidneys also showed several small to pinpoint foci of chronic interstitial nephritis. The main lesion was located at the level of the uterus (Figure 1). The whole uterus was enlarged and congested with a focal severe dilatation at the tip of the right horn (approximately 3 cm in diameter) and two small myometrial dilatations at the level of the left uterine horn (Figure 2). Upon incision, the uterine lumen was found to be filled with a green yellowish purulent material (Figure 1 (inset)). The cervix was closed, the right ovary was enlarged and contained several large corpora lutea.

Histopathology

Samples of the liver, spleen, kidney, uterine horn and the enlarged right ovary were fixed in 4% neutral buffered formalin solution, routinely processed and embedded in paraffin. Five- μ m-thick sections were mounted and stained with hematoxylin and eosin for histological examination.

Histopathologic evaluation of liver and spleen revealed congested vessels but no prominent inflammation. The spleen however, was composed of a diffuse population of activated lymphoid cells (proliferation of white pulp). The kidneys showed multifocal cortical foci of interstitial lymphoplasmacytic inflammation. Several primary follicles and large corpora lutea were seen in the right ovary.

Histopathologic examination of the uterus showed a diffuse endometrial mixed (mainly neutrophils and round cells) infiltrate with different sites of necrotic (cellular) debris infiltrated with bacterial aggregates in the endometrial glands and in the surrounding tissue. The necrosis continued focally in the myometrium with destruction of the wall which sometimes gave rise to the external bulging of the necrotic sites surrounded by thin myometrial tissue (Figure 3). The dilatation of the right uterus horn top was mainly linked to a prominent dilatation of the lumen surrounded by a thinner inflamed endo- and myometrium. The uterine lumen was mainly filled with neutrophils interlaced with necrotic material and coccoid bacteria.

Bacteriology

The purulent material was retracted from the right uterine horn using a sterile syringe and inoculated on an aerobic culture (blood agar); the colonies present were identified using Matrix Assisted Laser Desorption Ionization Time-Of-Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS). This resulted in a pure culture of *Staphylococcus pseudintermedius*.

DISCUSSION

Pyometra is the most frequently observed reproductive disease in bitches, affecting up to 25% of unspayed females. It is defined as an intrauterine accumulation of pus accompanied by a persistent corpus luteum and failure of oestrus. Despite its clinical relevance, the pathogenesis of this disease remains poorly understood. It is believed that bacterial species may cause pyometra by ascending from the host's intestinal tract, thus causing an opportunistic infection (Xavier et al., 2022). Bacterial genotype examinations have shown that pyometra is most likely caused by *Escherichia coli* clones originating from the normal flora of individual dogs and not by clones spreading between animals (Hagman, 2005; Coggan et al., 2008).

Isolates phenotypically identified as *S. intermedius* can be differentiated into three distinct species: *S. intermedius*, *S. delphini* and *S. pseudintermedius* species, which are together referred to as the *Staphylococcus intermedius* group (SIG). The newly described *S. pseudintermedius* is a known inhabitant of the skin and mucous membranes, and a constituent of the normal microbiota of dogs. It has also been recognized as an opportunistic and zoonotic pathogen that is able to colonize humans and cause severe diseases, especially in immunocompromised hosts. (Iwata et al., 2018; Moses et al. 2023). The natural hosts of *S. delphini* are recognized as Mustelidae, such as minks, ferrets and badgers, those of *S. pseudintermedius* are not only dogs, but also foxes. However, information regarding *S. pseudintermedius* infection in foxes is limited and potentially underdiagnosed (Guardabassi et al., 2012).

Based on the histopathological and bacteriological findings, it can be stated that the present case concerned a closed pyometra caused by *S. pseudintermedius*. Recently, this bacteria has been associated with pyometra in two bitches, which died due to septic shock and peritonitis (Huber et al., 2022). Cases of pyometra in red foxes (especially wild canids) have been rarely described, and most interestingly, to the authors' knowledge, this is the first case in which *Staphylococcus pseudintermedius* could be isolated as a pure culture from the uterus of an adult red fox. In dogs, pyometra can be an acute life-threatening disease. In this case, the fox was found to be in a rather good body condition. Therefore, according to the authors, the animal probably died of septic shock as there was no evidence of peritonitis at the time of necropsy.

Data on the occurrence of uterine pathology in wild canids are scarce and mainly concern captive animals in breeding programs of zoos. Analysis of the data has shown that the longer the period a female produces litters, the lower the risk of CEH or pyometra. Interrupting non-reproductive periods with pregnancy and parturition could help maintain uterine health (Asa et al., 2014).

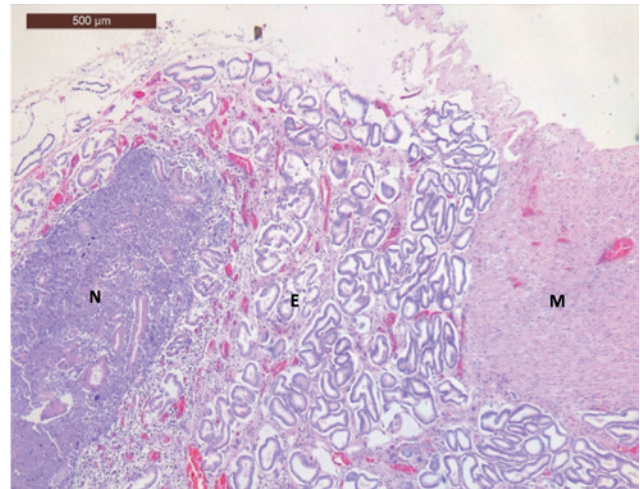


Figure 3. Histology of the myometrial dilations: E. bulging of the mixed inflamed endometrial, M. tissue through the partially ruptured myometrium, N. the endometrium is pushed into the myometrium due to the large site of necrosis interlaced with bacteria and inflammatory cells.

Evidence on the zoonotic transmission of methicillin-resistant *S. pseudintermedius* (MRSP) from pet dogs to humans, such as dog owners, small animal veterinarians and others in close proximity to dogs is limited, especially due to the misidentification of *S. pseudintermedius* as *S. aureus* (Moses et al., 2023). Given the challenge of canid conservation, it is important that further research is focused on the effect of *S. pseudintermedius* on the reproductive health and fertility of wild canids, as well as on its zoonotic potential.

LITERATURE

- Asa C.S., Bauman K.L., Devery S., Zordan M., Camilo G.R., Boutelle S., Moresco A. (2014). Factors associated with uterine endometrial hyperplasia and pyometra in wild canids: implications for fertility. *Zoo Biology* 33, 8-19.
- Coggan J.A., Melville P.A., de Oliveira C.M., Faustino M., Moreno A.M., Benites N.R. (2008). Microbiological and histopathological aspects of canine pyometra. *Brazilian Journal of Microbiology* 39, 477-483.
- Hagman R. (2004). *New Aspects of Canine Pyometra – Studies on Epidemiology and Pathogenesis*. Phd dissertation. ISSN 1401-6257, ISBN 91-576-6682-2.
- Huber D., Sostarić-Zuckerman I. – C., Buhin I.M., Habus J., Stritof Z., Stevanović V., Grabarević Z. (2022). Pyometra associated with *Staphylococcus pseudintermedius* in two bitches. *Topics in Companion Animal Medicine* 49, 100650.
- Guardabassi L., Schmidt K.R., Petersen T.S., Espinosa-Gongora C., Moodley A., Agerso Y., Olsen J.E. (2012). Mustelidae are natural hosts of *Staphylococcus delphini* group A. *Veterinary Microbiology* 159, 351-353.

- Iwata K., Kasuya K., Takayama K., Nakahara Y., Kobayashi Y., Kato A., Senba H., Ynangisawa M. and Shibahara T. (2018). Systemic *Staphylococcus pseudintermedius* infection in an arctic fox (*Vulpes lagopus*) with severe multifocal suppurative meningoencephalitis and nephritis. *The Journal of Veterinary Medical Science* 80 (8), 1219-1222.
- Kang H.-M., Jang H.-J., Kim J.-H., Chang D.-W., Kang H.-G., Na K.-J. (2021). Hematometra associated with fetal death in a fennec fox (*Vulpes zerda*). *Journal of Biomedical and Translational Research* 22 (4), 211-217.
- Lawler D., Becker J., Goodman P., Evans R., Kohn L. (2017). Significant diseases of two very aged red foxes (*Vulpes vulpes*). *Journal of Veterinary Anatomy* 2, 37-50.
- Moses I.B., Santos F.F., Gales A.C. (2023). Human colonization and infection by *Staphylococcus pseudintermedius*: An emerging and underestimated zoonotic pathogen. *Microorganisms* 11 (3), 581.
- Valdespino C., Asa C.S., Bauman J.E. (2002). Estrous cycles, copulation, and pregnancy in the fennec fox (*Vulpes zerda*). *Journal of Mammalogy* 83, 99-109.
- Versnaeyen H., Saey V., Strubbe M., Vervaeke M., Roels S. (2021). Post-mortem lesions in free-ranging red foxes (*Vulpes vulpes*) in Flanders: necropsy data of 2018-2020. *Joint WDA-EWDA Cuenca Virtual Conference, Poster* 53, 56.
- Vervaeke M., Dorny P., Vercammen F., Geerts S., Brandt J., Van Den Berge K., Verhagen R. (2003). *Echinococcus multilocularis* (Cestoda, Taeniidae) in red foxes (*Vulpes vulpes*) in northern Belgium. *Veterinary Parasitology* 115 (3), 257-263.
- Xavier R.G.C., Santan C.H., da Silva P.H.S., Aburjaile F.F., Periera F.L., Figueiredo H.C.P., Frietas P.m.C., Santos R.L., and Silva R.O.S. (2022). Transmission of *Escherichia coli* causing pyometra between two female dogs. *Micoorganisms* 10, 2465.



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

Uit het verleden

ERG RIJTUIGONGELUK

Meenen. Zondagnamiddag rond vijf ure kwam de genaamde Henri Verbeke van Iseghem, in rijtuig met drie andere personen over de Groote Markt gereden. Het peerd gleed opeens uit en viel ten gronde. Al degenen die in het rijtuig zaten werden op de straatsteenen geslingerd. Zij bekwamen allen nogal erge kwetsuren en een meisje werd een been gebroken. Het peerd sprong op en ging op hol. De gendarm Frans Raymaeckers der brigade van Meenen sprong het dier naar den kop. Niettegenstaande hij een hoefslag op de rechterknie kreeg bleef hij het peerd vasthouden en kon het, na een twintigtal meters ver meegesleept te zijn, tot staan brengen. Die moedige daad verdient belooning. Den gendarm zal in acht dagen zijnen dienst niet kunnen hernemen.

Uit: de *Thouroutsche Bode* van 25 juli 1908

Johan De Smet

Myocardial injury following acute abdominal hemorrhage and septicemia in a seventeen-month-old draft horse

Myocardschade na een acute abdominale bloeding en septicemie bij een zeventien maanden oud trekpaard

E. de Bruijn, A. Dufourni, L. Lefère, G. van Loon

Department of Internal Medicine, Reproduction and Population Medicine; Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, Belgium

eva.debruijn@ugent.be

ABSTRACT

A seventeen-month-old draft horse gelding was presented with acute abdominal bleeding following castration. After two blood transfusions and medical treatment, clinical parameters stabilized, and the horse seemed to recover. Four days after admission, the horse suddenly developed tachycardia, tachypnea and pyrexia. Electrocardiography revealed paroxysmal monomorphic ventricular tachycardia related to myocardial injury. The horse recovered progressively after medical treatment and returned to normal sinus rhythm. In this case report, the importance to monitor for myocardial injury and cardiac arrhythmias after acute hemorrhage is highlighted.

SAMENVATTING

Een zeventien maanden oud trekpaard werd aangeboden met een acute, abdominale bloeding na castratie. Na twee bloedtransfusies en medicamenteuze behandeling stabiliseerden de klinische parameters en leek het paard te herstellen. Vier dagen na hospitalisatie ontwikkelde het paard plots tachycardie, tachypnee en koorts. Tijdens het electrocardiografisch onderzoek werd paroxysmale monomorfe ventriculaire tachycardie vastgesteld als gevolg van myocardbeschadiging. Het sinusritme herstelde geleidelijk na medicamenteuze behandeling. In deze casereport wordt het belang benadrukt om bij een acute bloeding na te gaan of er myocardschade is opgetreden en of dit gepaard gaat met aritmie.

INTRODUCTION

Myocardial disease is poorly defined and rarely diagnosed in horses. Myocardial injury can be reflected by clinical signs that vary from absence of detectable clinical signs to dangerous tachyarrhythmias, heart failure and even sudden death (Nath et al., 2012b; Schwarzwald et al., 2013). The broad variety of clinical signs may result from different underlying etiologies and their effect on the myocardium (Decloedt, 2019; Dufourni, 2017). Multiple etiologies are known to cause myocardial disease, including infectious causes (viral or bacterial disease, including septicemia and bacteremia), endo- or exotoxemia, nutritional de-

ficiencies (vitamin E or selenium), chronic systemic hypertension and an excessive exposure to catecholamines (pheochromocytoma), hypoxia and acute hemorrhage, immune-mediated processes, drugs, trauma, neoplasia, or can be of idiopathic or genetic origin (glycogen branching enzyme deficiency, dilated or hypertrophic cardiomyopathy) (Decloedt, 2019; Dufourni et al., 2017; Nath et al., 2012a; Navas de Solis et al., 2015; Schwarzwald et al., 2003; Schwarzwald, 2018; van Loon, 2019). The diagnosis is based on electrocardiography (ECG), echocardiography and blood analysis (Decloedt, 2019). Cardiac biomarkers, such as cardiac troponin I and T, significantly increase in the presence of myocardial disease (Van Der Vekens

et al., 2015). Increases in cardiac troponin concentrations can be a result of inflammatory myocardial disease or systemic disease, such as hemorrhage or endotoxemia (Navas de Solis, 2020). Definitive diagnosis of myocardial disease can be made by transvenous myocardial biopsies, although this technique is yet to be used in a clinical setting (Decloedt, 2019). Ventricular arrhythmias detected on ECG might indicate myocardial injury. Depending on the localization of the myocardial injury, a different morphology and prolonged duration of the QRS complex can be observed (van Loon, 2019). Paroxysmal ventricular tachycardia, especially as result of myocardial injury, demands immediate therapy to avoid myocardial failure or ventricular fibrillation, which might result in sudden cardiac death (Schwarzwald et al., 2003; van Loon, 2019).

CASE REPORT

A seventeen-month-old draft horse gelding was presented at the equine internal medicine department, Ghent University, one day following castration in the field. Castration was performed under general anesthesia, but complications arose during the surgical procedure such as anesthetic difficulties and persistent bilateral bleeding from the spermatic cords, especially at the left side. Despite placement of additional ligatures on the spermatic cords, the bleeding could not be stopped. The referring veterinarian applied counter-pressure by means of tamponade and closed the scrotum with forceps. The morning after castration, the horse showed anorexia, lethargy, lateral decubitus, tachycardia and tachypnea. The referring veterinarian performed a rectal palpation which revealed an impaction of the pelvic flexure. The horse received six

liters of tap water and two liters of paraffin oil by nasogastric intubation. Treatment at home prior to referral included the intravenous administration of 25 mg/kg metamizole (Calmaginé[®], Vétouquinol, France), 1.1 mg/kg flunixin meglumine (Finadyne[®], MSD Animal Health, France), 0.16 mg/kg butyl scopolamine (Spasmizole[®], Axience sas, France) and five liters of isotonic poly-ionic intravenous fluid. The horse was subsequently referred to the clinic.

At presentation, the horse was apathic, tachycardic (120 beats per minute (bpm)) and tachypneic (80 breaths/min) with pale mucous membranes. There was only mild swelling at the scrotal area, with mild loss of serosanguineous fluid from the castration wound. Hematology and blood biochemistry showed severe anemia (packed cell volume (PCV) (12%; ref. 30-47%) with leukocytosis (16.5x10⁹/L; ref. 4.9-11.1x10⁹/L), neutrophilia (10.1 x10⁹/L; ref. 2.5-6.9x10⁹/L), a decreased serum total protein concentration (40 g/L; ref. 55-75 g/L) and albumin concentration (17 g/L; ref. 19-32 g/L) (Table 1). Blood-gas and electrolyte analysis revealed hyponatremia (120 mmol/L; ref. 135-150 mmol/L), hypochloremia (81 mmol/L; ref. 97-107 mmol/L), hyperlactatemia (15.6 mmol/L; ref. < 2.0 mmol/L) and hyperglycemia (386 mg/dL; ref. 80-120 mg/dL). Abdominal ultrasonography revealed a moderate amount of cloudy, free abdominal fluid suggestive of intra-abdominal hemorrhage. Examination and ultrasound of the prepuce and scrotal area did not show signs of severe, active hemorrhage. An intravenous catheter was placed aseptically in the left jugular vein and two liters of hypertonic saline solution (Hypertonic NaCl-solution[®], B. Braun, Germany) followed by five liters isotonic poly-ionic fluid (Ringer lactate, Baxter Healthcare Corporation, Ireland) were administered to restore the circulating volume and correct the electrolyte deficiencies, whilst a blood transfusion

Table 1. Overview of the parameters during hospitalization.

Parameter (reference interval)	Day of arrival	Day 4 after arrival		Day 8 after arrival
		10 AM	12 AM	
Packed cell volume (30-47%)	12	27	34	18
Leukocytes (4.9-11.1x10 ⁹ /L)	16.5	6.6	12.3	16.2
Neutrophil count (2.5-6.9x10 ⁹ /L)	10.1	4.58	9.41	10.0
Total protein (55-75 g/L)	40	N/A	62	62
Albumin (19-32 g/L)	17	N/A	24	22
Thrombocytes (100-250 K/ μ L)	38	52	56	40
L-Lactate (< 2.0 mmol/L)	15.6	0.8	1.0	N/A
Serum creatinine (35-157 μ mol/L)	N/A	N/A	148	79
Blood urea nitrogen (4.1-8 mmol/L)	N/A	N/A	2.8	1.9
Potassium (3.0-4.9 mmol/L)	4.5	3.6	4.4	4.0
Chloride (97-107 mmol/L)	81	93	93	97
Calcium (1.4-1.7 mmol/L)	1.3	1.5	1.6	1.5
Sodium (135-150 mmol/L)	120	134	131	127



Figure 1. A modified base-apex electrocardiogram (Televet100) (50 mm/s) on day 4 shows runs of paroxysmal monomorphic ventricular tachycardia (accolade) interrupted by sinus beats (arrow) (128 bpm).

was prepared. The horse received 13 mg/kg etamsylate (Hemosilate[®], Ecuphar Veterinary, Belgium) i.v. q6h, and 10 mg/kg tranexamic acid (Exacyl[®], Sanofi, Belgium) i.v. q12h diluted in one liter of 0.9% sodium chloride solution, to stimulate coagulation and prevent fibrinolysis. A transfusion of six liters of blood was performed. The horse subsequently received 2.5 mg/kg trimethoprim and 12.5 mg/kg sulfadoxine i.v. (Borgal[®], Virbac Animal Health, Belgium) and 1.1 mg/kg flunixin meglumine i.v. (Emdofluxine[®], Emdoka b.v.b.a., Belgium). Heart rate, PCV and lactate were monitored every four hours. An improvement could be seen after the first blood transfusion: HR of 60 bpm, PCV at 16% (ref. 30-45%) and venous blood lactate at 10.7 mmol/L (ref. <2.0 mmol/L). Four hours after the initial blood transfusion, HR increased again up to 120 bpm and venous blood lactate increased to 14.2 mmol/L (ref. <2.0 mmol/L). These changes were thought to be related to ongoing tissue hypoxia and hypoperfusion. Therefore, a second blood transfusion was performed. The horse received 0.07 mg/kg dexamethasone i.v. (Rapidexon[®], Dechra, Belgium) to reduce the risk of transfusion reaction. Another blood donor was used since the maximum blood volume that could safely be taken of one and the same healthy blood donor was reached. Follow-up abdominal ultrasound the next morning revealed an increased amount of cloudy abdominal fluid. A laparoscopic approach to ligate both spermatic cords was considered, but was not performed due to the fact that the heart rate decreased to 60 bpm and venous blood lactate decreased to 7.6 mmol/L (ref. <2.0 mmol/L) in the morning and subsequently to 0.86 mmol/L in the evening. Intravenous broad spectrum antimicrobial treatment was continued with 6.6 mg/kg gentamicin i.v. (Emdogent[®], Emdoka b.v.b.a., Belgium) q24h and 21000 IE/kg sodium benzylpenicillin i.v. (Penicilline[®], Kela Pharma nv, Belgium) q8h. Three days (D3) after arrival, the horse remained stable, with a heart rate of 60 bpm and PCV 17% (ref.: 30-45%). Compressive gauzes and forceps that were placed by the referring veterinarian on the scrotum, were removed.

On day 4 (D4), the horse suddenly developed severe resting tachycardia (128 bpm), tachypnea (60 breaths/min) and pyrexia (39.3°C), while abdominal

ultrasound revealed a decreased amount of free fluid and venous blood lactate (0.8 mmol/L; ref. <2.0 mmol/L), PCV (34%; ref. 30-47%), and electrolytes had further improved. An ECG recording revealed runs of paroxysmal monomorphic ventricular tachycardia, interrupted by sinus beats. (Figure 1). On echocardiography, the ventricular myocardium had a heterogenous aspect with hyperechogenic areas. Trivial pericardial effusion was observed. (Figure 2). M-mode ultrasonography on a short axis view of the left ventricle at chordal level revealed a decrease in the left ventricular internal diameter (LVIDd_{M_ch}) and left ventricular fractional shortening (LV FS), and an increase in relative wall thickness at end-diastole (RWTd_{M_ch}). Mild pulmonic regurgitation was also present (Table 2). Hematology revealed an increase in leukocyte count (12.3x10⁹/L; ref. 4.9-11.1x10⁹/L) with a band neutrophil count, compared to the re-examination 14 hours earlier (6.6x10⁹/L). Serum amyloid A (SAA) was measured for the first time and was also increased (2046 µg/ml; ref. <50 µg/ml). Serum biochemistry revealed increased aspartate aminotransferase (AST) (1080 IU/L; ref. 0-317 IU/L), lac-



Figure 2. Echocardiography on day 4: a right parasternal short-axis view of the left ventricle at chordal level shows a heterogenous aspect of the left ventricular myocardium with hyperechogenic areas (arrow). Left ventricular internal diameter (LVIDd_{M_ch}) and left ventricular fractional shortening (LV FS) are decreased, with an increased relative wall thickness at end-diastole (RWTd_{M_ch}).

tate dehydrogenase (LDH) (5750 IU/L; ref. 0-1337 IU/L) and creatine phosphokinase (CK) (586 IU/L; ref. 0-354 IU/L), mild hypomagnesemia (0.5 mmol/L; ref.: 0.7-1.1 mmol/L) and an increase in total bilirubin concentration (106 µmol/L; ref. 0-60 µmol/L). Cardiac troponin I (cTnI) was severely increased to 12.40 ng/ml (ref. 0-0.06 ng/ml). Serum creatinine, blood urea nitrogen (BUN) and electrolytes were within normal limits. An antiarrhythmic treatment was immediately started. Magnesium sulphate (0.03 mg/kg magnesium sulphate in one liter of 0.9% sodium chloride solution) was administered intravenously. Subsequently, 1.3 mg/kg lidocaine (Lidor[®], Ecuphar, Belgium) i.v. over 15 minutes followed by a constant rate infusion (CRI) of 0.05 mg/kg/min was given. Further supportive treatment included intravenous isotonic poly-ionic fluid, intranasal oxygen and 0.01 mg/kg i.v dexamethasone (Rapidexon[®], Dechra, Belgium). In addition, 20 mg/kg of vitamin E and 0.40 mg/kg selenium (Etosol-SE[®], Dechra, Belgium) were administered intramuscularly. A blood sample was aseptically collected from the right jugular vein for bacteriological examination. Metronidazole (Flagyl[®], Famar Health Care, Spain) at 15 mg/kg p.o. q6h was added to the initial antimicrobial treatment because of persistent high fever. After two hours of lidocaine CRI, the horse converted to sinus tachycardia with frequent ventricular premature depolarizations (VPDs). The frequency of VPD's decreased progressively and a consistent sinus tachycardia was observed. Lidocaine treatment was terminated after 52 hours and an oral antiarrhythmic treatment with 10 mg/kg phenytoin sodium p.o. (Diphantoine[®], Kela

Pharma nv., Belgium) q12h was initiated for twelve days. Echocardiography was repeated two days after the onset of ventricular tachycardia. Cardiac measurements normalized (Table 2). Blood culture tested positive for *Acinetobacter johnsonii*, which showed in vitro resistance against penicillin and intermediate susceptibility to gentamycin. Antimicrobial treatment was changed to 10 mg/kg doxycycline p.o. (Doxylin 50% WSP[®], Dopharma, the Netherlands) q12h according to the antimicrobial susceptibility results. The ongoing pyrexia resolved subsequently.

Two weeks after castration, suppurative discharge from the castration wounds was observed, which was suggestive for the presence of a bilateral funiculitis. Bacterial culture of the scrotal suppuration revealed the presence of *Morganella morganii spp morganii* and *Streptococcus uberis*. Topical treatment by means of scrotal rinsing with a 0.05% diluted chlorhexidine solution was performed. The patient was discharged after nineteen days of hospitalization.

DISCUSSION

Myocardial insult after hemorrhage is well described in humans and companion animal medicine, but rarely in equine medicine (Navas de Solis et al., 2015). Myocardial hypoxia and hypoperfusion might lead to myocardial damage in horses with acute hemorrhage (Navas de Solis et al., 2015). Sympathetic nervous system stimulation is a part of the autonomic response to acute stress and hypovolemia. It provides

Table 2. M-mode variables obtained from a right parasternal short-axis view of the left ventricle at chordal level.

Ultrasonographic variables	Unit	Day 4	Day 6	Reference Draft horse mare of the same age	Reference value Warmbloods	Reference value Friesians
RVIDd _{M_ch}	cm	3.7	3.5	3.5	2.3 - 5.5	1.4 - 4.5
RVIDS _{M_ch}	cm	3.1	2.6	2.4	1.7 - 4.9	0.4 - 3.9
RV FS	%	16	25	32	11 - 26	13 - 71
IVSd _{M_ch}	cm	4.2	3.1	2.7	2.4 - 3.7	2.2 - 3.4
IVSS _{M_ch}	cm	3.9	4.2	4.1	3.4 - 5.3	3.7 - 5.4
LVIDd _{M_ch}	cm	5.4	10.3	10.5	9.4 - 12.9	9.5 - 12.6
LVIDS _{M_ch}	cm	4.4	5.8	4.1	4.8 - 8.6	4.8 - 7.8
LVFWd _{M_ch}	cm	3.0	1.8	1.9	1.8 - 3.0	1.9 - 3.1
LVFWS _{M_ch}	cm	4.0	3.7	3.9	3.2 - 5.1	3.3 - 5.2
LV FS	%	17	43	48	27 - 53	32 - 53
RWTd _{M_ch}		1.1	0.48	0.44	0.37 - 0.62	0.39 - 0.59
HR	bpm	128	74	32-44	32 - 44	34 - 44

Abbreviations: RVIDd_{M_ch} (Right ventricular (RV) internal diameter at end-diastole); RVIDS_{M_ch} (Right ventricular (RV) internal diameter at peak-systole); RV FS (Fractional shortening of the RV); IVSd_{M_ch} (Interventricular septal thickness at end-diastole); IVSS_{M_ch} (Interventricular septal thickness at peak-systole); LVIDd_{M_ch} (Left Ventricular (LV) internal diameter at end-diastole); LVIDS_{M_ch} (LV internal diameter at peak-systole); LVFWd_{M_ch} (LV free wall thickness at end-diastole); LVFWS_{M_ch} (LV free wall thickness at peak-systole); LV FS (Fractional shortening of the LV); RWTd_{M_ch} (Relative LV wall thickness at end-diastole); HR (Heart Rate); bpm (beats per minute)

a short-term adaption to stressful situations, resulting in increased inotropy and chronotropy, as well as an increased demand of myocardial oxygen, which might worsen ischemia (Bellotto et al., 2015; Liaudet et al., 2014). The increase in circulating catecholamines changes the membrane permeability, which might lead to electrolyte imbalances, additionally contributing to myocardial injury (Decloedt, 2022; Liaudet et al., 2014). Electrolyte imbalances are commonly found in horses after acute hemorrhage, as in this case (Navas de Solis et al., 2015). Navas de Solis et al. (2015) showed that low plasma protein, low PCV and high plasma creatinine concentrations are correlated with the development of arrhythmias. Beside cardiac ischemia, blood loss causes systemic and renal hypoperfusion with subsequent (pre)-renal increases in plasma creatinine concentrations and cardiac troponin concentrations. Due to the emergency at admission of the patient, tachycardia was thought to be the result of ongoing abdominal bleeding, hypovolemia, hypoxia, ischemia and stress. Therefore, unfortunately, no electrocardiography was performed at admission. Routine ECG examination and troponin measurement in patients with acute hemorrhage are useful for the early diagnosis of myocardial injury and arrhythmias. Beside the severe hemorrhage, several signs of sepsis were observed in this patient. *Acinetobacter johnsonii* was isolated from bacterial blood culture. Milton et al. (2015) described *Acinetobacter spp.* as bacteria that are part of the normal flora on skin and mucosal membranes, which may cause opportunistic infections. Although sample contamination could not be excluded, a broad-spectrum antimicrobial treatment was immediately initiated, because of the presence of a hemoabdomen. Septicemia and bacteremia have been described as predisposition factors for the development of myocardial disease. In this patient, it is thought that both the severe hemorrhage and septicemic spread of opportunistic bacteria have contributed to the myocardial injury. Scrotal suppuration was not likely to be associated with the myocardial damage because it was caused by different bacteria and appeared two weeks after the initial insult.

Because of the severity of the blood loss, a combination therapy with etamsylate and tranexamic acid was administered in addition to the blood transfusion. Etamsylate is a procoagulant drug stimulating platelet adhesion, while tranexamic acid improves clot formation and decreases fibrinolysis (Dunkel, 2018). The combination of these products has not been studied in horses yet. However, a study on pediatric cardiac surgery revealed synergistic effects by reducing post-operative blood loss and therefore the need for a blood transfusion compared to the sole administration of tranexamic acid (El Baser et al., 2021).

The blood transfusions performed in this case were not preceded by a cross match, due to the urgency of the situation. Since the patient was a young gelding that had no prior exposure to blood products accord-

ing to the owner, the risk of a blood transfusion reaction was thought to be low. An incidence of 16% for blood transfusion reactions, with only a fraction of the blood transfusion reactions being related to red blood cell alloantigen incompatibility has been described (Radcliffe et al., 2022). Routine crossmatching evaluates the hemagglutination. Other reactions cannot be predicted with this technique (Mudge, 2014; Radcliffe et al., 2022). Corticosteroids were administered i.v. and a slow initial transfusion rate was used while constantly checking clinical parameters, to minimize risks associated with anaphylactic reactions.

In this specific case, a sudden increase in heart rate was observed concurrent with pyrexia. An ECG was recorded because of the high heart rate, despite a blood lactate of 1.0 mmol/L, PCV of 27% and an improvement of abdominal ultrasonographic findings. Electrocardiography revealed a monomorphic ventricular tachyarrhythmia. When ventricular arrhythmia is diagnosed, it is important to assess whether the cause of the rhythm disturbance originates from structural heart disease or is of extra-cardiogenic origin (Navas de Solis, 2020). Definitive diagnosis is made based on history, ECG, echocardiography and blood examination, including cardiac troponin I or T determination (Decloedt, 2019; Van Der Vekens et al., 2015). Cardiac troponin I was highly increased in this case. Since cardiac troponins are regulatory proteins in the contraction and relaxation of cardiac muscle cells, increases are indicative of myocardial damage. However, these increases can also be found without a primary cardiac insult, for example in case of endotoxemia, hemorrhage, hypovolemia, drug toxicity and chronic renal failure (Daubert and Jeremias, 2010; Navas de Solis, 2020). In this specific case, it was thought that severe hypovolemia could have been the cause of myocardial injury. Due to the fact that an ECG was not performed at admission, it remains uncertain whether the arrhythmia was present on arrival.

CONCLUSION

In this case report, the importance of electrocardiography, echocardiography and cardiac troponin determination is highlighted in patients with severe blood loss for early diagnosis of myocardial injury and presence of potentially dangerous arrhythmias. Further research is necessary to identify parameters that allow better assessment of the effect of hemorrhage on myocardial injury and to assess potential long-term effects.

LITERATURE

Bellotto, F., Fagioli, S., Pavei, A., Gregory, S. A., Cati, A., Silverj, E., Plebani, M., Zaninotto, M., Mancuso, T., Iliceto, S. (2005). Anemia and ischemia: Myocardial injury in patients

- with gastrointestinal bleeding. *American Journal of Medicine* 118, 548-551.
- Daubert, M. A., Jeremias, A. (2010). The utility of troponin measurement to detect myocardial infarction: review of the current findings. *Vascular Health and Risk Management* 6, 691-699.
- Decloedt, A. (2019). Pericardial disease, myocardial disease, and great vessel abnormalities in horses. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 35, 139-157.
- Decloedt, A. (2022). Cardiac arrhythmias as a potential sign of systemic disease: Which laboratory tests are useful? *Equine Veterinary Education* 34, 347-350.
- Decloedt, A., De Clercq, D., Ven, S., Van Der Vekens, N., Chiers, K., van Loon, G. (2015). Right atrial and right ventricular ultrasound-guided biopsy technique in standing horses. *Equine Veterinary Journal* 48, 346-351.
- Dufourni, A., De Clercq, D., Vera, L., Broux, B., Lefere, L., Bosseler, L., Versnaeyen, H., van Loon, G. (2017). Pheochromocytoma in a horse with polymorphic ventricular tachycardia. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 86, 241-249.
- Dunkel, B. (2018). Disorders of the hematopoietic system. In: S. M. Reed, W. M. Bayly, D. Sellon (editors), *Equine Internal Medicine*. Fourth edition, Saunders, Missouri, 991-1028
- El Baser, I. I. A., El Bendary, H. M., El Derie, A. (2021). The synergistic effect of tranexamic acid and ethamsylate combination on blood loss in pediatric cardiac surgery. *Annals of Cardiac Anaesthesia* 24, 17-23.
- Liaudet, L., Calderari, B., Pacher, P. (2014). Pathophysiological mechanisms of catecholamine and cocaine-mediated cardiotoxicity. *Heart Failure Reviews* 19, 815824.
- Milton, A. A. P. (2015). Nosocomial infections and their surveillance in veterinary hospitals. *Advances in Animal and Veterinary Sciences* 3, 1-24.
- Mudge, M. C. (2014). Acute hemorrhage and blood transfusions in horses. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice* 30, 427-436.
- Nath, L. C., Anderson, G. A., Hinchcliff, K. W., Savage, C. J. (2012a). Clinicopathologic evidence of myocardial injury in horses with acute abdominal disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 241, 1202-1208.
- Nath, L. C., Anderson, G. A., Hinchcliff, K. W., Savage, C. J. (2012b). Serum cardiac troponin I concentrations in horses with cardiac disease. *Australian Veterinary Journal* 90, 351-357.
- Navas de Solis, C. (2020). Ventricular arrhythmias in horses: Diagnosis, prognosis and treatment. *Veterinary Journal* 261. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2020.105476>
- Navas de Solis, C., Dallap Schaer, B. L., Boston, R., Slack, J. (2015). Myocardial insult and arrhythmias after acute hemorrhage in horses. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 25, 248-255.
- Nostell, K. Bröjer, J., Höglund, K., Edner, A., Häggström, J. (2012). Cardiac troponin I and the occurrence of cardiac arrhythmias in horses with experimentally induced endotoxaemia. *The Veterinary Journal* 192, 171-175.
- Radcliffe, R. M., Bookbinder, L. C., Liu, S. Y., Tomlinson, J. E., Cook, V. L., Hurcombe, S. D. A., Divers, T. J. (2022). Collection and administration of blood products in horses: Transfusion indications, materials, methods, complications, donor selection, and blood testing. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 32, 108-122.
- Schwarzwalz, C. C., Hardy, J., Buccellato, M. (2003). High cardiac troponin i serum concentration in a horse with multiform ventricular tachycardia and myocardial necrosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 17, 364-368.
- Schwarzwalz, C.C. (2018). Disorders of the cardiovascular system. In: S. M. Reed, W. M. Bayly, D. Sellon (editors). *Equine Internal Medicine*. Fourth edition, Saunders, Missouri, 387-541.
- Van Der Vekens, N., Decloedt, A., Sys, S., Ven, S., De Clercq, D., van Loon, G. (2015). Evaluation of assays for troponin I in healthy horses and horses with cardiac disease. *Veterinary Journal* 203, 97-102.
- Van Der Vekens, N., Decloedt, A., Ven, S., De Clercq, D., van Loon, G. (2015). Cardiac troponin i as compared to troponin t for the detection of myocardial damage in horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 29, 348-354.
- van Loon, G. (2019). Cardiac arrhythmias in horses. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice* 35, 85-102.
- Vernemmen, I., Vera, L., Van Steenkiste, G., van Loon, G., Decloedt, A. (2020). Reference values for 2-dimensional and M-mode echocardiography in Friesian and Warmblood horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 34, 2701-2709.



Het voorschrijven van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen in de diergeneeskundige praktijk

Prescribing human medicines and magistral preparations in the veterinary practice

P. Dolfeyn, M. Devreese, S. Croubels

Laboratorium voor Farmacologie en Toxicologie, Vakgroep Pathobiologie, Farmacologie en Bijzondere Dieren, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke

phaedra.dolfeyn@gmail.com

SAMENVATTING

Belgische dierenartsen kunnen diergeneeskundige voorschriften opmaken waarmee de eigenaar humane geneesmiddelen of magistrale bereidingen voor het gebruik bij dieren kan afhalen bij een officina-apotheek. Er werd een enquête opgesteld waarin gepeild werd naar het gebruik van deze voorschriften. De enquête werd uitgevoerd tijdens de periode april 2021-maart 2022. Er werd onder meer nagegaan wat de beperkingen zijn van de beschikbaarheid van de huidige diergeneesmiddelen.

Er namen 132 Vlaamse dierenartsen deel; 117 (88,6%) van de respondenten schrijft medicatie voor. Hiervan schrijft 94,9% humane geneesmiddelen voor en 55,5% magistrale bereidingen.

Daarnaast werd nagegaan welke geneesmiddelenklassen dierenartsen het vaakst voorschrijven. Bij humane geneesmiddelen zijn dit respiratoire geneesmiddelen (72,1%), gastro-intestinale farmaca (69,4%) en oogmedicatie (64,9%). Bij de magistrale bereidingen zijn dit eveneens respiratoire (38,5%) en gastro-intestinale farmaca (30,8%) en ook anti-epileptica (30,8%).

ABSTRACT

Belgian veterinarians can prescribe human medicines or magistral preparations, which the pet owner can take to an official pharmacy to obtain. A survey was composed in order to investigate the usage frequency of such prescriptions; the questionnaire was conducted during the period April 2021-March 2022. Several limitations were observed regarding the availability of the current veterinary medications.

A total of 132 Flemish veterinarians took part in the survey. In total, 117 (88.6%) of the participants write prescriptions when practicing veterinary medicine. Of those 117, 94.9% write prescriptions for human medicines, and 55.5% for magistral preparations. The survey also gauged the groups of medicines that veterinarians prescribe most often. As for human medicines, respiratory drugs (72.1%), gastro-intestinal medicines (69.4%) and eye medication (64.9%) were most frequently prescribed; as for magistral preparations, also respiratory (38.5%) and gastro-intestinal drugs (30.8%), and anti-epileptics (30.8%) were most regularly prescribed.

INLEIDING

Wanneer er voor de behandeling van een dier geen geregistreerd diergeneesmiddel of “veterinary medicinal product” (VMP) voorhanden is, kan er gebruik gemaakt worden van het cascadesysteem. Dit cas-

codesysteem biedt de mogelijkheid om een humaan geneesmiddel te gebruiken bij dieren of om een magistrale bereiding voor te schrijven (Europese Verordening 2019/6 betreffende diergeneesmiddelen en intrekking van Europese Richtlijn 2001/82/EG).

De voorwaarden voor het gebruik van geneesmid-

delen uit de cascade waren tot 27 januari 2022 (Koninklijk Besluit 14.12.2006, gebaseerd op Europese Richtlijn 2001/82 en 2004/28) als volgt:

- Niveau 1: Diergeneesmiddel vergund in België voor de behandeling van de betrokken aandoening bij de desbetreffende diersoort;

- Niveau 2: Diergeneesmiddel vergund in België voor toediening aan een andere diersoort of voor een andere aandoening bij dezelfde diersoort;

- Niveau 3: Diergeneesmiddel vergund in een andere lidstaat voor dezelfde of een andere diersoort of geneesmiddel voor menselijk gebruik vergund in België;

- Niveau 4: Magistrale bereiding.

Figuren 1 en 2 tonen respectievelijk de voorwaarden binnen de cascade voor niet-voedselproducerende dieren en voedselproducerende landdieren die gelden sinds 28 januari 2022 (Europese Verordening 2019/6 betreffende diergeneesmiddelen en intrekking van Europese Richtlijn 2001/82/EG). De wachttijden voor desbetreffende voedselproducerende dieren na toediening van een geneesmiddel onder cascade, zijn te vinden in de vermelde wetgeving of op de website van het Vetcompendium (Anonymus, 2021).

Bovendien werd er met de implementatie van de nieuwe regelgeving (EC2019/6) een nieuw model van het diergeneeskundig voorschrift voorgesteld. Er is evenwel een overgangperiode van zes maanden na het verschijnen van het nieuwe Belgische voorschrift, waarbij de oude modellen nog gebruikt mogen worden mits toevoeging van enkele elementen die te vinden zijn in de bestaande wetgeving of op de website van het FAGG (Anonymus, 2022a).

Wanneer een dierenarts gebruik wil maken van een geregistreerd humaan geneesmiddel voor de behandeling van een dier, dan kunnen deze enkel aangeschaft worden via een officina-apotheker. Als de eigenaar deze geneesmiddelen zelf afhaalt, wordt er gebruik gemaakt van een voorschrift. Eventueel kan de dierenarts deze humane geneesmiddelen ook zelf bestellen via de officina-apotheker en deze bewaren in het geneesmiddelendepot.

Wanneer een dierenarts gebruik wil maken van een magistrale bereiding voor de behandeling van een dier, zal deze hiervoor een voorschrift moeten opmaken voor de eigenaar, aangezien enkel apothekers het recht hebben magistrale bereidingen te maken en te verschaffen (Europese Verordening 2019/6 en Koninklijk Besluit 21 juli 2016).

Hoewel het gebruik van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen tot het cascadesysteem behoort en deze geneesmiddelen en bereidingen dus enkel in uitzonderlijke gevallen mogen worden voorgeschreven, bestaat het vermoeden dat er toch relatief vaak een voorschrift wordt gebruikt om deze geneesmiddelen te bekomen. Zeker aangezien het aanbod van diergeneesmiddelen beperkter is in relatie tot het aantal verschillende diersoorten dan het aanbod aan humane geneesmiddelen. Ter vergelijking: op 17 no-

vember 2021 waren er 5052 geregistreerde humane geneesmiddelen beschikbaar in de handel ten opzichte van slechts 1290 diergeneesmiddelen (FAGG, persoonlijke communicatie, 2021). Voor het gebruik van deze geneesmiddelen wordt er onder andere ook gedacht aan bijzondere dieren, zoals vogels en reptielen. Deze dieren vragen omwille van hun uitzonderlijke omvang en fysiologie vaak een individuele aanpak, wat het nut van magistrale bereidingen doet blijken. Vanwege een gebrek aan gegevens rond het kwantitatieve en kwalitatieve gebruik van voorschriften in de diergeneeskundige praktijk in Vlaanderen, werd er in de voorliggende studie een enquête opgesteld om dit onderwerp nader te onderzoeken.

Op internationaal vlak is er reeds onderzoek gebeurd naar onder andere het gebruik van magistrale bereidingen in de diergeneeskundige praktijk (Papich, 2005), maar de resultaten hiervan kunnen niet altijd geëxtrapoleerd worden naar de Vlaamse dierenartsenpraktijken omwille van onder andere verschillen in de wetgeving tussen landen/werelddelen. Eerder onderzoek gaat bovendien over specifieke geneesmiddelen/actieve stoffen waarbij er een vergelijking wordt gemaakt tussen het humane en diergeneeskundig gebruik en de werking van het geneesmiddel voor beide groepen (Moulin et al., 2008), maar niet over het gebruik van de humane variant in de diergeneeskunde en/of de frequentie hiervan.

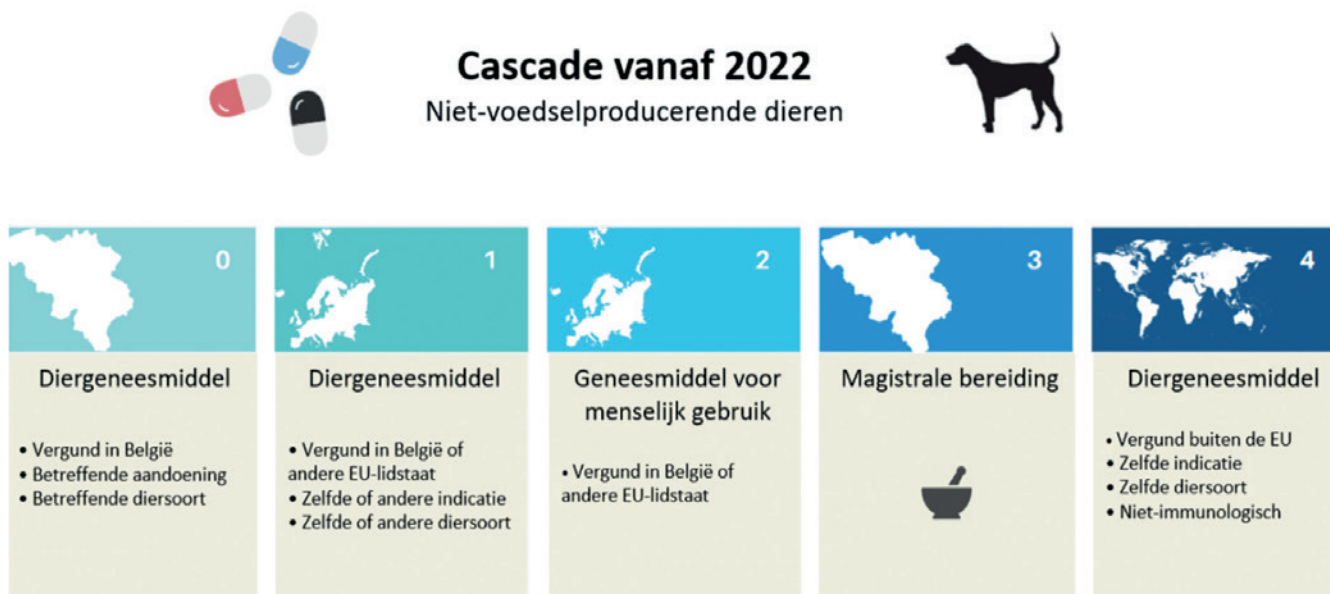
Het is niet vanzelfsprekend dat alle humane geneesmiddelen ook voor (huis)dieren kunnen gebruikt worden. Dit vergt vaak extra onderzoek naar en kennis van de farmacologische en toxicologische eigenschappen van het geneesmiddel voor een specifieke diersoort (Dressman, 1986; Kararli, 1995). Zo kunnen er uitgesproken speciesverschillen in farmacokinetiek, farmacodynamiek en toxiciteit per actieve stof zijn. Een bekend voorbeeld hiervan is paracetamol en de intoxicaties die het veroorzaakt bij katten en reptielen, hetgeen niet het geval is bij andere species (Allen, 2003). Bovendien moet medicatie vaak worden aangepast met betrekking tot bijvoorbeeld de galenische vorm om ervoor te zorgen dat het medicijn door het dier (gewillig) wordt opgenomen en dat de gewenste biologische beschikbaarheid bereikt wordt (Papich, 2005).

Het doel van deze studie was om kwantitatieve en kwalitatieve gegevens te verzamelen omtrent het gebruik van voorschriften in de diergeneeskundige praktijk in Vlaanderen. Een enquête werd via verschillende kanalen naar de Vlaamse dierenartsen verstuurd. Er werd gepolst naar:

- de mate waarin dierenartsen voorschriften opmaken en voor welke toepassing(en);

- het aantal pogingen tot behandelen vooraleer men gebruik maakt van een humaan geneesmiddel of magistrale bereiding;

- de frequentie van het gebruik van een voorschrift voor humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen;



Figuur 1. Nieuwe procedure - Cascaderegels voor niet-voedselproducerende dieren vanaf 28/01/2022 (Bron: Vetcompendium).



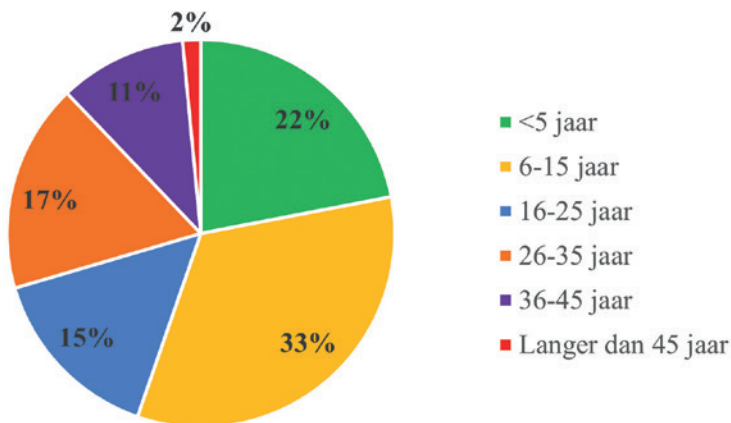
Figuur 2. Nieuwe procedure - Cascaderegels voor voedselproducerende landdieren vanaf 28/01/2022 (Bron: Vetcompendium).

- welke geneesmiddelen voorgeschreven worden en de frequentie waarmee ze voorgeschreven worden;
- welke galenische vormen het meest worden voorgeschreven voor magistrale bereidingen.

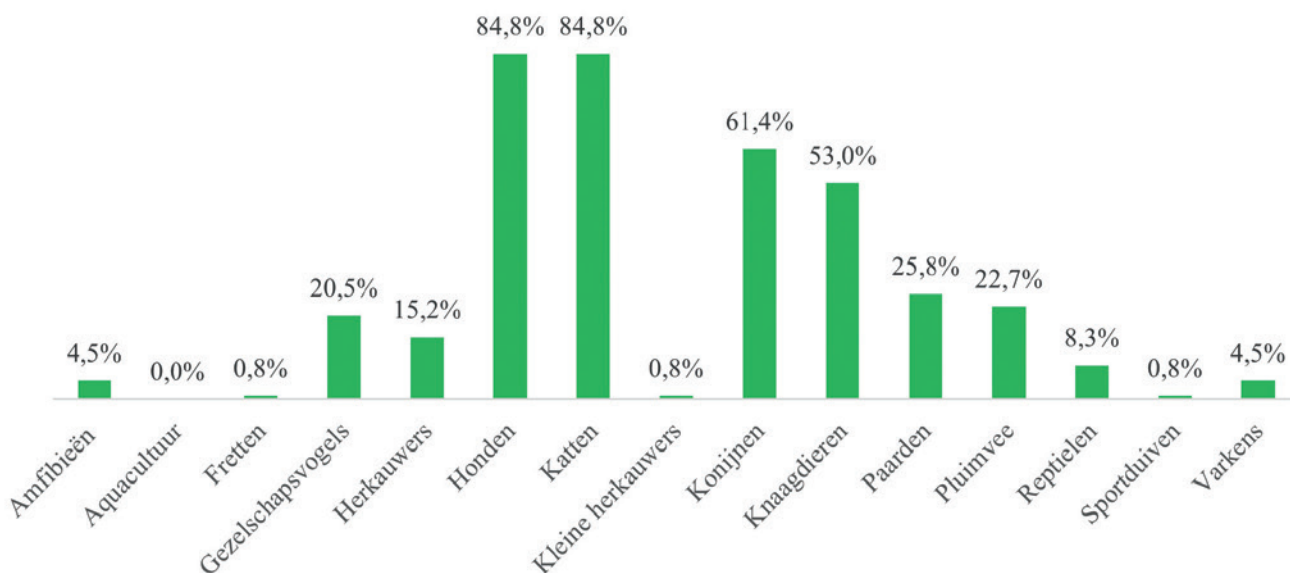
Op deze manier kan er onder andere achterhaald worden welke actieve stoffen niet, onvoldoende of niet in de gewenste dosis aanwezig zijn in het diergeneeskundig assortiment van geneesmiddelen en hoe de hedendaagse dierenarts (voornamelijk in de gezelschapsdierenpraktijk en bijzondere dieren) staat tegenover het gebruik van deze voorschriften.

MATERIAAL EN METHODEN

Er werd een enquête opgesteld met behulp van ‘Google Formulieren’. De enquête werd opgedeeld in (1) het profiel van de respondenten, (2) een algemene bevraging over de frequentie van het gebruik van voorschriften en de kennis van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen, (3) het voorschrijven van humane geneesmiddelen, (4) het voorschrijven van magistrale bereidingen, (5) voorkeuren van de dierenarts in verband met voorschriften. De enquête



Figuur 3. Duur van de ervaring als praktijkdierenarts (n=132).



Figuur 4. Aard van het cliënteel van de respondenten (n=132).



Figuur 5A. Eigen inschatting van kennis van humane geneesmiddelen (n=117) Ter aanvulling: 1 = onvoldoende kennis en 5 = uitstekende kennis.



Figuur 5B. Eigen inschatting van kennis van magistrale bereidingen (n=117) Ter aanvulling: 1 = onvoldoende kennis en 5 = uitstekende kennis.

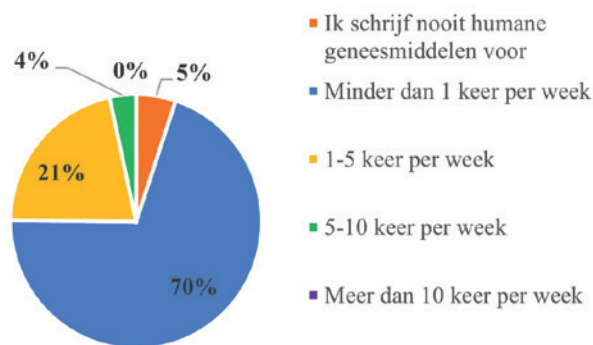
telde 27 vragen met zowel open vragen, ja/nee-vragen, meerkeuzevragen met één of meerdere antwoorden, meerkeuzevragen met invulopties en vragen waarbij een percentage per rij moest worden aangegeven. De enquête was volledig anoniem en werd behandeld volgens de algemene verordening rond gegevensbescherming (Europese Verordening 2016/679). De volledige enquête kan op aanvraag bij de auteurs bezorgd worden.

De enquête was toegankelijk van 27 april 2021 tot en met 4 maart 2022. Voor het verspreiden van de enquête werd er gebruik gemaakt van verschillende kanalen. Ze werd doorgestuurd naar het masterproefsecretariaat van de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent, waarna ze bezorgd werd aan de Nederlandstalige Gewestelijke Raad van de Orde der Dierenartsen (NGROD), die de enquête op haar beurt verspreidde via haar nieuwsbrief naar de dierenartsen. Ook werden er verschillende regionale dierenartsenverenigingen aangeschreven om hun leden aan te moedigen de enquête in te vullen; de enquête werd eveneens via de nieuwsbrief van het vakblad Dierenartsenwereld bekend gemaakt. Ook sociale mediakanalen werden gebruikt, voornamelijk Facebook. Tot slot werd de enquête naar enkele individuele dierenartsen via e-mail verstuurd; onder andere naar de dierenartsen van de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent. De doelgroep van de enquête was de praktiserende dierenarts. Er werd geen onderscheid gemaakt in de sector waarin ze werkzaam zijn (gezelschapsdieren, nutsdieren of paard). Wel werd er een speciale oproep gedaan naar dierenartsen gespecialiseerd in bijzondere dieren. In het kader van dit onderzoek worden de volgende diersoorten als bijzondere dieren geklasseerd: amfibieën, reptielen, fretten en gezelschapsvogels. Hoewel vissen en/of aquacultuur voor dit onderzoek ook als een bijzondere diersoort werden beschouwd, werd er geen deelname ontvangen van dierenartsen met vissen als patiënten. Er werd een vijftigtal dierenartsen aangeschreven via e-mail. Deze dierenartsen en/of dierenartsenpraktijken werden benaderd omwille van het vernoemen van bijzondere dieren als patiënten op hun website. Dertien deelnemende dierenartsen gaven aan interesse te hebben in de bijzondere dieren.

RESULTATEN

Respondenten

Er werden in totaal 132 antwoorden geregistreerd, waarvan er 117 (88,6%) respondenten aangaven voorschriften op te maken en daardoor toegang kregen tot de volledige enquête. Dit komt overeen met een responspercentage van 3,43%, vermits er in december 2021 3852 dierenartsen werkzaam waren in een praktijksituatie in Vlaanderen (Bron: NGROD). Van de 132 respondenten waren er 76 dierenartsen vrouwelijk (57,6%) en 56 mannelijk (42,4%). Deze cij-



Figuur 6. Wekelijkse frequentie van het voorschrijven van humane geneesmiddelen (n=117)

fers zijn representatief voor het aantal vrouwelijke en mannelijke dierenartsen in Vlaanderen, respectievelijk 56% en 44% (Bron: NGROD). Van de deelnemers was 38,6% tussen 25 en 35 jaar oud, 21,2% tussen 36 en 45 jaar, 16,7% is tussen 46 en 55 jaar, 19,7% tussen 56 en 65 jaar en 3,8% was ouder dan 65 jaar. In Figuur 3 worden de jaren ervaring als praktijkdierenarts weergegeven.

Zowel dierenartsen voor grote huisdieren als voor gezelschapsdieren werden aangemoedigd de enquête in te vullen. Er werden extra contacten gelegd met dierenartsen voor bijzondere dieren. Dit blijkt uit de weergave van de aard van de patiënten van de bevroegde respondenten in Figuur 4.

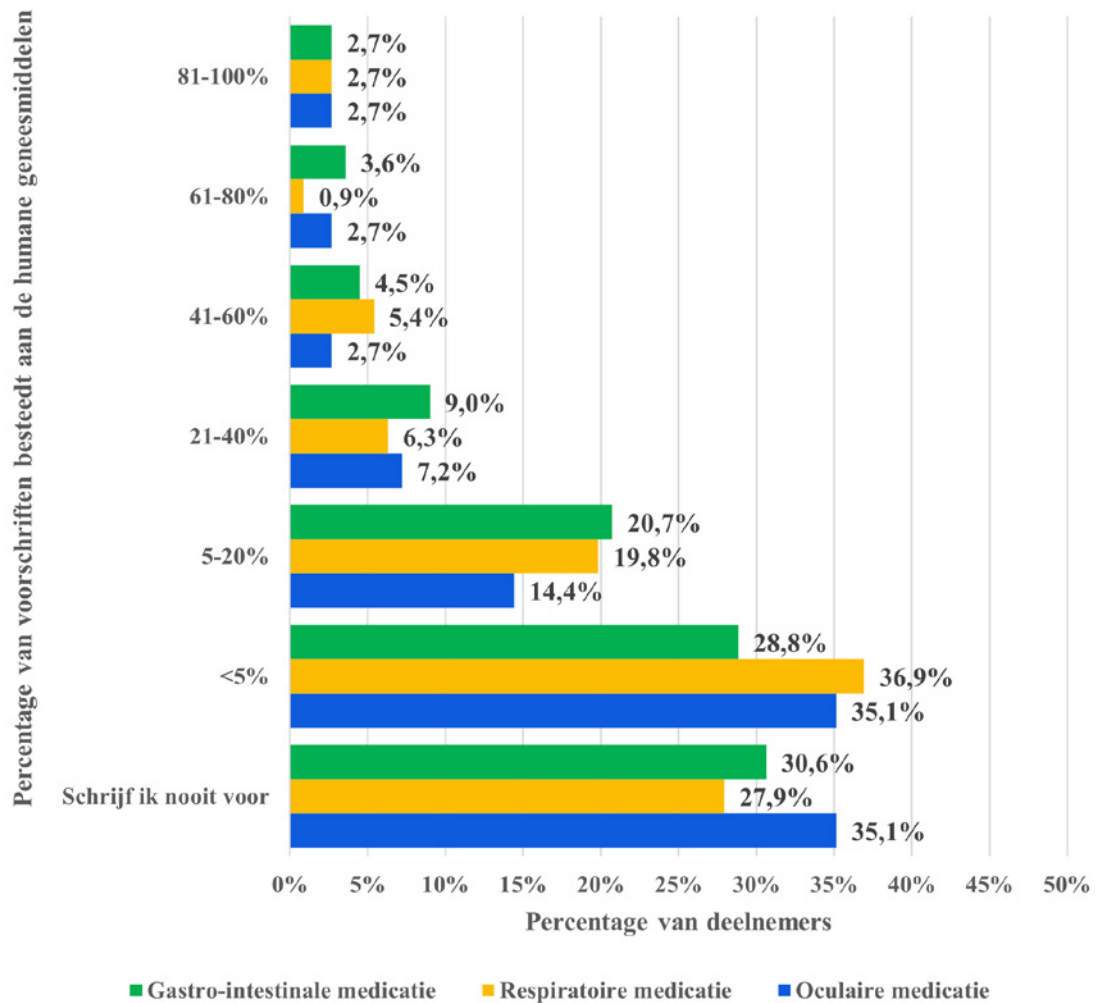
Gebruik van voorschriften

Het voorschrijven van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen wordt bij 25,6% van de respondenten overwegend als eerste behandelingsmogelijkheid gebruikt. Bij 35,9% van de bevroegde dierenartsen wordt het voorschrift van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen meestal bij een latere poging om een behandeling in te stellen, gebruikt. Verder geeft 38,5% van de respondenten aan deze geneesmiddelen in gelijke mate voor te schrijven voor zowel een eerste behandeling als een latere poging tot behandelen. De kennis van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen, die werd bepaald op basis van de eigen inschatting van de dierenarts, wordt weergegeven in Figuur 5A en B.

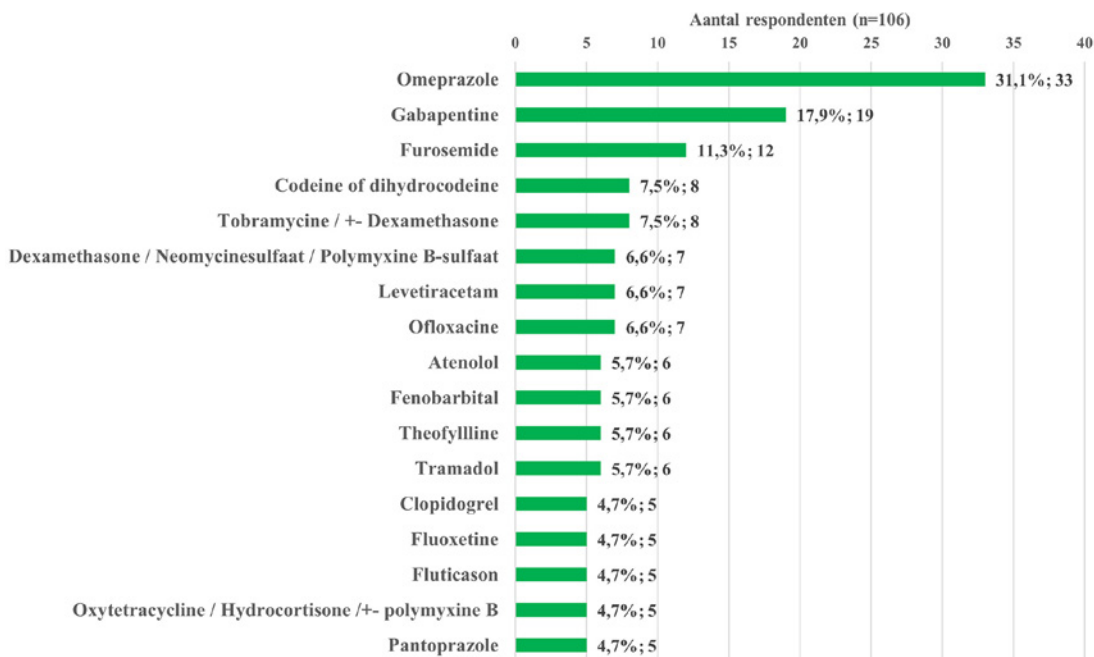
Voorschriften voor humane geneesmiddelen

In Figuur 6 wordt de wekelijkse frequentie getoond waarmee de dierenartsen humane geneesmiddelen voorschrijven.

Wat de diverse geneesmiddelenklassen betreft, worden in Figuur 7 de drie meest voorgeschreven van 22 klassen weergegeven. Deze 22 klassen betreffen geneesmiddelen die inwerken op het respiratoire stelsel (bijvoorbeeld bronchodilatoren), op het gastro-intestinale stelsel (bijvoorbeeld antacida), op het oog (bijvoorbeeld miotica), anti-epileptica, antimicrobiële middelen, antimycotica, cardiovasculaire

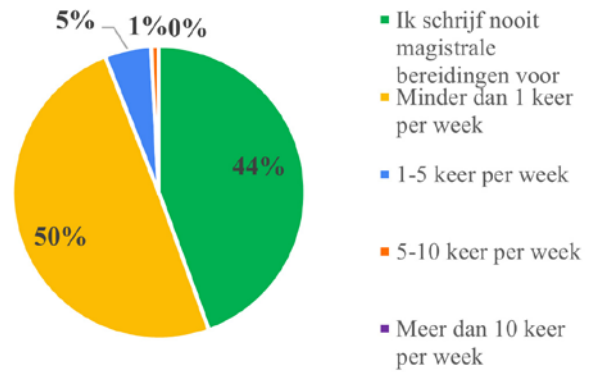


Figuur 7. Aandeel meest voorgeschreven medicatie bij voorschriften voor humane geneesmiddelen (n=111).



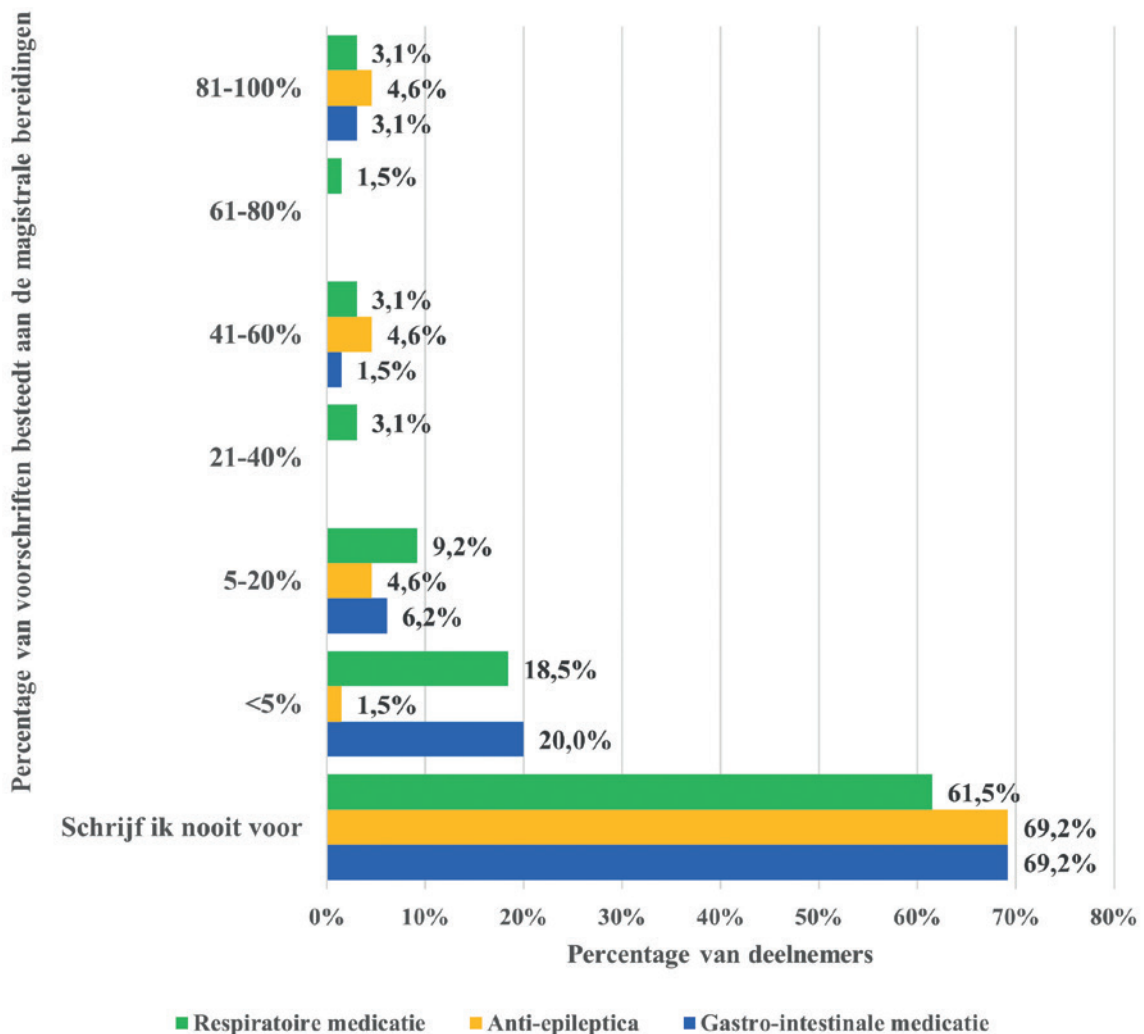
Figuur 8. Humane geneesmiddelen die bij minstens vijf dierenartsen deel uitmaken van de drie meest voorgeschreven humane geneesmiddelen (n=106).

geneesmiddelen (bijvoorbeeld anti-aritmica), antidepressiva, psychotrope farmaca, opioïde analgetica, op het renale systeem (bijvoorbeeld diuretica), farmaca voor het perifere zenuwstelsel (bijvoorbeeld niet-selectieve bèta-agonisten), antivirale middelen, NSAID's (niet-steroidale anti-inflammatoire middelen), immunomodulatoire geneesmiddelen, centraal werkzame spierrelaxantia, anti-protozoaire middelen, geneesmiddelen die inwerken op het locomotorisch stelsel (bijvoorbeeld hyaluronzuur), anthelmintica, hormonen, SAID's en vitamines. De drie meest voorgeschreven klassen betreffen geneesmiddelen die inwerken op het respiratoire stelsel, het gastro-intestinale stelsel en geneesmiddelen voor het oog. De klassen van anthelmintica, geneesmiddelen die inwerken op het locomotorisch stelsel en anti-protozoaire middelen daarentegen worden zeer weinig voorgeschreven. Hierbij gaf 84,7% tot 97,3% van de dierenartsen aan nooit humane geneesmiddelen uit deze klassen voor te schrijven. Figuur 8 toont de humane geneesmiddelen (actieve stoffen) die bij minstens vijf dierenartsen

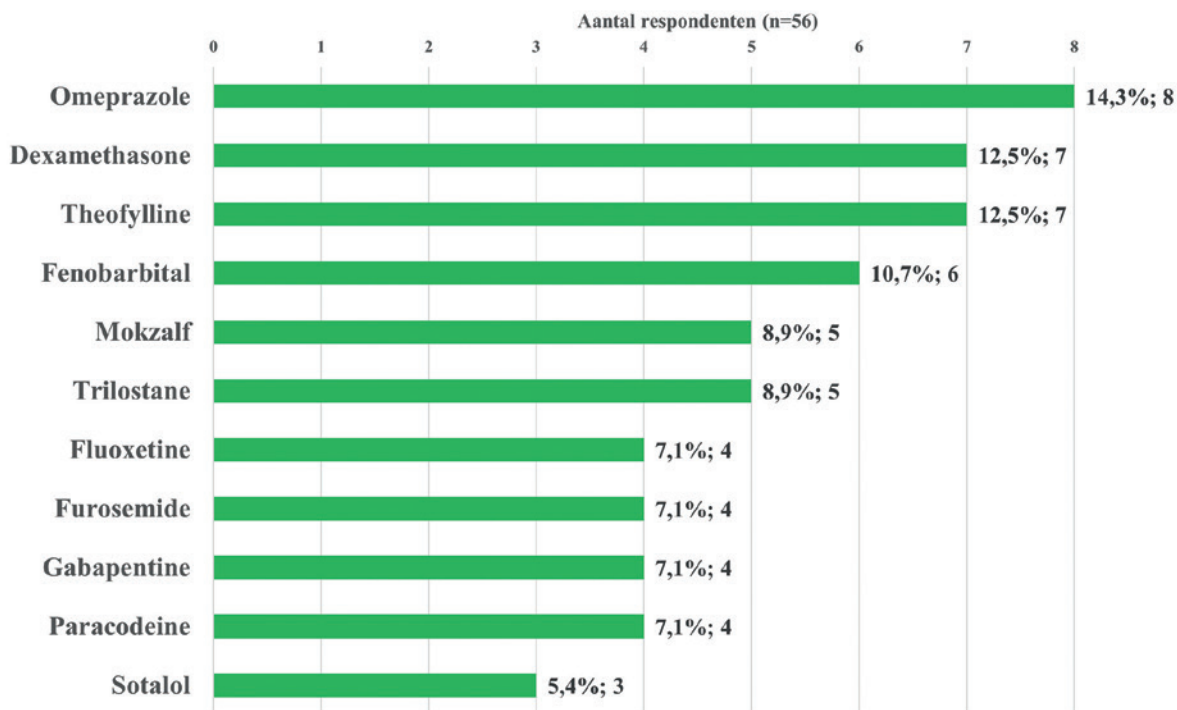


Figuur 9. Wekelijkse frequentie van het gebruik van voorschriften voor magistrale bereidingen (n=117)

deel uitmaken van de drie meest voorgeschreven humane geneesmiddelen. Daaruit volgt dat omeprazole, gabapentine en furosemide het meest worden voorgeschreven.



Figuur 10. Aandeel meest voorgeschreven medicatie bij voorschriften voor magistrale bereidingen (n=65).



Figuur 11. Magistrale bereidingen die bij minstens drie dierenartsen deel uitmaken van de drie meest voorgeschreven magistrale bereidingen (n=56). Ter aanvulling: mokzalf kan bestaan uit onder andere desinfectantia, antibiotica, antimycotica, vitamine A en zinkoxide, waarbij de samenstelling afhankelijk is van de oorzaak van de mok.

Voorschriften voor magistrale bereidingen

De wekelijkse frequentie waarmee de dierenartsen magistrale bereidingen voorschrijven, wordt weergegeven in Figuur 9. Het is opmerkelijk dat het aandeel van respondenten dat geen magistrale bereidingen voorschrijft, opmerkelijk groter is dan het aantal respondenten die geen humane geneesmiddelen voorschrijft (44,4% ten opzichte van 5,1%). Wat de diverse geneesmiddelenklassen betreft, worden in Figuur 10 de drie meest voorgeschreven klassen weergegeven uit 21 verschillende klassen (geneesmiddelen die inwerken op het respiratoir stelsel (bijvoorbeeld bronchodilatoren), anti-epileptica, geneesmiddelen die inwerken op het gastro-intestinale stelsel (bijvoorbeeld antacida), antimicrobiële middelen, cardiovasculaire geneesmiddelen (bijvoorbeeld anti-aritmica), antidepressiva, geneesmiddelen die inwerken op het oog (bijvoorbeeld miotica), psychotrope farmaca, opioïde analgetica, geneesmiddelen die inwerken op het renale systeem (bijvoorbeeld diuretica), farmaca voor het perifere zenuwstelsel (bijvoorbeeld niet-selectieve bèta-agonisten), antimycotica, NSAID's, geneesmiddelen die inwerken op het locomotorisch stelsel (bijvoorbeeld hyaluronzuur), immunomodulatoire geneesmiddelen, anti-protozoaire middelen, centraal werkzame spierrelaxantia, anthelmintica, hormonen, SAID's en oormedicatie). De drie meest voorgeschreven klassen zijn geneesmiddelen die inwerken op het respiratoire stelsel, anti-epileptica en

geneesmiddelen voor het gastro-intestinale stelsel. De klassen van anthelmintica, centraal werkzame spierrelaxantia en anti-protozoaire middelen daarentegen worden zeer weinig voorgeschreven. Hierbij gaf 95,4% tot 97% van de dierenartsen aan deze magistrale bereidingen nooit voor te schrijven. In Figuur 11 worden de magistrale bereidingen (actieve stoffen) getoond die bij minstens drie dierenartsen deel uitmaken van de drie meest voorgeschreven magistrale bereidingen. Daaruit blijkt dat omeprazole, dexamethasone en theofylline het meest worden voorgeschreven.

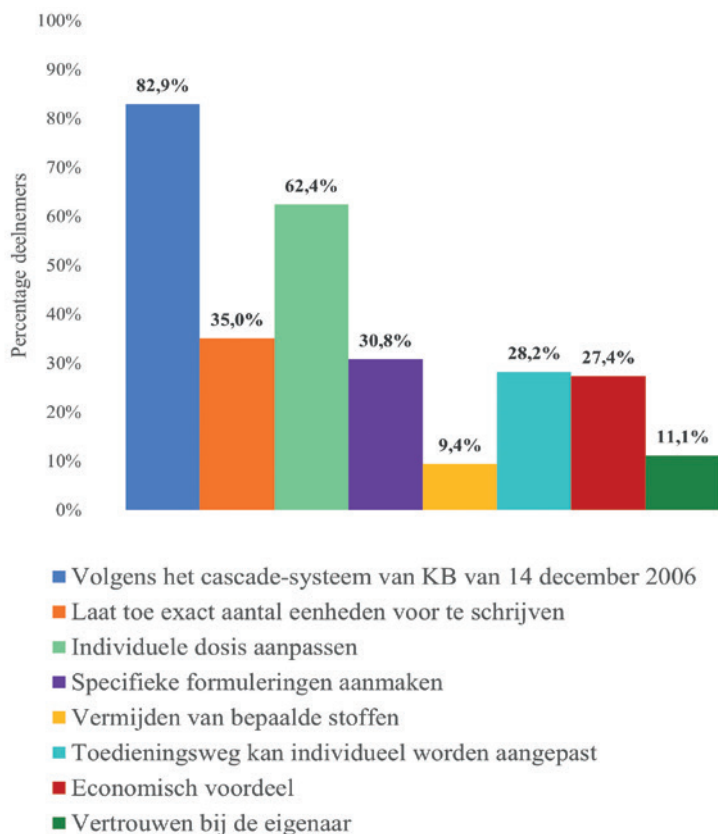
Wat de galenische vormen van magistrale bereidingen betreft, schrijven respectievelijk 83,1%, 49,2% en 29,3% van de dierenartsen het meest capsules, vloeibare vormen voor orale toediening en geneesmiddelen om te smeren voor, uit tien mogelijke vormen, i.e. pour-on/spot-on, geneesmiddelen om te smeren (zoals zalven, crèmes en gels), pasta's, verstuivers, capsules (gelulen) voor oraal gebruik, poeders voor oraal gebruik, vloeibare geneesmiddelenvormen voor orale toediening (zoals oplossingen, suspensies en emulsies), geneesmiddelen voor parenterale toediening, oog-, oor- en neuspreparaten en groepsmedicatie zoals drinkwatermedicatie (voor het behandelen van meer dan één dier met één toediening). De overige vormen worden telkens door minder dan 24,6% van de respondenten voorgeschreven. De drie minst gebruikte galenische vormen zijn pour-on/spot-on, groepsmedicatie en pasta's.

Voorkeuren van de dierenarts

In de volgende sectie van de enquête die werd ingevuld door de 117 respondenten die voorschriften opstellen, werden er vijf vragen gesteld over het algemeen gebruik van de voorschriften en de voorkeuren van de dierenarts. In de eerste vraag werd gepolst naar de reden voor het gebruik van een humaan geneesmiddel of een magistrale bereiding. Hierbij konden de dierenartsen de drie voor hen belangrijkste redenen aanduiden voor dergelijk gebruik. Er werden acht mogelijke antwoorden aangeboden in combinatie met de mogelijkheid om een extra antwoord in te vullen. De acht aangeboden mogelijke antwoorden worden samen met hun frequentie van aanduiden weergegeven in Figuur 12. De overige redenen die beschreven werden, zijn gebrek aan beschikbaarheid van een geneesmiddel (of dosis), smakelijkheid en gemak van toediening, gebrek aan diergeneeskundige varianten of onvoldoende geregistreerde opties voor de discipline/diersoort. Wat betreft de voorkeur van dierenartsen met betrekking tot het schrijven van voorschriften of de eigen distributie van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen, die besteld worden bij een officina-apotheek, verkiest 46% het schrijven van een voorschrift en 48% de eigen distributie. De overige 6% antwoordde: 'Zeg ik liever niet'. Op de vraag om hun voorgaande antwoord te verduidelijken, ant-

woordden de respondenten zeer uiteenlopend en niet zelden tegenstrijdig. Zo werd er door sommigen aangehaald dat het verschaffen van humane geneesmiddelen veel extra werk vergt, wat economisch nadelig is en men bij gevolg liever een voorschrift schrijft. Andere dierenartsen verkiezen de medicatie zelf te verschaffen omdat ze van mening zijn dat dit een extra inkomstenbron is. Ook zijn de meningen over de rol van de apotheker verdeeld. Zo vinden sommige respondenten dat de dierenarts die het product voorschrijft het beste geplaatst is voor het toelichten van de medicatie in het kader van een behandeling, aangezien de apotheker vaak niet over genoeg diergeneeskundige kennis beschikt. Andere respondenten vinden dan weer dat dierenartsen niet genoeg kennis hebben van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen en dat dit meer het vakgebied is van apothekers. Andere redenen voor het schrijven van voorschriften zijn de snelheid van beschikbaarheid wanneer de dierenarts het product niet in het eigen depot wil/heeft en voor wat betreft magistrale bereidingen: het gebrek aan een alternatief in het gamma van diergeneeskundige of humane geneesmiddelen.

Redenen voor eigen distributie zijn onder andere het vermijden van discussie omtrent de meerprijs van een voorschrift, de zekerheid van de dierenarts dat de medicatie wordt opgehaald/toegediend, een snellere bediening van patiënten als het geneesmiddel met-



Figuur 12. Het algemeen gebruik van voorschriften en de voorkeuren van de dierenartsen (n=117).

een verschaft kan worden en een vertrouwensrelatie tussen dierenarts en eigenaar van de patiënt. Snelheid wordt dus als reden zowel bij voorschriften als bij eigen distributie aangehaald, afhankelijk van het al dan niet zelf verschaffen van de medicatie door de dierenarts.

Van de respondenten vraagt 41,9% een toeslag voor het schrijven van een voorschrift; 54,7% doet dit niet. Bijkomend antwoordde 1,71% ‘Zeg ik liever niet’ op deze vraag en 1,71% antwoordde ‘Soms’. Het merendeel van de respondenten vermeldt een vergoeding te vragen voor een voorschrift indien het voorschrift niet gebonden is aan een consultatie of wanneer de eigenaar een voorschrift vraagt wanneer de dierenarts het geneesmiddel in het eigen depot heeft. Sommige dierenartsen geven aan dat ze een toeslag aanrekenen in ruil voor de tijd die gaat naar het opzoeken van de medicatie, het bepalen van de dosis en het schrijven van een voorschrift. De prijzen die vermeld worden gaan van 2,50 euro tot 6,55 euro.

Wanneer gevraagd werd of de respondent op vraag van de eigenaar een voorschrift verstuurt via de post of via mail gaf 50,4% aan dit te doen, 44,4% niet en 5,1% duidde aan ‘Niet van toepassing’.

In Tabel 1 wordt de mate weergegeven waarin dierenartsen akkoord gaan met enkele stellingen over voorschriften.

DISCUSSIE

In de discussie worden de resultaten omtrent de kennis van de dierenarts van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen, het toepassen van de cascade, de resultaten omtrent dierenartsen bijzondere dieren en de nieuwe wetgeving behandeld.

De resultaten tonen een onderscheid in kennis van de deelnemers voor zowel wat betreft humane geneesmiddelen als magistrale bereidingen. Er kan besloten worden dat de dierenartsen hun kennis betreffende beide soorten geneesmiddelen eerder beperkt inschatten, waarbij evenwel een groter aantal dierenartsen ‘weinig kennis’ van magistrale bereidingen aangaf in vergelijking met hun kennis van humane geneesmiddelen.

Dit gebrek aan kennis kan enerzijds te wijten zijn aan een minder frequent gebruik van de betreffende geneesmiddelen. Beide soorten medicatie behoren namelijk tot een lagere rangorde in de cascade voor de medicinale behandeling van dieren, wat ertoe leidt dat deze geneesmiddelen normaal geen eerstekeuzebehandeling vormen.

Ook een gebrek aan naslagwerken kan een gebrek aan kennis van deze medicatie met zich meebrengen. Dit zorgt op zijn beurt voor een verminderd gebruik ervan. Voor het gebruik van diergeneesmiddelen beschikken de dierenartsen over het Vetcompendium (Anonymus, 2022c), de site van het Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproduc-

ten (Anonymus, 2023) en de website van het European Medicines Agency (Anonymus, 2017). Wat de humane geneesmiddelen betreft, is het Repertorium (Anonymus, 2022b) beschikbaar voor zowel dierenartsen als humane artsen. Een gelijkaardig naslagwerk voor humane geneesmiddelen met het oog op het gebruik bij dieren of magistrale bereidingen met hetzelfde doel, is tot op heden niet beschikbaar en zal er waarschijnlijk niet komen omdat het gaat om off-label gebruik. Dit zou echter een opmerkelijk verschil kunnen maken in de toegankelijkheid van deze medicatie. Omdat die optie niet beschikbaar is, is de meest voor de hand liggende denkpiste om meer geneesmiddelen te laten registreren voor diergeneeskundig gebruik. Deze registratie wordt echter door de farmaceutische industrie bepaald. Ten slotte is het raadplegen van de literatuur voor het gebruik van een humaan geneesmiddel of een magistrale bereiding bij dieren een mogelijkheid, maar wanneer het om individuele gevallen gaat, is dit zeer omslachtig en tijdrovend.

Dankzij de nieuwe wetgeving (Europese Verordening 2019/6 betreffende diergeneesmiddelen en intrekking van Europese Richtlijn 2001/82/EG) kan de kennis van humane geneesmiddelen die gebruikt worden bij dieren, uitgebreid worden. De meldingen van vermoedelijke ongewenste effecten bij de mens werden aangevuld met ongewenste effecten van deze producten bij dieren. Daardoor kunnen deze effecten doorgestuurd worden naar de Europese databank voor diergeneesmiddelenbewaking, waartoe ook het grote publiek beperkte toegang heeft.

Het verschil in kennis van humane geneesmiddelen enerzijds en magistrale bereidingen anderzijds kan eveneens worden toegeschreven aan het verschil in de gebruiksfrequentie van de betreffende geneesmiddelen door de dierenarts. Het oorzakelijk verband tussen gebruiksfrequentie en kennis is hier echter niet meteen te achterhalen.

Mogelijk is het verschil in kennis van humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen te wijten aan de complexiteit van magistrale bereidingen. Voordat een geneesmiddel kan toegediend worden, moet er rekening worden gehouden met onder meer de stabiliteit en het effect van de formulatie op de biologische beschikbaarheid van het product. Bij het gebruik van humane geneesmiddelen wordt er een commerciële formulatie aangeboden. Voor magistrale bereidingen moet deze formule zelf worden samengesteld, maar hier ontbreekt het vaak aan kennis van hulpstoffen en galenische farmacie. Een voorbeeld daarvan is de onverenigbaarheid van kation-anion tussen het geneesmiddel en een emulgator uit de basis. Een gestandaardiseerd formularium zou de dierenarts hier ten goede kunnen komen.

Uit de resultaten van de meest voorgeschreven geneesmiddelen valt te concluderen dat de Vlaamse dierenarts zich niet steeds houdt aan de regels van de cascade. Zo wordt er regelmatig gebruik gemaakt van het humane geneesmiddel furosemide, hoewel hier meer-

Tabel 1. Stellingen in verband met voorschriften (n= 117).

	Helemaal niet akkoord	Niet akkoord	Neutraal	Akkoord	Helemaal akkoord	Geen antwoord
De eigenaar heeft er meestal begrip voor wanneer deze een voorschrift meekrijgt.	0%	2,6%	14,5%	35,9%	46,2%	0,9%
De eigenaar is meestal niet tevreden wanneer deze een voorschrift meekrijgt.	35,9%	41,0%	14,5%	5,1%	1,7%	1,7%
Ik zou liever zelf magistrale bereidingen bereiden dan een voorschrift te maken voor een officina-apotheek.	53,8%	22,2%	5,1%	7,7%	11,1%	0%
Ik zou liever zelf een assortiment aan humane geneesmiddelen in mijn depot hebben dan ze te moeten voorschrijven.	12,0%	9,4%	12,8%	23,0%	36,8%	6,0%
Ik vind het gebruik van voorschriften voor een officina-apotheek handig.	10,3%	10,3%	29,9%	23,9%	18,8%	6,8%

dere diergeneeskundige varianten van bestaan. Hoewel economische motieven geen rol mogen spelen in de toepassing van de cascade, is dit hier mogelijk wel het geval. Ter vergelijking: een populair product met furosemide uit het diergeneeskundig assortiment is ongeveer acht keer zo duur als een populair product met furosemide uit het humane assortiment voor dezelfde dosis. Ook dexamethasone is beschikbaar in een diergeneeskundige variant, waarbij toch het humane product veel wordt gebruikt door dierenartsen. De reden voor het gebruik van de humane variant is voor beide producten echter niet met zekerheid te bepalen op basis van de resultaten van dit onderzoek.

Het aanschrijven van dierenartsen met interesse in bijzondere dieren kan voor een bias in het onderzoek hebben gezorgd.

Betreffende de dierenartsen die ook bijzondere dieren behandelen, werden er geen grote verschillen opgemerkt met dierenartsen die deze soorten niet behandelen. Er dient opgemerkt te worden dat het hier gaat om een kleine steekproef en dat de dierenartsen in kwestie niet alleen bijzondere dieren als patiënt hebben. Onder de respondenten was er geen enkele

dierenarts die enkel bijzondere dieren behandelt. Om daaromtrent meer en concretere informatie te verkrijgen, is er nood aan verder onderzoek.

Hoewel er geconcludeerd kan worden dat de Vlaamse dierenarts frequent humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen voorschrijft, is het niet zeker of deze conclusie geldig blijft in de nabije toekomst. De enquête werd namelijk verdeeld wanneer de oude Europese Verordening nog in werking was. Volgens de nieuwe wetgeving (Europese Verordening 2019/6 betreffende diergeneesmiddelen en intrekking van Europese Richtlijn 2001/82/EG) moeten dierenartsen tegenwoordig eerst gebruik maken van medicatie uit een andere Europese lidstaat vooraleer humane geneesmiddelen en/of magistrale bereidingen kunnen voorgeschreven worden.

CONCLUSIE

Uit de resultaten van de enquête kan er geconcludeerd worden dat de Vlaamse dierenartsen een lage kennis hebben van zowel humane geneesmiddelen als

magistrale bereidingen die in de diergeneeskundige praktijk kunnen worden voorgeschreven. Deze kennis weerspiegelt de nood aan een uitgebreider assortiment van geregistreerde diergeneesmiddelen.

De meest voorgeschreven humane geneesmiddelen en magistrale bereidingen zijn omeprazole, gabapentine, furosemide, dexamethasone en theofylline. Wat de verschillende categorieën van geneesmiddelen betreft, wordt er door de Vlaamse dierenartsen voor wat betreft humane geneesmiddelen voornamelijk medicatie voorgeschreven die inwerkt op het respiratoire stelsel, gevolgd door gastro-intestinale farmaca en geneesmiddelen voor het oog. In de groep van magistrale bereidingen kiest de Vlaamse dierenarts het meest voor medicatie voor het respiratoire systeem, gastro-intestinale farmaca en anti-epileptica.

DANKBETUIGING

Veel dank gaat uit naar de dierenartsen die deelnamen aan het onderzoek.

LITERATUUR

- Allen, A.L. (2003). The diagnosis of acetaminophen toxicosis in a cat. *Canadian Veterinary Journal* 44, 509-510.
- Anonymus (2017). Veterinary medicines: regulatory information. <https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-medicines-regulatory-information>
- Anonymus (2021). Folia Veterinaria, nieuwe regels voor de cascade van toepassing vanaf 28/01/2022, <https://www.vetcompendium.be/nl/node/5786>

- Anonymus(2022a).Diergeneeskundigevoorschriften.FAGG, https://www.fagg.be/nl/diergeneeskundig_gebruik/geneesmiddelen/geneesmiddelen/distributie_aflevering/diergeneeskundige
- Anonymus (2022b). Gecommentarieerd Geneesmiddelenrepertorium 2022. Belgisch Centrum voor Farmacotherapeutische Informatie.
- Anonymus (2022c). Vetcompendium 2022. Belgisch Centrum voor Farmacotherapeutische Informatie.
- Anonymus (2023). Geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik. FAGG, https://www.fagg.be/nl/diergeneeskundig_gebruik
- Dressman, J.B. (1986). Comparison of canine and human gastrointestinal physiology. *Pharmaceutical Research* 3, 123-131.
- Kararli, T.T. (1995). Comparison of the gastrointestinal anatomy, physiology, and biochemistry of humans and commonly used laboratory animals. *Biopharmaceutics & Drug Disposition* 16, 351-380.
- Moulin, G., Cavalie, P., Pellanne, I., Chevance, A., Laval, A., Millemann, Y., Colin, P., Chauvin, C. (2008). A comparison of antimicrobial usage in human and veterinary medicine in France from 1999 to 2005. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 62, 617-625.
- Papich, M.G. (2005). Drug compounding for veterinary patients. *American Association of Pharmaceutical Scientists Journal* 7, E281.



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

Sclerosing encapsulating peritonitis: a very rare disease entity in cats

*“Sclerosing encapsulating peritonitis”:
een zeer zeldzame ziekte bij katten*

^{1,2}L. Geerinckx, ¹R. Hiltrop, ¹L. Sonck, ³M-C. Hottat, ⁴L. Vermeire, ¹L. Van Brantegem,

¹Previously attached to: Department of Pathobiology, Pharmacology and Zoological Medicine,
Faculty of Veterinary Medicine,

Ghent University, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, Belgium

²Current addresses: Dierenartsencentrum Trigenio, Dorsel 38, 2560 Nijlen, Belgium / Medvet-AML,
Emiel Vloorsstraat 9, 2020 Antwerp, Belgium

³Department of Morphology, Medical Imaging, Orthopedics, Revalidation and Nutrition,
Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, Belgium

⁴Veterinary Practice De Bascule, Basculestraat 11, B-8900 Ieper, Belgium

lise.geerinckx@gmail.com

ABSTRACT

Sclerosing encapsulating peritonitis (SEP), also known as encapsulating peritoneal sclerosis, is a very rare disease described in humans as well as in animals. This condition is characterized by a chronic, diffuse, fibrocollagenous thickening of parietal and visceral peritoneum with secondary encapsulation of abdominal organs, mostly small intestines. Etiopathogenesis remains incompletely understood. SEP can be divided into primary, idiopathic forms and secondary forms. Secondary SEP can be caused by many different underlying disorders of which peritoneal dialysis is the most common one in humans. Diagnosis of SEP remains difficult due to its vague clinical symptoms; therefore, a combination of medical imaging, surgery and histopathology is warranted. Treatment is challenging and the prognosis is variable, depending on the severity of the disease. A combination of surgery, medicinal therapy, nutritional support and treatment of underlying disorders is used. In this article, two feline cases of SEP are described, followed by a review of the literature.

SAMENVATTING

“Sclerosing encapsulating peritonitis” (SEP), ook bekend als “encapsulating peritoneal sclerosis”, is een zeer zeldzame aandoening die voorkomt bij zowel mensen als dieren. De aandoening wordt gekenmerkt door een chronische, diffuse, fibrocollageneuze verdikking van de pariëtale en viscerale pleura met secundair inkapseling van de abdominale organen, meestal de dunne darmen. De etiopathogenese blijft onduidelijk. SEP kan opgesplitst worden in primaire, idiopathische vormen of secundaire vormen, die veroorzaakt kunnen worden door een groot aantal aandoeningen, waarvan in de humane geneeskunde peritoneale dialyse de meest voorkomende oorzaak is. Diagnose van SEP is moeilijk door de vage klinische symptomen, waardoor ze het beste gebeurt met behulp van medische beeldvorming, chirurgie en histopathologie. Behandeling is niet gemakkelijk en de prognose is wisselend, afhankelijk van de ernst van de ziekte. Een combinatietherapie van chirurgie, medicatie, nutritionele ondersteuning en behandeling van onderliggende ziekten kan worden toegepast. In dit artikel worden twee katten met SEP beschreven gevolgd door een overzicht van de literatuur.

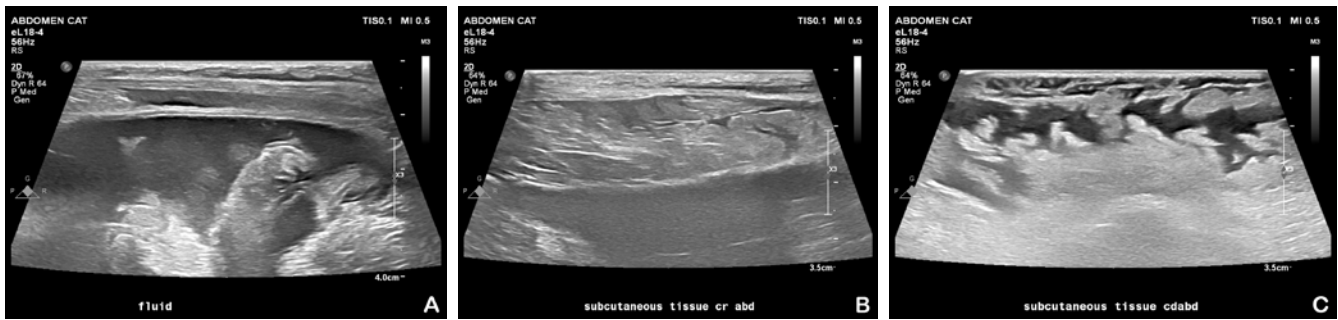


Figure 1. Abdominal ultrasound images of the first cat. A. A large amount of hypoechoogenic, flocculent fluid was found in the peritoneal cavity. Thickened and hyperechoic peritoneum and subcutaneous tissue were recognized in B. the cranial abdomen and C. the caudal abdomen.

CASE REPORTS

Two cats were presented for necropsy and were diagnosed with sclerosing encapsulating peritonitis after macroscopic and histologic examination.

Cat 1

The first cat was a female sterilized European Shorthair of 12.5 years old. She was presented at the Faculty of Veterinary Medicine of Ghent University in emergency with complaints of a hard, tense abdomen, diarrhea and lethargy. An abdominal ultrasound was performed, which showed a moderate amount of heterogenous and fibrinous abdominal effusion (Figure 1A), a severely thickened and hyperechoic peritoneum (Figures 1B and 1C) with several adhesions to the visceral organs and diffuse hepato- and splenomegaly. Blood examination showed no abnormalities. Differential diagnoses were neoplasia, inflammation (feline infectious peritonitis (FIP)), hepatic degeneration and/or regeneration, granulomatous inflammation and sclerosing encapsulating peritonitis (SEP). Due to the grave prognosis, the cat was euthanized and referred for necropsy.

During necropsy, the general condition of the cat was evaluated. The cat had a poor body condition and generalized muscle atrophy. She was also severely dehydrated. Two hundred mL of serohemorrhagic fluid was present in the abdominal cavity. The parietal peritoneum had a prominent grey aspect and was moderately thickened. Multiple adhesions and fibrin strands were visible between the peritoneum and the different abdominal organs (Figure 2A). The small intestines showed a severely tortuous aspect starting from the jejunum up to cranial colon (Figure 2B). On transection, the intestinal wall was severely thickened with intraluminal little to no mucous content. No obvious mesentery was recognizable. The gastric wall had a normal thickness. The liver was very small and completely encapsulated by a thick light grey capsule, with complete loss of its normal lobular anatomy and with severe fibrous adhesions to the diaphragm and the stomach (Figure 2C). On transection, the normal dark red hepatic color was still present and the gall

bladder was completely encapsulated by the liver parenchyma. The spleen was also severely decreased in size with loss of its normal morphology (Figure 2D) and contained a thickened splenic capsule that was moderately attached to the stomach. The pancreas was not clearly recognizable and was hidden in the fat and connective tissue in between the stomach, spleen and intestines. The left cranial lung lobe showed a diffuse atelectatic and dark red aspect, which sank in formalin. The rest of the lungs had no abnormalities with a soft consistency and a light pink color. No lesions were found in the other organs.

Histopathology was performed using formalin fixation, paraffin embedding, and standard hematoxylin and eosin (H&E) stain, combined with a Masson's trichrome (MT) stain specifically for connective fibers. Small intestines, liver, spleen and pancreas showed a severely thickened peritoneal layer (Figures 3A, B and C for H&E, and D, E and F for MT; for comparison: H&E and MT stains of intestines, liver and spleen with a normal peritoneum are added in Figures 4A-F). This thickened peritoneal layer showed variable maturity depending on the location. Mature connective tissue consisted of a large amount of connective tissue fibers with only small amounts of spindle fibroblasts, while more immature areas showed presence of larger amounts of more plump fibroblasts in a more myxoid stroma. Some parts of the peritoneum showed increased presence of small, tortuous blood vessels with plump endothelial cells (neovascularization), admixed with connective tissue fibers, which is indicative for granulation tissue. Multifocally, there was mild lymphoplasmacytic inflammation. The stomach did not show a thickened peritoneum. There was a mild mucosal lymphoplasmacytic infiltration in the intestinal walls. In the liver, there were multifocal intracytoplasmic accumulations of hemosiderin pigment in Kupffer cells and an increased amount of Ito-cells. The spleen had a very contracted appearance. Pancreatic parenchyma showed no abnormalities. Lung tissue of the cranial left lung lobe showed a focal suppurative bronchopneumonia, mixed with large amounts of fibrin and edema.

Based on the macroscopic and histologic lesions, the diagnosis of SEP with involvement of the small

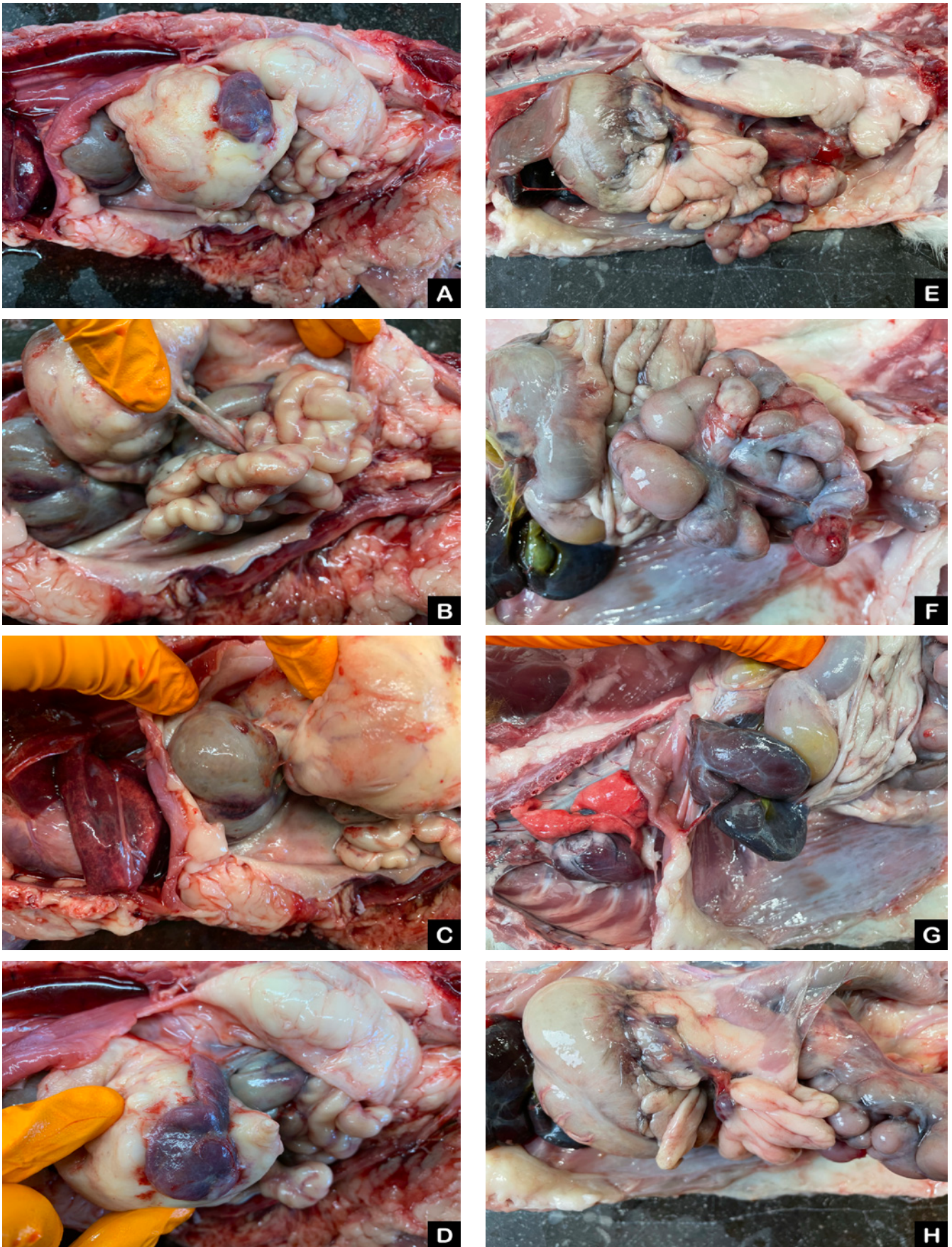


Figure 2. Macroscopic images of both cats. **A.** In situ image of the first cat with generalized tortuous aspect of **B.** the small intestines, **C.** a small grey liver with round edges and **D.** a small irregular spleen. **E.** In situ image of the second cat with generalized tortuous aspect of **F.** the small intestines, **G.** an irregular, small liver with round edges and **H.** a very small spleen in between the fat tissue. Notice in the background of images **F.** and **G.** the very pale color of the peritoneum.

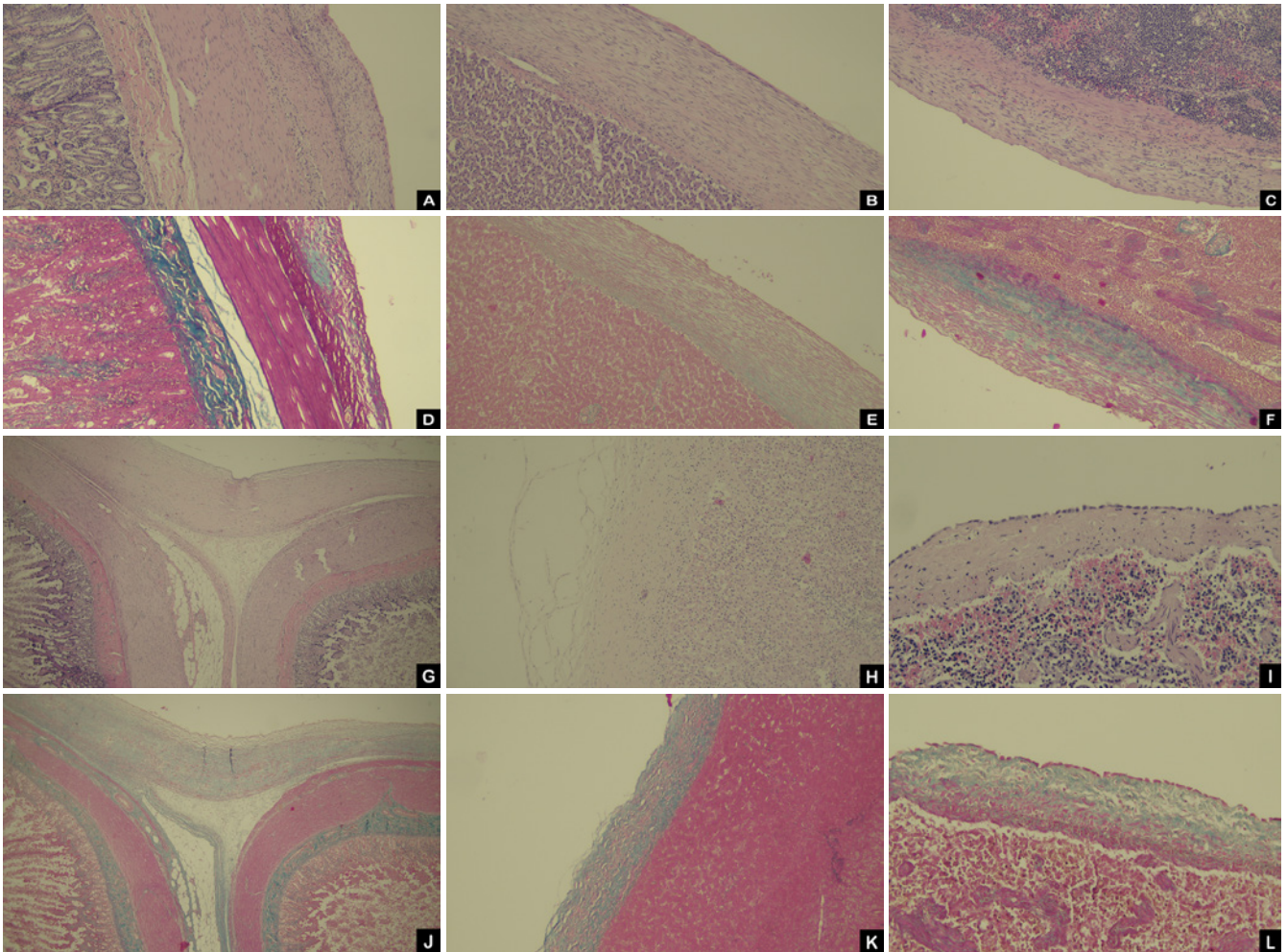


Figure 3. Histologic images of the thickened peritoneum of different visceral organs in both cats. Images A. through F. are of the first cat: A. (H&E, 100x) and D. (MT, 100x) show small intestines, B. (H&E, 100x) and E. (MT, 100x) show liver and C. (H&E, 100x) and F. (MT, 100x) show spleen. Images G. through L. are of the second cat: G. (H&E, 40x) and J. (MT, 40x) show small intestines, H. (H&E, 100x) and K. (MT, 100x) show liver and I. (H&E, 200x) and L. (MT, 200x) show spleen.

intestines, liver, spleen and pancreas, was made. Additionally a focal suppurative bronchopneumonia in the cranial left lung lobe was found, suspected to be caused by an aspiration pneumonia.

Cat 2

The cat was a female sterilized kitten (*Felis vulgaris*) of only five months old, presented in a local veterinary clinic. Complaints of the owner were partial anorexia and polydipsia. No vomiting or diarrhea were mentioned at that time. However, the kitten had a history of intermittent diarrhea. Clinically, an extreme amount of abdominal fluid was noticed, confirmed by ultrasound of the abdomen, after which FIP was suspected. Blood examination and echocardiography showed no abnormalities. Laparoscopy was performed, after which a suspicion of SEP was made. The cat died spontaneously during the following night.

Necropsy showed moderate dehydration, with a

normal body condition and muscle configuration. The peritoneum was diffusely thickened and showed an obvious dark grey color due to the increased amount of connective tissue. All organs were abnormally adhered to each other (Figure 2E). The small intestines had a diffuse severe thickened intestinal wall and were very tortuously adhered to each other, starting from jejunum up to caudal ileum (Figure 2F). The duodenum had a normal wall thickness but was moderately dilated. The colon and cecum showed no abnormalities. A normal mesentery was not present. The liver was small with ventrally rounded edges and had a diffuse dark black parenchyma with a light grey capsule with multifocal linear white lesions (Figure 2G). The spleen was severely decreased in size with a very shriveled appearance, surrounded by a thick layer of connective tissue (Figure 2H). No lesions were found in the other organs.

Histopathology was performed using formalin fixation, paraffin embedding and standard H&E stain, combined with a MT stain. Small intestines, liver,

spleen and pancreas showed a severely thickened peritoneal layer (Figures 3G, 3H and 3I for H&E, and 3J, 3K and 3L for TM), with the same appearance as seen in the first case. Presence of fibroblasts, mature and immature connective tissue and mild to moderate lymphoplasmacytic inflammation in the peritoneum was seen in the small intestines, liver and spleen. The small intestines showed multifocal necrosis in the outer layers of its peritoneum, and lymphoplasmacytic inflammation was seen in the peritoneum as well as in the superficial layers of the tunica muscularis. Diffusely, hepatocytes were severely shrunken, with only a small amount of normal cytoplasm and a small nucleus, indicative for liver atrophy. A prominent amount of neutrophils was seen in the liver sinusoids. The spleen had a contracted and activated appearance.

A diagnosis of SEP was made, with involvement of the small intestines, liver and spleen, combined with moderate to severe hepatic atrophy.

LITERATURE REVIEW

Definition

Sclerosing encapsulating peritonitis (SEP) is known by many different names in the literature, of which SEP is most commonly used (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021). This disease was first diagnosed in humans by Owtschinnikow in 1907, and was originally called ‘peritonitis chronica fibrosa incapsulata’ (Machado, 2016; Danford et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). Other commonly used names are ‘encapsulating peritoneal sclerosis’ (EPS) (Danford et al., 2018), ‘fibroblastic peritonitis’ or ‘icing sugar bowel’ (Machado, 2016). The designation ‘abdominal cocoon syndrome’ is a specific idiopathic type of SEP, mostly seen in adolescent girls of tropical and subtropical regions without clinical symptoms (Machado, 2016; Danford et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). However, terms are not standardized and some publications use them interchangeably. Important differentiation needs to be made with some similar diseases, such as peritoneal encapsulation, which is an incidental congenital condition, characterized by encapsulation of the small intestines, mesocolon and omentum without any overt adhesions (Danford et al., 2018; Machado, 2016).

SEP is a condition characterized by chronic, diffuse, fibrocollagenous thickening of the parietal and visceral peritoneum (‘sclerosing’), with secondary encapsulation and formation of adhesions between and constrictions of the abdominal organs (encapsulating) with presence of an ongoing mainly mononuclear inflammation in the peritoneum (peritonitis) (Machado, 2016; Danford et al., 2018). In human medicine, SEP is classified into four different types depending on the extent of the abdominal organs which are involved (Alshomini et al., 2021) (Table 1); however, in some publications, only the first three types are mentioned (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021).

Prevalence

SEP is a rare disease, most commonly reported in humans (Machado, 2016; Danford et al., 2018). The exact prevalence is unclear and due to its rarity, no presumptions about possible predisposing factors can be made (Danford et al., 2018). In the human literature, it has been reported that SEP can occur at all ages, with a mean age of 39 years (Machado, 2016) and the oldest age of 90 years (Zhang et al., 2020). Men appear to be more sensitive (Danford et al., 2018). In veterinary medicine, SEP is extremely rarely seen, with most reports only describing one to five cases (Hardie et al., 1994; Adamama-Moraitou et al., 2004; Etchepareborde et al., 2010; Barnes, 2015; Veiga-Parga et al., 2015; Sonck et al., 2018; Tsukada et al., 2022). To the best of the authors’ knowledge, only 13 canine cases have been described up until now (Hardie et al., 1994; Adamama-Moraitou et al., 2004; Etchepareborde et al., 2010; Barnes, 2015; Veiga-Parga et al., 2015; Tsukada et al., 2022). In cats, the disease is even more rare, with only two previously reported cases (Hardie et al., 1994; Sonck et al., 2018). A variety of ages, breeds and sexes was found in dogs, but due to limited cases in the literature, no further conclusions can be made regarding in specific predispositions.

Etiopathogenesis

The etiopathogenesis of SEP remains incompletely understood (Machado, 2016).

The primary idiopathic form of SEP in humans, previously mentioned as the ‘abdominal cocoon syndrome’ is not associated with any obvious causes.

Table 1. The four different types of sclerosing encapsulating peritonitis (Machado, 2016; Alshomini et al., 2021; Tannoury and Abboud, 2021).

Type	Abdominal organs involved in the encapsulation
1	Part of the small intestines
2	All the small intestines
3	All the small intestines + stomach, cecum, colon, liver or ovaries
4	Entire peritoneal cavity

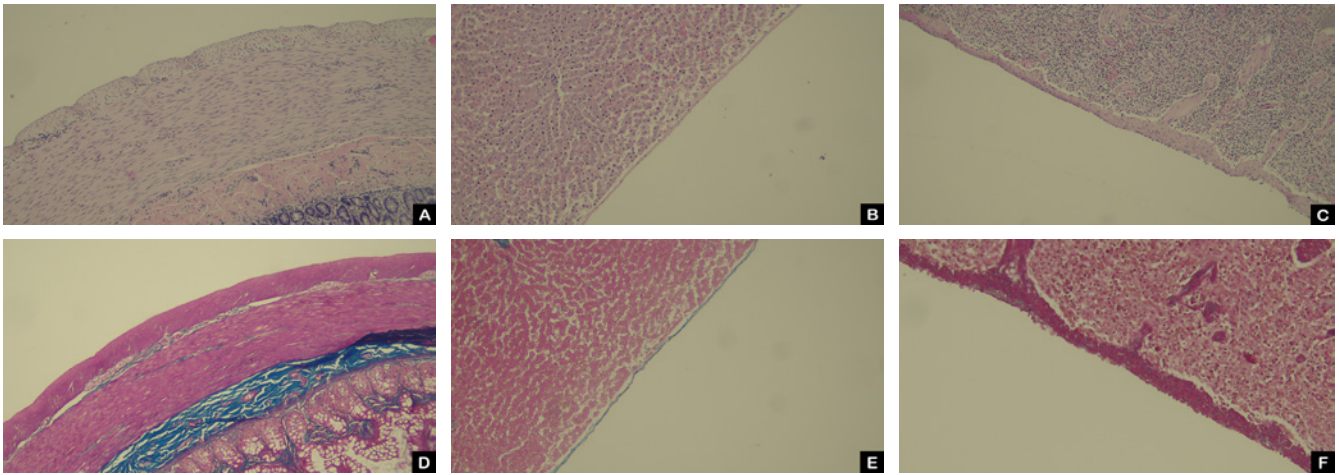


Figure 4. Histologic images of the thin peritoneum of different visceral organs of normal, healthy cats for comparison. A. (H&E, 100x) and D. (MT, 100x) show small intestines, B. (H&E, 100x) and E. (MT, 100x) show liver and C. (H&E, 100x) and F. (MT, 100x) show spleen.

Multiple hypotheses have been made, such as retrograde menstruation superimposed with viral infection, retrograde peritonitis originating in the fallopian tubes and other reproductive disorders. However, these hypotheses don't explain all cases, since 75% of patients are men, premenstrual women or children. Other possible explanations are several developmental diseases, mainly concerning development of mesenteric blood vessels or omentum (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021).

Secondary SEP can be caused by several diseases characterized by chronic low-grade inflammation of the peritoneum, leading to progressive fibrosis and sclerosis (Adamama-Moraitou et al., 2004; Alshomini et al., 2021). The most common cause is peritoneal dialysis used in renal patients, in which the most significant risk factors are the duration of the therapy, recurrent additional peritoneal infections, acetate in the dialysate and chlorhexidine usage for disinfection (Machado, 2016; Danford et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). Other less common etiologies are peritoneal venous shunts, infectious peritonitis (tuberculosis, other bacteria, cytomegalovirus, fungi, parasites), administration of certain medications (beta blockers, antiepileptic drugs, etc.), intraperitoneal chemotherapy or other irritants (powder of surgical gloves), abdominal sarcoidosis, cirrhosis, blunt abdominal trauma, intraabdominal surgery (hysterectomy, liver transplantation), asbestos, systemic inflammatory disorders, recurrent polyserositis (Mediterranean fever), autoimmune diseases (systemic lupus erythematosus), endometriosis, peritoneal carcinomatosis caused by ovarian, gastric, pancreatic or renal carcinoma or advanced midgut neuroendocrine tumors, etc. (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021).

SEP is suspected to need a combination of different factors to give rise to disease (Machado, 2016; Danford et al., 2018). Patients come in contact with (one or multiple) of the inciting factors mentioned above,

which induce non-inflammatory peritoneal sclerosis. A pro-inflammatory second hit then starts a cascade of different pro-inflammatory factors, of which transforming growth factor beta-1 (TGF- β 1) and interleukin-1 (IL-1) are the most important. TGF- β 1 is known to promote differentiation of normal mesothelial peritoneal cells to fibroblasts, which induces an increased production of extracellular matrix components such as collagen (Danford et al., 2018). IL-1 is produced by activated peritoneal macrophages and induces differentiation of submesothelial mesenchymal stem cells to fibroblasts (Hardie et al., 1994). Genetic predisposition may be present; however, no unmistakable proof of this has been published yet (Danford et al., 2018).

In the human literature, a staging system has been proposed to be able to differentiate between the different pathogenic stages of the disease, which might have an impact on therapy response (Danford et al., 2018) (Table 2). The stages are based on a combination of clinical symptoms, presence or absence of inflammation and encapsulation, and intestinal pathology.

SEP in dogs cannot always be clearly associated with an underlying disease, which is why multiple cases are defined as being idiopathic (Adamama-Moraitou et al., 2004; Veiga-Parga et al., 2015). Probable causes in some cases are previous abdominal surgery, steatitis, chronic infectious peritonitis (bacteria, leishmania), perforating foreign objects, ruptured pyometra, fiberglass ingestion, abdominal neoplasia, such as gastric, pancreatic or intestinal adenocarcinoma, hepatocellular carcinoma or sclerosing mesothelioma (Hardie et al., 1994; Adamama-Moraitou et al., 2004; Etchepareborde et al., 2010; Barnes, 2015; Tsukada et al., 2022). Of the two reported feline cases, one was presumably caused by steatitis and fat necrosis of unknown origin (Hardie et al., 1994), while the other one was suspected to be caused by an allergic reaction (Sonck et al., 2018).

Clinical symptoms

SEP can give a wide variety of vague symptoms in humans. Patients are most commonly presented with intermittent and recurrent, moderate to severe abdominal pain, caused by intestinal obstruction and necrosis (Machado, 2016; Danford et al., 2018; Zhang et al., 2020; Alshomini et al., 2021; Tannoury and Abboud, 2021). This is mostly in combination with a malnourished appearance, abdominal distention, palpable abdominal mass, nausea and vomiting (Machado, 2016; Danford et al., 2018; Zhang et al., 2020; Tannoury and Abboud, 2021). Other vague possible symptoms are fever, weight loss, loss of appetite and ascites (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021). It is important to notice that some cases of SEP are incidental and do not cause any clinical complaints (Machado, 2016; Zhang et al., 2020; Tannoury and Abboud, 2021). Blood examination does not give any specific abnormalities and are mostly related to the clinical malnutrition, inflammation and possible underlying disease (Danford et al., 2018).

Common clinical symptoms in canine cases are also vague, and can include vomiting, diarrhea, soft feces, anorexia, depression or lethargy, enlarged abdomen and abdominal pain (Hardie et al., 1994; Adamama-Moraitou et al., 2004; Etchepareborde et al., 2010; Barnes, 2015; Tsukada et al., 2022). Chronic cases can show moderate to severe low body condition and muscle atrophy (Hardie et al., 1994; Etchepareborde et al., 2010; Barnes, 2015), combined with symptoms specific for the underlying etiology (Hardie et al., 1994). The chronic weight loss is a consequence of different factors (Hardie et al., 1994), of which the most important are malabsorption secondary to fibrosis with decreased gastrointestinal motility, abdominal pain with secondary anorexia, and cachexia caused by chronic release of inflammatory mediators. Blood examination is similarly vague as seen in humans, and is mostly a representation of the underlying disorder, including electrolyte abnormalities, hypoalbuminemia and anemia, caused by the effusions and the chronic inflammation (Barnes, 2015).

Cats show similar symptoms as seen in dogs: anorexia, intermittent vomiting, rare diarrhea, weight loss, abdominal distention and sensitivity (Hardie et al., 1994; Sonck et al., 2018). Blood examination does not show any specific findings; however, anemia has been described once (Sonck et al., 2018).

Macroscopic lesions

SEP in humans and animals gives a very typical gross thick collagenous encapsulation of the small intestines with secondary adhesions between the intestinal loops, with a very tortuous and mass-like appearance in the central abdomen (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021). Depending on the type of the disease, other organs can be additionally involved, such as stomach, cecum, colon, liver or ovaries (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021). The typical peritoneal encapsulation normally needs several years to develop in humans; however, a progression for a short period of twelve weeks has been described in the literature (Machado, 2016). Organs that are encapsulated in fibrous tissue, can be misshapen and unrecognizable, as is commonly seen with the liver (Etchepareborde et al., 2010; Tsukada et al., 2022). The parietal peritoneum becomes diffusely thickened (Alshomini et al., 2021; Tsukada et al., 2022).

Human SEP is known to cause intestinal obstruction and necrosis in a high percentage of patients (Danford et al., 2018; Zhang et al., 2020; Alshomini et al., 2021). Rarely, there is formation of enterocutaneous fistulae and ascites (Hardie et al., 1994). Intestinal obstruction and necrosis, very commonly noticed in humans, are not regularly seen in dogs and cats (Hardie et al., 1994; Etchepareborde et al., 2010; Adamama-Moraitou et al., 2004;), presumably due to their very active fibrinolytic system. Less fibrous tissue is produced and more granulation tissue is formed, which has less obstructive capacities.

Canine cases are mostly presented with ascites, a finding not typically seen in humans (Hardie et al., 1994; Adamama-Moraitou et al., 2004; Etchepareborde et al., 2010; Barnes, 2015; Veiga-Parga et al., 2015; Zhang et al., 2020; Tsukada et al., 2022). The ascites can be caused by multiple factors, such as altered vascular permeability due to immature collagen in capillary walls in granulation tissue, lymphatic obstruction due to fibrous tissue or inflammation, or chronic hepatic or biliary disease with secondary portal hypertension (Hardie et al., 1994; Adamama-Moraitou et al., 2004; Barnes, 2015). The abdominal fluid is typically serohemorrhagic containing large amounts of erythrocytes, mixed inflammatory cells, reactive mesothelial cells and fibroblasts (Hardie et al., 1994; Barnes, 2015). Cats show similar lesions as

Table 2. The four different stages of sclerosing encapsulating peritonitis (Danford et al., 2018).

Stage	Characteristics
1	Pre-sclerosing encapsulating peritonitis
2	Inflammatory sclerosing encapsulating peritonitis
3	Encapsulating or progressive sclerosing encapsulating peritonitis
4	Chronic fibrotic sclerosing encapsulating peritonitis

seen in dogs: typical connective tissue encapsulation of small intestines with intestinal adhesions and clustering centrally in the abdominal cavity, combined with serohemorrhagic ascites and a grey, thickened parietal peritoneum (Hardie et al., 1994; Sonck et al., 2018).

Histopathologic lesions

SEP causes very characteristic visceral and parietal peritoneum with an uneven, diffusely, moderately to severely thickened appearance (Hardie et al., 1994; Adamama-Moraitou et al., 2004; Etchepareborde et al., 2010; Machado, 2016; Sonck et al., 2018; Alshomini et al., 2021; Tannoury and Abboud, 2021; Tsukada et al., 2022). Humans mostly show presence of fibroblast proliferation, combined with deposition of fibrocollagenous tissue and fibrin deposition (Machado, 2016; Danford et al., 2018). In contrast, different layers can be seen in the thickened peritoneum of animals. The deepest layer shows mature collagenous connective tissue with densely packed collagen fibers, while the more superficial layers are built up of granulation tissue, characterized by loose collagenous stroma with presence of numerous plump fibroblasts, mixed with abundant, small, tortuous blood vessels lined by plump endothelium (neovascularization), and a mild mucinous deposition (Hardie et al., 1994; Etchepareborde et al., 2010; Veiga-Parga et al., 2015; Sonck et al., 2018). In humans and animals, mild to moderate, mostly mononuclear (lymphocytes, plasma cells and some macrophages) inflammation can be seen in the thickened peritoneum (Hardie et al., 1994; Etchepareborde et al., 2010; Veiga-Parga et al., 2015; Danford et al., 2018; Sonck et al., 2018; Zhang et al., 2020; Tannoury and Abboud, 2021; Tsukada et al., 2022). Multifocal lymphatic dilation can be found (Sonck et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). Mesothelial lining can be multifocally discontinuous or absent (Hardie et al., 1994; Machado, 2016).

Diagnosis

Due to its vague clinical symptoms and rarity, preoperative diagnosis of SEP is challenging (Machado, 2016; Danford et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). In most cases, a combination of history, pre-existing predisposing factors, clinical symptoms and abdominal imaging is needed for the diagnosis (Machado, 2016). In human medicine, diagnostic algorithms based on history, physical symptoms, lab examinations, medical imaging, surgery and histopathology are proposed (Danford et al., 2018). Since a high percentage of SEP patients are presented in emergency, diagnosis is often made during surgery (Machado, 2016).

Medical imaging has different modalities that help in diagnosing SEP, and lesions are similar in humans and animals. The most ideal technique is computed tomography (CT) scan, which shows very character-

istic clumping of the intestinal loops in the central abdomen, encased by a thick peritoneal layer (Etchepareborde et al., 2010; Barnes, 2015; Veiga-Parga et al., 2015; Machado, 2016; Danford et al., 2018; Alshomini et al., 2021; Tannoury and Abboud, 2021; Tsukada et al., 2022). In cases with ascites, the abdominal fluid will also be clearly visible (Barnes, 2015; Danford et al., 2018; Alshomini et al., 2021; Tsukada et al., 2022). Other possible lesions recognized in humans are intestinal obstruction, mineralization of the peritoneum and/or the capsule of other organs, increased density of mesenteric fat, partial intestinal dilation and lymphadenopathy (Machado, 2016; Danford et al., 2018; Zhang et al., 2020; Tannoury and Abboud, 2021). Magnetic resonance imaging (MRI) likely has similar abilities to diagnose SEP; however this imaging technique is not commonly used (Machado, 2016; Danford et al., 2018).

Standard radiographic (RX) and ultrasound (US) abdominal images can also give a presumptuous diagnosis in humans as well as in animals; however, these are not very specific. RX will show typical gathering of intestinal loops in the central or dorsal abdomen (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021). Other lesions that can be found are intestinal dilation and peritoneal calcification (Machado, 2016; Danford et al., 2018). Sometimes RX can be complicated by loss of contrast (Sonck et al., 2018). A combination with contrast fluid will show delayed transit, distention of the intestinal pre-obstruction and a typical ‘cauliflower’ or ‘accordion’ appearance due to compression of adhered intestines (Machado, 2016; Danford et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). US will show thickened, hyperechoic intestinal serosa, sometimes combined with hyperechoic string-like fibrous adhesions in between the intestinal loops (Adamama-Moraitou et al., 2004; Machado, 2016; Danford et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). The intestinal loops are typically tethered together and dilated, with a very irregular trilaminar appearance (Danford et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). In animals, large amounts of hyperfloculent ascites can be recognized (Hardie et al., 1994; Adamama-Moraitou et al., 2004; Sonck et al., 2018), which can complicate recognizing the other typical US lesions.

Abdominocentesis with microscopic examination of the abdominal fluid can be used to exclude certain differentials or to diagnose underlying etiologies, such as neoplasia or septic peritonitis (Hardie et al., 1994; Adamama-Moraitou et al., 2004). A definitive diagnosis can be made using histopathological examination of the thickened peritoneal capsule surrounding the small intestines (Machado, 2016; Danford et al., 2018), which can be visualized even better with specialized connective tissue stains, such as MT staining.

Differential diagnoses

Differential diagnoses in humans are congenital peritoneal encapsulation, septic peritonitis, tubercu-

lous peritonitis, intestinal malrotations and/or herniations, voluminous intussusception, chronic idiopathic intestinal pseudo-obstructions, peritoneal mesothelioma or other types of malignant neoplasia (primary or metastasis), autoimmune conditions and pseudomyxoma peritonei (Machado, 2016; Danford et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). In dogs, differentials include different types of abdominal neoplasia, abscesses, hematomas, granulomas (Barnes, 2015). In cats, FIP, gastrointestinal neoplasia, sclerosing peritoneal mesothelioma and peritonitis secondary to perforation due to an ingested foreign object need to be in the differential list (Sonck et al., 2018).

Therapy

SEP in humans has a grave prognosis, with a mortality rate of up to 50-60% one year after diagnosis (Danford et al., 2018) and a mortality rate of up to 80% a few months post-surgery (Tannoury and Abboud, 2021). The prognosis is known to be worse when multiple abdominal organs are involved and when the peritoneal thickening is severe, which makes surgery more difficult. Prognosis in dogs has also been described to be very grave, with 93% of mortality within 13 months after diagnosis (Tsukada et al., 2022). Information about therapy is mainly based on human medicine and includes medication, surgery, nutritional support and therapy or cessation of the underlying disorders (Danford et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). The therapy of choice differs from case to case, and in human medicine, it is decided based on the stage of the disease (Danford et al., 2018). However, these stages are not easy to differentiate from each other, so therapy with multiple aspects is most commonly used.

Multiple types of medications are used in human cases of SEP, of which corticosteroids, tamoxifen and colchicine are the most common (Machado, 2016; Danford et al., 2018; Tannoury and Abboud, 2021). The best medication depends on the stage of the disease (Danford et al., 2018). Corticosteroids can best be used in the inflammatory stage and have an immunosuppressive and anti-inflammatory function (Machado, 2016; Danford et al., 2018). They decrease formation of fibrous tissue and decrease the inflammatory response, which both slow the progression of the disease (Machado, 2016; Danford et al., 2018). Tamoxifen is a nonsteroidal and antiestrogen drug and is best used in the fibrotic stage (Machado, 2016; Danford et al., 2018). It produces TGF- β and metalloproteinase that both promote the degradation of collagen (Machado, 2016; Danford et al., 2018). Colchicin inhibits the messenger ribonucleic acid expression of TGF- β , and therefore also exhibits an anti-inflammatory response (Machado, 2016). Depending on the publication, all of these medicines show variable results (Danford et al., 2018). Medicinal therapies for SEP in animals has been rarely reported in the

literature. In a study by Etchepareborde et al. (2010), treatment with tamoxifen of a German shepherd dog has been described with good results.

Different surgical techniques are used in humans (Danford et al., 2018). It is very important to realize the risks of these surgeries, as complicated and fatal results are not uncommon (Danford et al., 2018). This is why surgery is reserved only in case medicinal therapy does not have the desired effect (Danford et al., 2018) or when there are severe symptoms of intestinal obstruction (Machado, 2016). The most commonly used surgical technique is active total intestinal enterolysis, also called adhesiolysis, during which an acute ablation of the fibrous capsule and intestinal adhesions is performed (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021). This surgery needs to be combined with the removal of any necrotic organ parts and opening of possible fluid pockets. If possible, resection with secondary anastomosis of intestines should be avoided, since it is known to cause a higher incidence of post-surgical complications (Machado, 2016; Zhang et al., 2020; Tannoury and Abboud, 2021). Other surgical complications described in humans are early bowel obstructions, intra-abdominal infections, enterocutaneous fistulae, short bowel syndrome and bowel perforations (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021). Surgical techniques in dogs and cats have not successfully been described in the literature, with most of them causing multiple intestinal perforations during surgery with subsequent euthanasia (Etchepareborde et al., 2010; Barnes, 2015; Veiga-Parga et al., 2015).

Nutritional support by ensuring adequate nutrition is very important, mostly achieved by total parenteral nutrition (Danford et al., 2018). However, bowel rest has been described as a necessary aspect of therapy as well (Machado, 2016; Danford et al., 2018).

DISCUSSION AND CONCLUSION

Sclerosing encapsulating peritonitis is a rare disease, described in humans and in animals. In the two feline cases in this paper, the physical complaints of swollen and painful abdomen, anorexia and lethargy are described. Prominent vomiting and diarrhea, as seen in most veterinary cases and reported in the only two earlier described feline cases (Hardie et al., 1994; Sonck et al., 2018), were not noticed in the two cases of the present study.

Abdominal ultrasound was used in both cases and showed ascites and a thickened and irregular aspect of intestinal walls, as can be seen in SEP in dogs. No treatment was started in the cats, as one of them died the night after the ultrasound examination and as the other one was euthanatized due to the grave prognosis. Typical macroscopic and histological lesions were found. Etiopathogenesis of both cases remains unclear. Both cats were sterilized in the past. No ex-

act data regarding the sterilization of the first cat was known, but since this cat was already 12.5 years old, sterilization most likely happened several years ago. The second cat was sterilized three weeks before the consultation, and no significant abnormalities had been mentioned during that surgery. It is possible that in both these cats, sterilization was the triggering factor that started the SEP, as it has been described in humans that abdominal surgery and hysterectomy can cause SEP (Machado, 2016; Tannoury and Abboud, 2021). No other possible predisposing factors were noted in these cats.

Unfortunately, due to the extreme rarity of SEP in cats, a lot remains unknown regarding the exact etiopathogenesis, clinical symptoms, diagnostic methods and ideal treatment. In this article, the possible clinical symptoms and pathological findings during abdominal ultrasound, necropsy and histopathological examination were emphasized.

LITERATURE

- Adamama-Moraitou L.L., Prassinou N.N., Patsikas M.N., Psychas V., Tsioli B., Rallis T.S. (2004). Sclerosing encapsulating peritonitis in a dog with leishmaniasis. *Journal of Small Animal Practice* 45, 117-121.
- Alshomimi S., Hassan A., Faisal Z., Mohammed A., Dandan O.A., Alsaid H.S. (2021). Sclerosing encapsulating carcinomatous peritonitis: a case report. *Saudi Journal of Medicine and Medical Sciences* 9, 63-66.
- Barnes K. (2015) Vet med today: what is your diagnosis? *Journal of the American Veterinary Medical Association* 247(1), 43-45.
- Danford C.J., Lin S.C., Smith M.P., Wolf J.L. (2018). Encapsulating peritoneal sclerosis. *World Journal of Gastroenterology* 24(28), 3101-3111.
- Etchepareborde E., Heimann M., Cohen-Solal A., Hamaide A. (2010). Use of tamoxifen in a German shepherd dog with sclerosing encapsulating peritonitis. *Journal of Small Animal Practice* 51, 649-653.
- Hardie E.M., Rottman J.B., Levy J.K. (1994). Sclerosing encapsulating peritonitis in four dogs and a cat. *Veterinary Surgery* 23, 107-114.
- Machado N.O. (2016). Sclerosing encapsulating peritonitis: Review. *Sultan Qaboos University Medical Journal* 16(2), 142-151.
- Sonck L., Chiers K., Ducatelle R., Van Brantegem L. (2018). Encapsulating peritoneal sclerosis in a young cat. *Veterinary Record Case Reports* 6, 1-4.
- Tannoury J.N., Abboud B.N. (2021). Idiopathic sclerosing encapsulating peritonitis: abdominal cocoon. *World Journal of Gastroenterology* 18(17), 1999-2004.
- Tsukada Y., Park Y.T., Mitsui I., Murakami M., Tsukamoto A. (2022) Sclerosing encapsulating peritonitis in a dog with pancreatic ductal adenocarcinoma. *BMC Veterinary Research* 18, 383-391.
- Veiga-Parga T., Hecht S., Craig L. (2015). Imaging diagnosis: sclerosis encapsulating peritonitis in a dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 56(6), 65-69.
- Zhang Z., Zhang M., Li L. (2020). Sclerosing encapsulating peritonitis: three case reports and review of the literature. *Journal of International Medical Research* 48(8), 1-6.



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

Endemische brucellose bij runderen Uitgeroeid naar het voorbeeld van tuberculose

J. De Smet, L. Devriese

Collectie Diergeneeskundig Verleden Merelbeke
UGent, Faculteit Diergeneeskunde, Salisburylaan 133, B 9820 Merelbeke

Binnen afzienbare tijd zullen wij ons met verenigde krachten toeleppen op de systematische en georganiseerde bestrijding van deze zo schadelijke veeziekte. Ook hier zal slechts één weg zijn naar het doel: een-drachtige samenwerking gesteund op een sterke overtuiging. De grondgedachte moet zijn: de brucellose moet uitgeroeid worden. Wij moeten met de brucellose dezelfde weg op als met de tuberculose. Zoals we ons heden verheugen dat wij in ons land de eindoverwinning op de tuberculose in het onmiddellijk vooruitzicht hebben, zo kunnen en moeten wij over enkele jaren ook de brucellose onder de knie krijgen. Dit is het doel van de Diergeneeskundige Dienst; dit moet ook het doel zijn van iedere veehouder.

Uit het jaarboekje 1958-1959 van het
Provinciaal Verbond voor Veeziektenbestrijding van Oost-Vlaanderen

Nu de uitroeiing van rundertuberculose een heel eind gevorderd is, wordt omstreeks 1960 een aanvang gemaakt met de bestrijding van een andere enzoötische ziekte: runderbrucellose. *Brucella abortus* is een onbeweeglijke, niet-sporenvormende bacterie die zich intracellulair bevindt en zich in de lymfocyten vermenigvuldigt. Brucellose is veel besmettelijker dan tuberculose. De besmetting gebeurt peroraal.

In 1956 heeft 15 à 20 % van de bedrijven met brucellose af te rekenen, wat in sommige streken kan oplopen tot 75 %. Weidegebieden blijken het meest besmet te zijn. De gistingswarmte van de mesthoop is voldoende om de brucellabacteriën te doden, anderzijds behouden ze bij lage temperaturen lange tijd hun levenskracht. Een besmette weide is na de winter nog even gevaarlijk, en ook de beken blijven nog maandenlang besmet (Figuur 1).

De besmetting slaat enkel aan bij geslachtsrijpe runderen. Bij vrouwelijke dieren is de predilectieplaats de drachtige baarmoeder. *Brucella abortus* tast de placenta aan met als gevolg een necrotische placentitis, wat tot verwerping leidt. Na een besmetting verwerpt ongeveer 70 % van de drachtige koeien. Ongeveer 20 % verwerpt een tweede keer, maar door de opeenvolgende bacteriemieën wordt een actieve immuniteit opgebouwd. Meestal verwerpt een koe maar één keer en zijn er later voldoende antistoffen aanwezig. Besmette dieren vertonen doorgaans geen symptomen als koorts, eetlustverlies of vermagering. Als gevolg van de brucellabesmetting kan zich later onvruchtbaarheid voordoen.

Een levend geboren kalf sterft soms na enkele dagen. Blijft het kalf leven, dan zal het geen brucellose ontwikkelen omdat het nog niet geslachtsrijp is. Bij

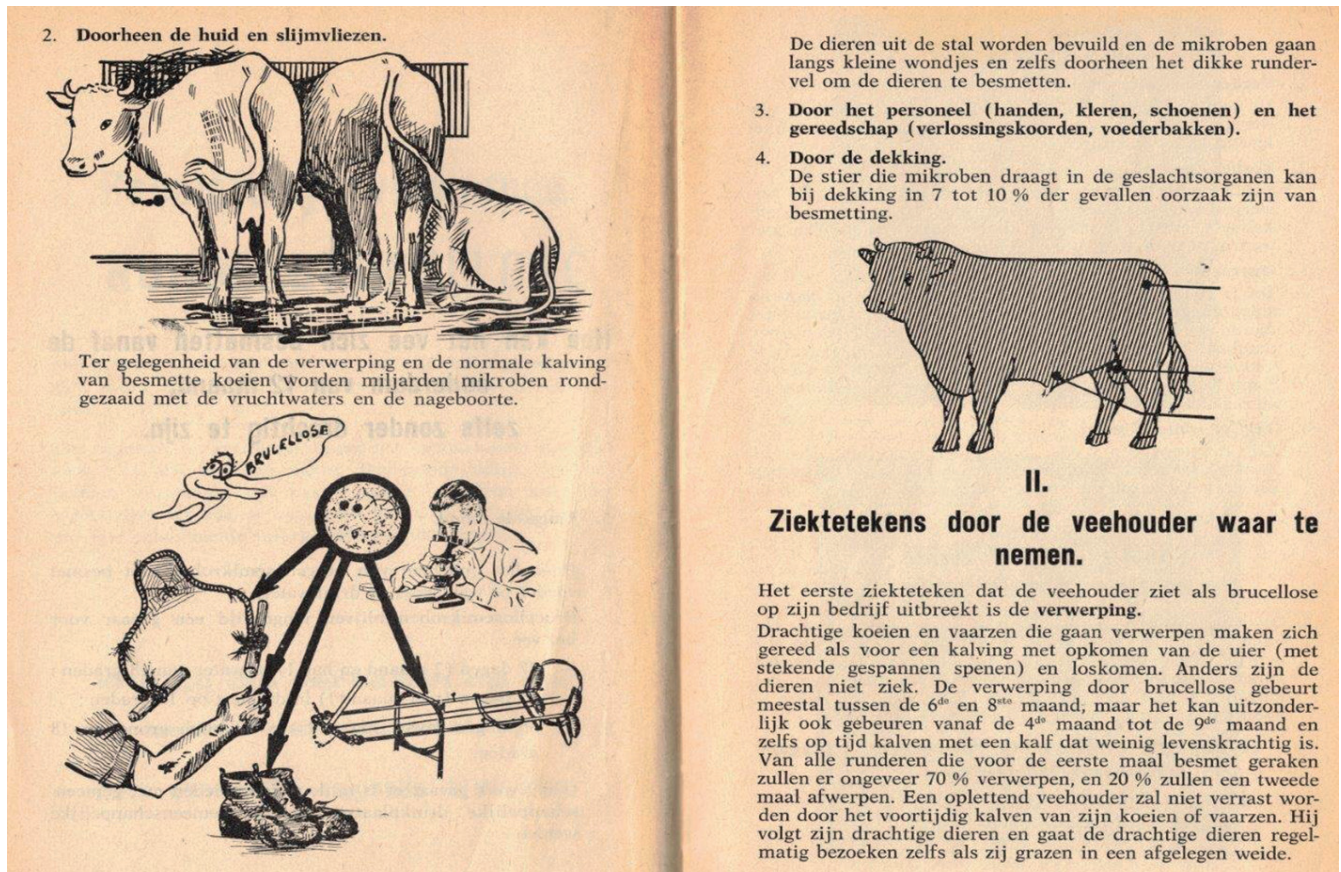
kalveren worden weliswaar bacteriën opgenomen via de melk, maar ze worden in het organisme onschadelijk gemaakt. Het kalf bouwt evenmin immuniteit tegen brucellose op. Vaak blijft het een latente drager, om de kiemen vanaf de geslachtsrijpheid uit te scheiden. Zo kunnen kalveren toch een bron van besmetting vormen.

Opblijven van de nageboorte is een algemeen symptoom bij een brucellosebesmetting. Hierdoor kunnen andere bacteriën de uterus binnendringen, met baarmoederontsteking als gevolg.

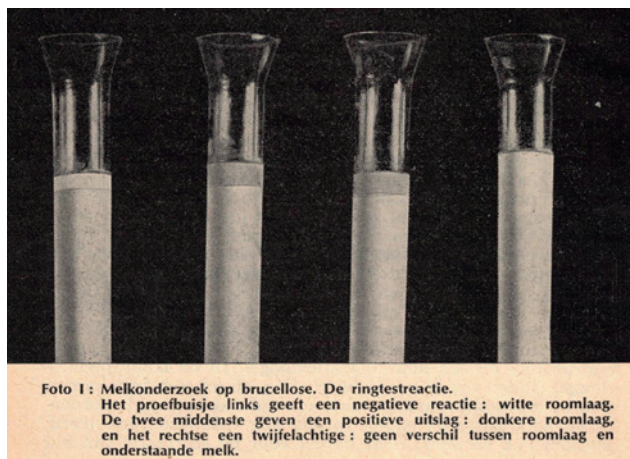
Omdat de niet-drachtige baarmoeder geen predilectieplaats is voor *Brucella abortus* verplaatsen de bacteriën zich bij niet-drachtige runderen via de bloedbaan naar de uier. Maar ook als de uier besmet wordt, zijn de brucellabacteriën geen rechtstreekse oorzaak van mastitis. De melk blijft er normaal uitzien maar bevat veel bacteriën. Uierontsteking, door strepto- of stafylokokken, kan een gevolg zijn van een door brucella's verzwakte uier.

De diagnose is gebaseerd op het aantonen van antistoffen of agglutininen in melk en bloedserum en anderzijds op kleuring van foetaal materiaal.

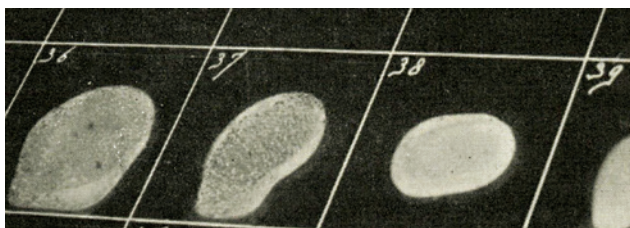
De georganiseerde brucellosebestrijding verloopt in de vroege jaren zestig van de vorige eeuw via de pas opgerichte provinciale laboratoria en is gebaseerd op een (kosteloos) melkonderzoek op al de bedrijven. De melkleveraars worden minstens drie maal per jaar in de melkerij op brucellose onderzocht door middel van een melkstaal per bedrijf. Pasteurisatie van de melk volstaat om de brucellabacteriën te doden. Bij de niet-melkleveraars komt de plaatselijke secretaris twee keer per jaar van elke koe een melkstaal nemen. De test steunt op het feit dat de brucella-agglutininen



Figuur 1.



Figuur 2.



Figuur 3.

gebonden zijn aan de proteïnelaag die de vetdruppels omgeven. De test is positief als er ringvorming optreedt (Figuur 2).

Door dit melkonderzoek komen de besmette bedrijven in de schijnwerpers. Die bedrijven worden schriftelijk verwittigd. Na een positieve melkuitslag wordt een verplicht stalonderzoek opgelegd: onderzoek van het bloed moet aantonen welke dieren besmet zijn. Vlokkenvorming in het bloeds serum bij de snelle agglutinatie op plaat wijst op brucellose. Bij een agglutinatie titer van 30 IE of meer per ml serum wordt een rund als besmet beschouwd. Op grond van dit onderzoek volgt opruiming van de besmette runderen. Stalonderzoek wordt ook aangeraden bij een negatieve melkuitslag: na drie negatieve melkonderzoeken ontvangt het bedrijf immers een 'diploma'. Ook enkele weken na opruiming van de besmette dieren is een stalonderzoek nuttig (Figuur 3 en 4). Er worden ook voorzorgsmaatregelen opgelegd. Runderen die symptomen vertonen van een *nakende verwerping* moeten voor drie weken in een isolatiest al. Voor besmette dieren die, na een eerdere verwerping, op tijd kalven moet een aparte afkalfstal voorbehouden worden, waarin de koe acht dagen in afzondering blijft. De afzonderingsstal moet na ieder gebruik grondig ontsmet worden met bijtende soda (300 gram op een emmer water) of een liter javel op negen liter water (Figuur 5).

Verworpen en dode kalveren, zwaar besmet met *Brucella abortus*, moeten door het vilbeluik opgehaald worden. De nageboorte wordt buiten het bereik

van honden, katten en ratten met ongebluste kalk gedolven. Na een verwerping is bloedonderzoek verplicht (dit is niet gratis).

De vrije bedrijven worden beschermd door bloedonderzoek bij aankoop. Dit is verplicht voor alle volwassen geslachtsrijpe runderen ouder dan vijftien maanden (dit onderzoek is wel gratis). Er mogen geen dieren aangekocht worden die positief reageerden op melk- of bloedonderzoek. Wie uit noodzaak runderen aankoopt, stelt het beste een 'koopcontract' op, waarbij de verkoper een verklaring ondertekent om het rund desgevallend terug te nemen (brucellose is geen koopvernietigend gebrek).

Preventief is er de vaccinatie met de levend verzwakte entstof B 19 (*Buck 19*). Op de brucellosevrije bedrijven worden elk jaar alle vrouwelijke kalveren tussen vijf en acht maanden oud gevaccineerd (ideaal is zes maanden), uiterlijk vóór de negende levensmaand. Eerder vaccineren is zinloos omdat de agglutinen bij kalveren snel verdwijnen. Oudere dieren op brucellosevrije bedrijven mogen niet gevaccineerd worden omdat die de latere bestrijding op het bedrijf zouden bemoeilijken. Op besmette bedrijven worden ook de oudere runderen gevaccineerd die bij melk- of bloedonderzoek brucellosevrij bevonden werden. De vaccinatie is gratis, maar de veearts moet vergoed worden. Vaccinatie mag allerm minst een reden zijn om de hygiënische maatregelen achterwege te laten.

Uit: Runderbrucellose (R. Tijskens, 1963)
Uit de jaarboekjes 1963-1964 en 1964-1965 van het Provinciaal Verbond voor Veeziektenbestrijding van West-Vlaanderen.

Vier decennia later, in 2003, is België officieel vrij van brucellose. Elke vorm van vaccinatie is verboden. Sindsdien is alles erop gericht om dit brucellosevrij statuut te behouden, om de export van dieren en producten van dierlijke oorsprong veilig te stellen. Essentieel hierbij is een sluitende identificatie van de runderen.

Nationaal Instituut voor Diergeneeskundig Onderzoek (Liberlé - Institut. 16)	Dr. vétérinaire - Dr. veearts	<i>De Jutter, Kerelare</i>	Bulletin n°: <i>S. 5140/1</i>						
	Client - Client	<i>Pollwicker, J. Lemgem</i>	Date - Datum : <i>5-7-1967</i>						
	Examen sérologique pour :	<i>P. mullon</i>	Nombre et nature des échantillons :						
	Serologisch onderzoek voor :		Aantal en aard van de stalen : <i>1. Neel bloed</i>						
	N°	Non - Naam	Twee Tine	Resultat Uitslag		N°	Non - Naam	Twee Tine	Resultat Uitslag
	1					16			
	2					17			
	3					18			
	4					19			
	5					20			
	6					21			

Figuur 4.

maand oud doen vaccineren. De vaccin wordt kosteloos ter beschikking gesteld langs de veearts.

b. in besmette bedrijven :

- alle vrouwelijke kalveren tussen 5 en 8 maand oud vaccineren als in a. vermeld ;
- enkel deze oudere dieren vaccineren die bij melk- of bloedonderzoek vrij bevonden werden.

2. DE VOORZORGSMAATREGELEN.

Deze enkele punten die volgen zijn van het **allergrootste belang** want er is geen enkel vaccin dat op een besmet bedrijf voldoende resultaat geeft zonder deze voorzorgsmaatregelen die door iedereen gemakkelijk kunnen uitgevoerd worden.

Hier volgen dan deze punten :

a. Ieder dier dat tekens geeft van **nakende verwerping** direkt voor **drie weken** in aparte stal zetten, nog vooraleer het water gebroken is.

AFZONDERING 3 weken



b. **Besmette dieren die op tijd kalven**, na vroegere verwerping, ook doen kalven in aparte stal en acht dagen afgezonderd houden. Dat mag dezelfde stal zijn als voor de dieren die verwerpen, na ontsmetting.

c. **De afzonderingsstal** na ieder gebruik grondig ontsmetten met bijtende soda — 300 gr. op een emmer water — of een liter javel op een emmer water.

d. Verworpen kalveren, dode kalveren laten afhalen door het **vilbeluik**.

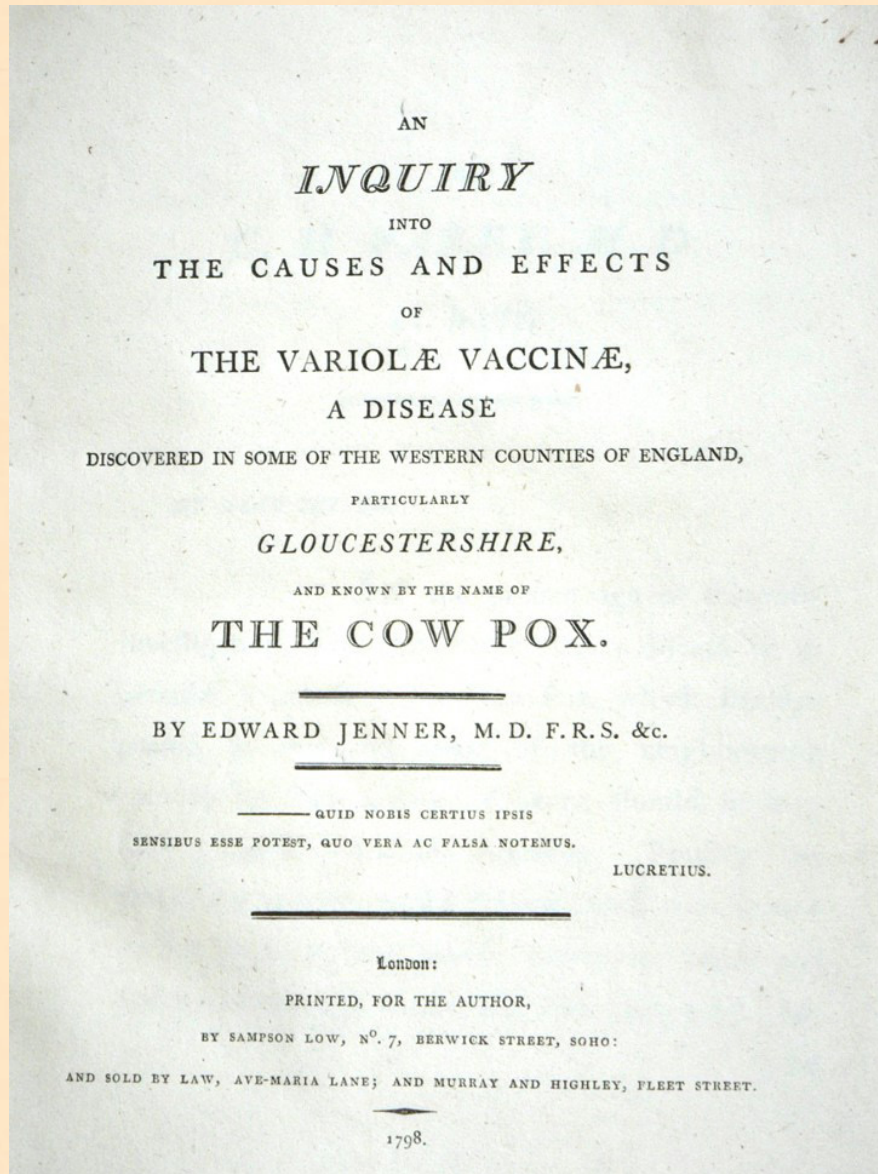
AFZONDERING 8 dagen



e. De nageboorte indelven in de grond en niet laten rondsleuren of opeten door varkens, honden of katten.

f. Geen dieren aankopen die reageren op bloed- of melkonderzoek. Dit onderzoek moet U doen direkt na de levering.

Figuur 5.



HITTEBESTRIJDING EN VENTILATIE BIJ MELKVEE

VRAAG

Invloed van hittestress bij melkvee. Ventilatie wel of niet met sproeiers of niet? Verhogen van luchtvochtigheid of niet? En hoe werken die sproeisystemen precies? In combinatie met ventilatoren?

De zomers worden steeds warmer, zowel voor mens als dier, maar wanneer spreekt men over hittestress? Wat zijn de effecten op melkproductie, gezondheid en welzijn van melkkoeien en misschien nog belangrijker: hoe kunnen de negatieve effecten van deze hittestress zoveel mogelijk beperkt worden?

ANTWOORD**Negatieve effecten van hittestress**

Uit onderzoek blijkt dat hittestress de prestaties, de gezondheid en het welzijn van melkkoeien negatief beïnvloedt. De “Temperature Humidity Index” (THI) is een waarde die de gecombineerde effecten van de luchttemperatuur en de luchtvochtigheid weergeeft en gebruikt wordt als indicator voor thermische stress (Bohmanova et al., 2007). Selectie naar steeds hoogproductievere dieren zorgt ervoor dat de minimale THI-waarde, vanaf wanneer melkkoeien negatieve gevolgen van hittestress ondervinden, daalt door hun verhoogde interne warmteproductie (Chebel et al., 2004; Toledo et al., 2022). Waar men er vroeger vanuit ging dat de negatieve gevolgen van deze hogere temperaturen gelimiteerd waren tot tropische gebieden, hebben deze gevolgen zich de laatste jaren ook uitgebreid naar de meer noordelijke gebieden als gevolg van de continu stijgende mondiale temperaturen (Polsky en von Keyserlingk, 2017; Schär et al., 2004). Hittestress is een van de belangrijkste uitdagingen geworden waarmee de zuivelindustrie vandaag de dag wordt geconfronteerd.

Melkvee ondervindt negatieve gevolgen van hittestress wanneer de THI een waarde van 68 overstijgt (Collier et al., 2011). Ook al is deze THI-waarde een interessante tool om de mogelijk negatieve gevolgen van hittestress in kaart te brengen, de directe fysiologische aanpassingen als antwoord op deze hitte zijn betere indicatoren. Fysiologische aanpassingen, zoals een gestegen ademhalingsfrequentie, hijgen en zweten, zijn meestal de eerst zichtbare tekenen, gevolgd door een verhoogde lichaamstemperatuur, een verminderde melkproductie en gedaalde voorplantings-

resultaten (Polsky en von Keyserlingk, 2017). Nog belangrijker dan deze fysiologische aanpassingen zijn waarschijnlijk de gedragsveranderingen die waargenomen worden tijdens een periode van hittestress (Legrand et al., 2011). Koeien zullen meer rechtstaan en minder neerliggen (Nordlund et al., 2019), terwijl er ook een vermindering van de algemene activiteit en de herkauwactiviteit, een gedaalde drogestofopname en veranderingen in het eet- en drinkgedrag worden waargenomen (Toledo et al., 2022). Een van de meest prominente en nadelige gedragsveranderingen is de daling van de gemiddelde ligtijd van een koe. Deze bedraagt onder normale omstandigheden dagelijks ongeveer 12 uur, maar wanneer de temperatuur stijgt, daalt de ligtijd snel tot zelfs minder dan zes uur per dag. Neerliggen zorgt immers voor extra warmteaccumulatie omdat koeien op die manier minder efficiënt warmte kunnen verliezen (Nordlund et al., 2019).

Ervaring en onderzoek hebben aangetoond dat management en huisvesting de negatieve effecten van warme omgevingen op melkkoeien kunnen verlichten (Toledo et al., 2022). Mogelijke opportuniteiten zijn divers en omvatten (maar zijn zeker niet gelimiteerd tot) aanpassingen van de stalinfrastructuur, afkoelingsstrategieën, dieetaanpassingen, embryotransfer en genetische selectie. Aandacht voor huisvesting, inclusief ventilatie en koelingssystemen, blijft een van de belangrijkste en meest gebruikte manieren om hittestress te reduceren (Spiers et al., 2018).

Huisvesting en ventilatie

Om in de zomermaanden een maximale productie te behouden, moet ervoor gezorgd worden dat koeien op een efficiënte manier warmte kunnen verliezen. Ze kunnen op verschillende manieren warmte verliezen, namelijk door radiatie, conductie, convectie en verdamping. Het is dan ook belangrijk dat aanpassingen van de huisvesting in de zomer inspelen op zoveel mogelijke manieren van warmteverlies, waarbij het voorzien van schaduw, ventilatie en afkoeling de meest gebruikte methodes zijn om de negatieve effecten van hittestress te minimaliseren. Deze methodes kunnen op zichzelf gebruikt worden of in eender welke combinatie (Roth, 2022). Tijdens periodes van hittestress proberen koeien warmte te verliezen door te hijgen en te zweten, wat de wateropname tot 50% kan verhogen (Toledo et al., 2022). Indien de watervoorziening niet voldoende is tijdens periodes van hittestress, zullen koeien het water dat ze onder normale omstandigheden zouden gebruiken voor de melkproductie, gebruiken om af te koelen. Proper en fris drinkwater moet dus te allen tijde aanwezig zijn

om voor voldoende afkoeling te zorgen, waarbij soms tijdelijk extra waterbronnen moeten ingezet worden. Ook het voorzien van maximale schaduwplaatsen in de stal, de wachtruimte en op de weide is essentieel in periodes van hittestress.

Een andere belangrijke factor bij het beperken van hittestress is het inzetten van ventilatiesystemen die natuurlijk of mechanisch kunnen zijn. Ventilatie verwijst technisch gezien naar het creëren van luchtwisselingen waarbij verse lucht wordt binnen gebracht in de stal en warme, vochtige lucht met schadelijke gassen en stof wordt verwijderd. Deze uitwisseling is essentieel voor zowel hittebestrijding als voor het promoten van gezonde luchtwegen bij zowel mens als dier.

Een effectief ventilatiesysteem moet niet alleen impact hebben op het stalklimaat, maar ook op het microklimaat van de lig- en rustomgeving van de koe, zodoende dat de overtollige, geaccumuleerde hitte en vocht worden afgevoerd, met als doel de koe langer te laten rusten. Typisch gebruiken producenten vier tot acht luchtverplaatsingen per uur als minimum winterventilatieverhouding. Wanneer de omgevingstemperatuur verhoogt, stijgt ook de minimale ventilatieverhouding die noodzakelijk is om de na te streven temperatuur en vochtigheid te handhaven; daarbij streeft men naar 40 tot 60 luchtverplaatsingen per uur tijdens de zomermaanden. Het is dus belangrijk dat elk ventilatiesysteem werkt doorheen alle seizoenen (Mondaca, 2019).

Onafhankelijk van het type ventilatie die gebruikt wordt, moet het aantal luchtverplaatsingen tijdens de warme seizoenen toenemen. Het verhogen van de natuurlijke ventilatie is meestal gebaseerd op het vergroten van de zijdelingse openingen in de stal om zo een maximale "air flow" te voorzien, wanneer de stal loodrecht is gebouwd op de overheersende windrichting. Jammer genoeg zijn de meest gebruikte natuurlijke ventilatiesystemen niet in staat om de binnenkomende lucht evenredig te verdelen over de stal heen, wat impliceert dat alsnog ventilatoren nodig zijn om het aantal luchtbewegingen te optimaliseren en te komen tot luchtsnelheden van 1 tot 2 m/s op koe niveau in de zomer. De voordelen qua hittebestrijding die er zijn wanneer luchtsnelheden bereikt worden tot 1 m/s, lijken veel groter dan de voordelen bij luchtsnelheden die verder verhogen tot boven de 2 m/s, wat tevens ook gepaard gaat met hogere energiekosten en enkel aangeraden wordt in tropische gebieden (Berman, 2008).

Er zijn drie soorten ventilatoren (helicopterventilatoren, axiaal- en cycloonventilatoren) die ingezet kunnen worden, bij voorkeur opgehangen boven de functionele ruimtes en met de overheersende windrichting mee. Het aantal ventilatoren of de hoeveelheid kubieke meter lucht die nodig zijn in een stal, wordt meestal berekend op basis van het aantal aanwezige koeien, het totaal 'koegewicht', het niveau van de melkproductie en de eventuele beschikbaarheid van natuurlijke ventilatie. De plaatsing van axiaal- of cycloonventilatoren, die de lucht eerder horizontaal

verplaatsen aan een hoge snelheid, hangt vooral af van de worplengte van de ventilator, wat gelijk is aan de afstand waarbij nog voldoende (≈ 2 m/s) windsnelheid wordt gecreëerd. De worplengte komt over het algemeen overeen met tien keer de diameter van de ventilator bij axiaalventilatoren en acht à negen keer bij cycloonventilatoren. Ventilatoren met een diameter van één meter dienen dus ongeveer tien meter uit elkaar te hangen. Ze hangen op een hoogte onder een kleine hoek naar beneden gericht ($15-20^\circ$), waarbij de verplaatste lucht onder de volgende ventilator de grond raakt. Afhankelijk van de plaats kan de hoogte variëren, maar meestal worden ze op een hoogte van 2,7 meter gehangen. Horizontale of helicopterventilatoren moeten hoog genoeg hangen om voldoende effect ($4-7,5$ m) te hebben en kunnen ook veel verder uit elkaar geplaatst worden.

Voordelen van het inzetten van water tijdens periodes van hitte

Water kan gebruikt worden om de afkoeling te versterken door de koe rechtstreeks te drenken of door een fijne nevel te gebruiken om de lucht af te koelen voordat deze de koe bereikt. Het gebruik van water om af te koelen is zeer effectief voor de reductie van de ademhalingsfrequentie en de lichaamstemperatuur en zorgt voor een duidelijke toename in de voederopnametijd en -hoeveelheid en de melkproductie (Chen et al., 2016; Chen et al., 2013). Energie onttrokken aan de lichaamswarmte van de koe is in staat om het water te verdampen en op die manier de koe af te koelen. Bij sproeisystemen wordt meestal gewerkt in cyclussen waarbij water gesproeid wordt voor enkele minuten, gevolgd door een fase zonder sproeien. Deze cyclussen worden dan herhaald gedurende een bepaalde tijdspanne. De vraag die echter vaak gesteld wordt, is welke tijdsintervallen gebruikt moeten worden om een effectieve afkoeling te bekomen. Tresoldi et al. (2018) voerden in dit kader een onderzoek uit om de koelingseffectiviteit van verschillende sproei-strategieën te evalueren. De gebruikte tijdsintervallen waren 1,5 min aan/3 min uit, 1,5 min aan/6 min uit, 3 min aan/6 min uit, en 3 min aan/12 min uit, dit telkens gedurende 45 minuten. Het verlengen van de tijd dat de sproeiers aan stonden of het verkorten van de tijd dat de sproeiers uit stonden binnen één cyclus, verbeterde de koelingseffecten in dit onderzoek (Tresoldi et al., 2018).

De meeste sproeiers worden geplaatst in de wachtruimte, de melkput of boven de voeder gang. Alhoewel op de meeste bedrijven sproeiers geplaatst worden ter hoogte van de voeder gang, heeft dit toch enkele nadelen. Het overtollige water dat op de grond valt in de omgeving van de koeien, zorgt voor een verdunning van de mestconsistentie die in loopstallen zal meegedragen worden naar de ligboxen, wat een negatief effect heeft op de lighygiëne. Ook de tijd dat er weinig koeien aan het voederhek staan terwijl er volop water wordt gesproeid, zorgt voor verspilling.

Om de efficiëntie van deze sproeisystemen te verbeteren, zou men ze daar kunnen plaatsen in de stal waar de koeien ze gedurende de ganse dag door vrijwillig kunnen opzoeken (Grinter et al., 2022). Ook door gebruik te maken van optische sensoren, kan ervoor gezorgd worden dat er enkel water wordt gesproeid als er koeien aanwezig zijn.

Water kan ook gebruikt worden om de lucht te koelen (vernevelen), die over de koeien heen passeert. Dit systeem van koeling kan zeer efficiënt zijn onder condities van een lage relatieve vochtigheid. Wanneer de relatieve vochtigheid hoger is dan 55%, is de temperatuurverlaging die verkregen wordt minder dan 1°C, zodat dit type van afkoeling dan zeer inefficiënt is (Berman, 2006). In klimaten zoals het onze, waar de relatieve vochtigheid meestal hoger is dan 60%, geniet het rechtstreeks besproeien van de koeien meestal de voorkeur, omdat dit niet afhankelijk is van de relatieve vochtigheid, en dus effectief is in een bredere range van klimaten.

Zoals reeds vermeld, is een van de grote nadelen van het gebruik van sproeiers, de gigantische hoeveelheid water die nodig is om een koe af te koelen. In enkele studies werd echter aangetoond dat lagere waterdebieten, die gepaard gaan met een sterke reductie in het waterverbruik, soms even efficiënt zijn in het koelen van koeien (Chen et al., 2013). Onderzoek toonde aan dat het meest efficiënte debiet, met de juiste balans tussen afkoeling en waterverbruik 1,3 L/min bedraagt. In die studie was er echter geen bewijs dat een sterkere koeling zou verkregen worden bij hogere debieten (tot 4,9 L/min) (Chen et al., 2016).

Droogstaande koeien

Preventie van hittestress bij drachtige vaarzen en droge koeien heeft de laatste jaren steeds meer aandacht gekregen. Recent onderzoek toonde aan dat wanneer koeien tijdens de ganse droogstand beschermd worden tegen hitte, ze afkalven met gezondere en zwaardere kalveren met een betere immuniteit en een hoger overlevingspercentage en dat ze zelfs meer melk kunnen produceren tijdens hun daarop volgende lactatie in combinatie met een betere immunrespons en een betere vruchtbaarheid gedurende de eerste 90 dagen na het afkalven (Cattaneo et al., 2022; Menta et al., 2022). Bovendien zou hittestress op het einde van de dracht multigenerationele effecten hebben en de melkgift en het overlevingspercentage tot en met de derde generatie negatief beïnvloeden (Laporta et al., 2020).

Conclusie

Het opvangen van de negatieve effecten van hittestress tijdens alle productiestadia van melkkoeien is essentieel om de gezondheid, de productiviteit en het koecomfort te optimaliseren op moderne melkveebedrijven. Idealiter wordt een combinatie van strategieën

en gebruikt, aangepast aan het ras en het klimaat, om de negatieve gevolgen tijdens een periode van hittestress zoveel mogelijk te reduceren. Aanpassingen van het stalklimaat, waaronder ventilatie en afkoeling, blijven essentieel in de aanpak van hittestress. Expansie van deze afkoelingssystemen richting droge koeien en drachtige vaarzen heeft reeds zijn voordeel kunnen aantonen bij zowel de moederdieren als de nakomelingen en zou dus moeten opgenomen worden in een standaardplan van aanpak op moderne melkveebedrijven.

REFERENTIES

- Berman, A., (2008). Increasing heat stress relief produced by coupled coat wetting and forced ventilation. *Journal of Dairy Science* 91, 4571–4578. <https://doi.org/10.3168/JDS.2008-1175>
- Berman, A., (2006). Extending the potential of evaporative cooling for heat-stress relief. *Journal of Dairy Science* 89, 3817–3825. [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(06\)72423-7](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(06)72423-7)
- Bohmanova, J., Misztal, I., Cole, J.B., (2007). Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. *Journal of Dairy Science* 90, 1947–1956. <https://doi.org/10.3168/JDS.2006-513>
- Cattaneo, L., Laporta, J., Dahl, G.E., Cattaneo, L., Laporta, J., Dahl, G.E., (2022). Programming effects of late gestation heat stress in dairy cattle. *Reproduction, Fertility and Development* 35, 106–117. <https://doi.org/10.1071/RD22209>
- Chebel, R.C., Santos, J.E.P., Reynolds, J.P., Cerri, R.L.A., Juchem, S.O., Overton, M., (2004). Factors affecting conception rate after artificial insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science* 84, 239–255. <https://doi.org/10.1016/J.ANIREPROSCI.2003.12.012>
- Chen, J.M., Schütz, K.E., Tucker, C.B., (2016). Cooling cows efficiently with water spray: Behavioral, physiological, and production responses to sprinklers at the feed bunk. *Journal Dairy Science* 99, 4607–4618. <https://doi.org/10.3168/JDS.2015-10714>
- Chen, J.M., Schütz, K.E., Tucker, C.B., (2013). Dairy cows use and prefer feed bunks fitted with sprinklers. *Journal Dairy Science* 96, 5035–5045. <https://doi.org/10.3168/JDS.2012-6282>
- Grinter, L.N., Mazon, G., Costa, J.H.C., (2022). Voluntary heat stress abatement system for dairy cows: Does it mitigate the effects of heat stress on physiology and behavior? *Journal of Dairy Science* <https://doi.org/10.3168/JDS.2022-21802>
- Laporta, J., Ferreira, F.C., Ouellet, V., Dado-Senn, B., Almeida, A.K., De Vries, A., Dahl, G.E., (2020). Late-gestation heat stress impairs daughter and granddaughter lifetime performance. *Journal of Dairy Science* 103, 7555–7568. <https://doi.org/10.3168/JDS.2020-18154>
- Legrand, A., Schütz, K.E., Tucker, C.B., (2011). Using water to cool cattle: Behavioral and physiological changes associated with voluntary use of cow showers. *Journal of Dairy Science* 94, 3376–3386. <https://doi.org/10.3168/JDS.2010-3901>
- Menta, P.R., Machado, V.S., Piñeiro, J.M., Thatcher, W.W.,

- Santos, J.E.P., Vieira-Neto, A., (2022). Heat stress during the transition period is associated with impaired production, reproduction, and survival in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 105, 4474–4489. <https://doi.org/10.3168/JDS.2021-21185>
- Mondaca, M.R., (2019). Ventilation systems for adult dairy cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 35, 139–156. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2018.10.006>
- Nordlund, K. V., Strassburg, P., Bennett, T.B., Oetzel, G.R., Cook, N.B., (2019). Thermodynamics of standing and lying behavior in lactating dairy cows in freestall and parlor holding pens during conditions of heat stress. *Journal Dairy Science* 102, 6495–6507. <https://doi.org/10.3168/JDS.2018-15891>
- Polsky, L., von Keyserlingk, M.A.G., (2017). Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. *Journal Dairy Science* 100, 8645–8657. <https://doi.org/10.3168/JDS.2017-12651>
- Roth, Z., 2022. Cooling is the predominant strategy to alleviate the effects of heat stress on dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals* 57, 16–22. <https://doi.org/10.1111/RDA.13765>
- Schär, C., Vidale, P.L., Lüthi, D., Frei, C., Häberli, C., Liniger, M.A., Appenzeller, C., (2004). The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves. *Nature* 427, 332–336. <https://doi.org/10.1038/nature02300>
- Spiers, D.E., Spain, J.N., Ellersieck, M.R., Lucy, M.C., (2018). Strategic application of convective cooling to maximize the thermal gradient and reduce heat stress response in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 101, 8269–8283. <https://doi.org/10.3168/JDS.2017-14283>
- Toledo, I.M., Dahl, G.E., De Vries, A., (2022). Dairy cattle management and housing for warm environments. *Livestock Science* 255, 104802. <https://doi.org/10.1016/J.LIVSCI.2021.104802>
- Tresoldi, G., Schütz, K.E., Tucker, C.B., (2018). Cooling cows with sprinklers: Spray duration affects physiological responses to heat load. *Journal of Dairy Science* 101, 4412–4423. <https://doi.org/10.3168/JDS.2017-13806>

Dierenarts Celien Kemel,
Vakgroep Interne Geneeskunde, Voortplanting en
Populatiegeneeskunde,
Faculteit Diergeneeskunde, UGent,
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

Oproep

Gevallen uit de praktijk in het Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift

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

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

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

Klinische studie bij honden met hoofd- en halskanker

Voor een klinische studie rond fluorescentiegeleide chirurgie is de Dierenkliniek Kleine Huisdieren van de Faculteit Diergeneeskunde (UGent) op zoek naar honden met hoofd- en halskanker die in aanmerking komen voor operatieve behandeling. Het doel van ons onderzoek is om te bestuderen of een nieuw, veelbelovend contrastmiddel inderdaad een meerwaarde biedt tijdens het verwijderen van de kanker. Het gaat om een kleurstof, gekoppeld aan een Nanobody (een klein antilichaam dat bindt aan specifieke eiwitten op kankercellen en diep in weefsels kan doordringen) die ofwel in het chirurgisch veld wordt gedruppeld, ofwel intraveneus wordt toegediend. Het contrastmiddel werd al eerder bij honden gebruikt en is veilig.

Als we met deze klinische studie kunnen aantonen dat deze Nanobody-kleurstof de chirurgische verwijdering van tumoren verbetert bij honden, zal hetzelfde contrastmiddel worden getest bij mensen. Bij hoofd- en halskanker in het bijzonder is het verwijderen van het volledige kankerweefsel enerzijds en het sparen van belangrijke structuren in het hoofd-halsgebied anderzijds vaak een enorme uitdaging.

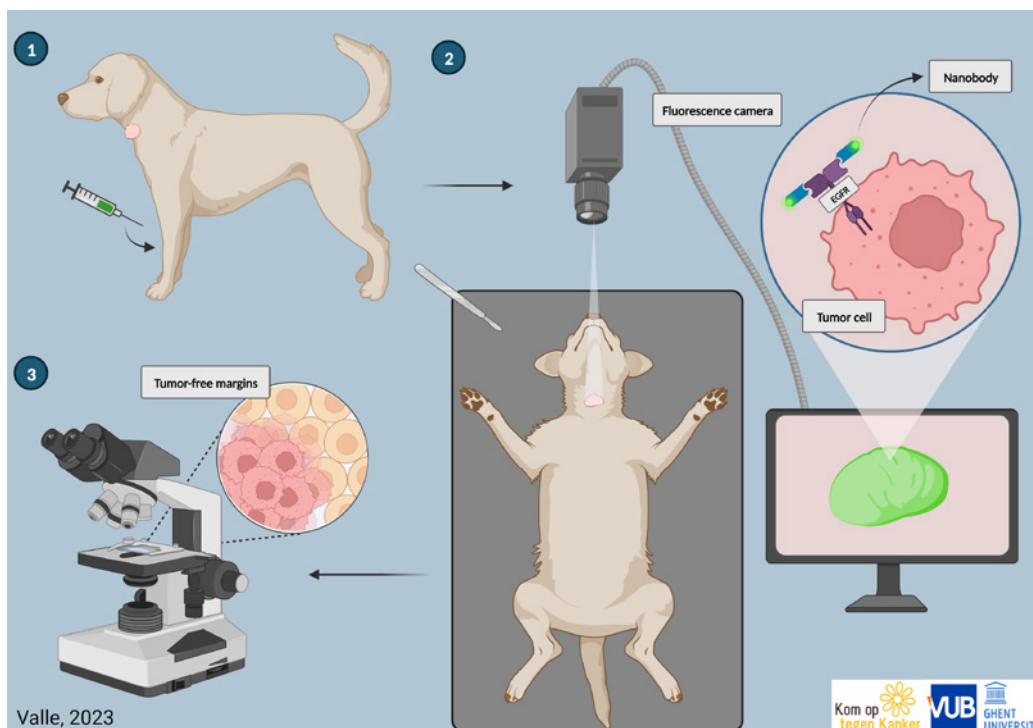
Welke honden komen in aanmerking?

Volwassen honden met een kanker uitgaande van de huid, slijmvliezen of klieren in de mond, elders op het hoofd of ter hoogte van de hals (bijvoorbeeld plaveiselcelcarcinoom, schildklierkarcinoom, adenocarcinoom). Belangrijk is dat de hond een goede kandidaat is voor chirurgische behandeling van de kanker. Dat wil zeggen dat hij in goede algemene toestand moet verkeren en dat er nog geen aanwijzingen mogen zijn voor verre uitzaaiingen.

Wie draagt welke kosten?

Als blijk van waardering voor de eigenaar worden het histologisch onderzoek van de tumor en de eerste postoperatieve controle gratis aangeboden. Indien er nog geen biopsie werd afgenomen, zal er, eveneens zonder meerkost, een biopsie worden genomen en onderzocht. De kosten voor andere procedures (CT-scan, operatie en anesthesie, medicatie, ...) blijven van toepassing.

Voor meer **informatie** en/of **doorverwijzing** kan contact opgenomen worden met dierenarts Nayra Valle via nayra.valle@ugent.be (bij voorkeur in het Engels) of professor Hilde de Rooster (Wekedelenchirurgie) via hilde.derooster@ugent.be.



1. Voor de operatie wordt het contrastmiddel intraveneus ingespoten. 2. Het Nanobody bindt aan de EGFR-receptor, waardoor de tumor tijdens de operatie met behulp van een fluorescentiecamera zichtbaar wordt en 3. de kans op tumorvrije marges toeneemt.

Welkom PIVFI Dracarys DI08



IVFI Dracarys DI08 is het eerste IVF-veulen in Europa. In vitro fertilisatie (IVF) is een hele uitdaging bij het paard. Het duurde 30 jaar vooraleer onderzoekers in Pennsylvania de juiste formule ontdekten om paardensperma te behandelen en zo een proefbuisbevruchting te verkrijgen. PIVFI Dracarys DI08 vertegenwoordigt de tweede succesvolle poging in de wereld en de eerste in Europa. Na SmICSI in 2009 en VICSI in 2017, is dit het derde ‘primeurveulen’ aan de vakgroep DI08 van de faculteit diergeneeskunde. Dit veulen is het resultaat van het postdoctoraal onderzoek van dr. Marion Papas, onder leiding van kliniekhoofd Jan Govaere, Prof. Katrien Smits en Prof. Ann Van Soom van de vakgroep Interne Geneeskunde, Voortplanting en Populatiegeneeskunde van de Faculteit Diergeneeskunde (DI08), Universiteit Gent. Het gezond hengstje werd vernoemd naar Papas Marion, die als postdoctoraal onderzoekster aan de UGent de IVF uitvoerde, evenals naar haar favoriete Tv-serie. De inzet van het hele team wordt vertegenwoordigd door “DI08” in de naam. Na een eerste succesvolle IVF poging 3 decennia geleden (Palmer ’91) kwam de doorbraak die tot een herhaalbaar protocol voor IVF leidde pas in 2022 en werd gepubliceerd door M. Felix onder leiding van Prof. Katrin Hinrichs van University of Pennsylvania. De goede samenwerking met Prof. K. Hinrichs werd bekroond met een eredoctoraat aan de UGent in 2021. Omdat IVF zo moeilijk is bij het paard worden proefbuisveulens nu via intracytoplasmatische sperma-injectie (ICSI) gemaakt. Deze techniek wordt ook klinisch toegepast in de paardenkliniek van de faculteit diergeneeskunde. Eicellen worden verzameld van genetisch waardevolle merries door middel van ovum pick-up (OPU) en na bevruchting met ICSI worden de embryo’s in het labo gekweekt tot ze kunnen overgeplant worden naar een draagmerrie. Dit klinisch OPU-ICSI programma vormt de basis voor verder onderzoek naar kunstmatige voortplantingstechnieken o.l.v. Prof. Katrien Smits en Jan Govaere. De klinische toepassing van IVF vergt nog veel verbetering en vormt het onderwerp van toekomstige doctoraatsprojecten. Toepassing van IVF en ICSI bij paarden kan ons daarenboven iets leren over mogelijke lange termijn effecten van kunstmatige voortplantingstechnieken, wat eventueel kan geëxtrapoleerd worden naar de mens.

Voor meer informatie kan u zich wenden tot de kliniek Verloskunde en Voortplanting van de grote huisdieren – Kliniek voortplanting grote huisdieren — Vakgroep Interne Geneeskunde, Voortplanting en Populatiegeneeskunde — Universiteit Gent (ugent.be) +32 9 264 75 66 (24/7)

EXAMENUITSLAGEN EERSTE EN TWEEDE ZITTIJD 2022-2023

Behaalden de academische graad van dierenarts

Optie herkauwers

Agten Birgen, Balcaen Céline, Bax Tessa, Borgers Sam, Bos Rowan, Bosman Matthias, Callewaert Ward, Camp Maud, Cattrysse Michiel, Cherepanova Maria, Coene Sien, De Backer Pieter-Jan, Decaesteker Anke, Declercq Dagmar, de Haan Jinke, Dekens Esmee, den Otter, Lisamarie, Deporte Lara, De Vadder Arnaud, De Wever Tessa, de Wolf Jerom, Dijken Wikke, Faelens Veerle, Ghelein Florian, Goudswaard Hendrik Adriaan, Gram Charlotte, Hauwaerts Nicolas, Hummelink Anouk, Maclean Johana, Mahy Maxime, Mallens Vera, Mangelmans Marloes, Mievis Eva, Onghena Floris, Oosterholt Just Bernard, Rigauts Charlotte, Rota Gregory, Röwer Julia Lieselotte Nancy, Schepers Nynke, Schuivens Christa, Stradiot Mathilde, Temmerman Parcifal, ten Brinke Noëlle, Van Croonenborch Esther, van den Broek Rianne, van, der Veer Roelof Johannes, van de Wijdeven Demi, van Hees Ivanka Antony Margaretha, van Noord Antonia, Van Rymenant Kati, Vermeiren Ruth, Vervoort Mirt, Vynckier Pauline, Wachters Manon, Wauters Julie

Optie varken, pluimvee en konijn

Bultinck Leontine, Cornelis Lander, Denayer Pauline, Geudens Kato, Mujic Sabrina van den Elsen Vincent, Vandepitte Emilie, Vanvoorden Tiny

Optie gezelschapsdieren

Baeten Yilka, Bahadoer Celeste, Beekhuis Ilse, Beirmaert Arnout, Belemans Valerie, Berckmoes Maxine, Biesemans Thibau, Bintein Lisa, Bukenbergs Mirthe, Campen Nienke, Claerebout Leonie, Dassen Relindes, de Bakker Lena, de Bruin Cynthia, De Bruycker Zoë, Deckers Mira, Declerck Maud, De Clerck Timo, Decock Liesl, de Heer Ferdinand, De Meyer Sarah, den Ouden Ashley, De Proft Josephine, De Schryver Leni, Desmedt Kjenja, De Smedt Wannes, De Witte Elise, Dewitte Hannah, Dierckx Yarni, Dolfeyn Phaedra, Drehling Diana, Fiers Saar, Flemming Armanda, Franssen Katrien, Galjé Shirell, Goes Janne, Goossens Jaklien, Gosen Natasja, Goudemond Mindy, Graafland Nienke, Grigorjan Dimitri, Haverkort Johanna, Hemelaar Daphne, Hermans Laura, Herrebout Charlotte, Herroelen Zahra, Hoppenbrouwers Lore, Horsten Jilve, Ijpelaar Anna, Jacobs Rebecca, Jansen Gils, Knoop Merel, Lambrechts Marieke, Levelt Leanne, Maesschalck Marlien, Martens Lisa, Matthys Aïsa, Mercken Giel, Meysman Ellen, Minkman Rick, Minneboo Semele, Miserez Valérie, Moonen Kato, Moons Niki, Nijs Britt, Oude Griep Silke, Perdang Isaline, Petie Isabelle, Poels Dorien, Poot Simone, Rietbergen Marco, Roggen Alice, Schary Juliana, Schelstraete Helena, Schotte Margot, Simons Inez, Sohier Elke, Spaans Rowena, Spanoghe Lotte, Temminck Sharmee, Timmermans Jolien, Vaes Julie, Van Brussel Kryne, Vandenberghen Caro, van den Bogerd Anne-Marie, Vandenbossche Eva, Van den Broeck Silke, Vandenbussche Saartje, Van den Fonteyne Katrien, Vanderhaeghen Justine, van der Heijden Abigail, Vandevoorde Annelies, Vanhaesebroeck Kyana, Van Heuckelom Emma, Van Holsbeeck Katrijn, van Hoof Fenne, Van Loo Dries, van Mierlo Laurie, Vanspeybroeck Delphine, van Tol Michelle, Verduijn Kim, Verwee Joshua, Vos Inne, Wagenaar Saskia, Wesemael Ines, Wisse Annemiek, Wydooghe Estée, Zaar Carmen, Zekveld Corinthe

Optie paard

Beddegenoots Aline, Boudewijns Esmée, Broothaers Klaartje, Bruynseels Karlien, Daelman Fien, De Beukeleer Bo, Declerck Loïc, De Flou Lies, Degros Iris, de Halleux Marie, Dehenau Karen, de Jager Sanne, Delputte Nele, De Raedt Eline, De Temmerman Alexia, Dhondt Laura, Dieltjens Amber, Dillen Babs, Donders Jeroen, Dufour Hortense, Dufraing Babeau, Franssens Jana, Gallant Hanne, Gilissen Victoria, Groenendyk Valerie, Haverkort Tamara, Hebbelynck Ine, Hensema Richard, Herzog Angelina, Hoebanx Olivia, Hohmann Corinna, Houben Sophie, Jansen Frie, Jerab Julia Gabrielle, Kindt Lisa, Kuijpers Joëlle, Lingier Jill, Lippens Thuline, Looyens Alyssa, Lucassen Marieke, Mestdagh Lara, Minten Manon, Muyltermans Barbara, Naeyaert Emma, Noordijk Ella, Peters Julia, Peterse Patricia, Piedfort Thomas, Pynnebrouck Stan, Rooms Emma, Slabbinck Merel, Spijkerman Denise,

Stammeijer Sophie, Van Aken Alessia, Vandenberghé Justine, van den Broek Stefan, Vanderkimpén Rebecca, van der Leun Lieke, van der Put Sharona, Vanderstraeten Kiara, Van de Walle Tessa, van Hilten Celeste, van Hooft Floor, Van Rompuy Justine, Vantomme Sander, Veenstra Laura, Vietti Lise, Wesenbeek Heike, Willems Maarten, Wynthein Laura, Zevenhuizen Laura, Zweekhorst Sophie

Optie onderzoek

Bembenneck Justina, Braeckman Merel, Casselman Iris, Cool Elvina, Derudder Robbe, Desmars Laetitia, de Weerd Sam, De Winter Emma, D'haeseleer Andres, Haems Annelore, Haud'huyze Delphine, Huijsmans Tim, Portaels Joren, Thouet Lisa, Uyttersprot Fien, Vanbeylen Emma, Van Caesbroeck Anne, Vanden buijs Luna

Doctoraten juni-oktober 2023

Tales of flesh and blood ... and polymers developing high-quality corrosion casting materials in view of veterinary science applications

Promovendus: Pablo Reyes

Promotoren: Prof. dr. Pieter Cornillie: Faculteit Diergeneeskunde, UGent; Prof. dr. Dagmar D'hooge: Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur, UGent; Prof. dr. Ludwig Cardon Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur, UGent

Uitdagingen in de veterinaire communicatie: omgaan met complementaire en alternatieve diergeneeskunde

Promovendus: Pia Keller

Promotoren: Prof. dr. Annelies Decloedt, Faculteit Diergeneeskunde, UGent; Prof. dr. Liselot Hudders: Faculteit Politieke en Sociale Wetenschappen, UGent.

Harnessing nature's arsenal: Exploring the potential of the host defense protein lactoferrin to prevent ETEC-induced diarrhoea in postweaning pigs

Promovendus: Matthias Dierick

Promotoren: Prof. dr. Eric Cox: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; Prof. dr. Bert Devriendt: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; Prof. dr. Daisy Vanrompay: Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University

Use of thoracic computed tomography in dogs with neoplasia

Promovendus: Alessia Cordella

Promotoren: Prof. dr. Jimmy Saunders: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; dr. Emmelie Stock: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University

Treatment optimisation in canine thyroid carcinoma

Promovendus: Stephanie Scheemaeker

Promotoren: Prof. dr. Sylvie Daminet: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; dr. Kathelijne Peremans: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University

Mycotoxins in Kenyan poultry feeds: occurrence and use of bentonite and fumonisin esterase as a sustainable mitigation strategy to reduce effects of aflatoxins and fumonisins in broiler chicken and layer hens production

Promovendus: Phillis Emelda

Promotoren: Prof. dr. Marie-Louise Scippo: Faculty of Veterinary Medicine, Liège University, Belgium; Prof. dr. Siska Croubels: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Belgium; Prof. dr. Sheila Okoth: Faculty of Science & Technology, University of Nairobi, Kenya

Cryopreservation of canine sperm: Preserving for better breeding**Promovendus:** Guillaume Domain**Promotoren:** Prof. dr. Ann Van Soom: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; Prof. dr. Jeroen Dewulf: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University**Ceftiofur and cefquinome The emergence and selection of antimicrobial resistance in the porcine gut microbiome****Promovendus:** Sofie Rutjens**Promotoren:** Prof. dr. M. Devreese: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent; Prof. dr. S. Croubels: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent**Engineering of bacteriophage-derived endolysins to treat streptococcal mammary gland infections****Promovendus:** Niels Vander Elst**Promotoren:** Prof. dr. Evelyne Meyer: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; Prof. dr. Yves Briers: Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University; Prof. dr. Rob Lavigne: Faculty of Bioscience Engineering, KULeuven**Optimizing part-time group housing for female breeding rabbits****Promovendus:** Liesbeth Van Damme**Promotoren:** Prof. dr. Frank Tuytens: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University - Flanders Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (ILVO); Dr. ir. Evelyne Delezie: Flanders Research Institute for Agricultural, Fisheries and Food (ILVO)**The nasal frontier: decoding the acute stage of PRRSV and ASFV infection, resulting in new insights in porcine nasal macrophages****Promovendus:** Dayoung Oh**Promotor:** Prof. dr. Hans J. Nauwynck: Department of Translational Physiology, Infectiology, and Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University**Cryopreservation of gametes and gonadal tissue in small animals****Promovendus:** Hiba Ali Hassan**Promotor:** Prof. dr. Ann Van Soom: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; **Co-Promotoren:** Prof. dr. Katrien Smits: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, dr. Rana Chaaya: Faculty of Veterinary Medicine, Lebanese University**Van zee naar land: overleving en bewaring na de vangst van de Europese grijze garnaal (Crangon crangon) in de Belgische Noordzeevervisserij****Promovendus:** Xavier Vermeersch**Promotoren:** Prof. dr. Koen Chiers: Faculteit Diergeneeskunde, UGent; Prof. dr. Annemie Decostere: Faculteit Diergeneeskunde, UGent; dr. ir. Geertrui Vlaemynck, Eenheid Technologie en Voeding, ILVO**The enigma of equine oocyte vitrification biological and technical factors affecting development and molecular signatures****Promovendus:** Daniel Angel Velez**Promotoren:** Prof. dr. Katrien Smits: Department of Internal Medicine, Reproduction and Population Medicine, Ghent University, Belgium; Prof. dr. Ann Van Soom: Department of Internal Medicine, Reproduction and Population Medicine, Ghent University, Belgium**The hidden bacterial and allergic concerns of Anisakidae: fishborne zoonotic nematode****Promovendus:** Ganna Saelens**Promotoren:** Prof. dr. Sarah Gabriël: Department of Translational Physiology, Infectiology, and Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; Prof. dr. Kurt Houf: Department of Translational Physiology, Infectiology, and Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University

Metabotypering van kinderen met lasergeassisteerde snelle verdamping en ionisatie massaspectrometrie (LA-REIMS): de MetaBEAse cohorte

Promovendus: Margot De Spiegeleer

Promotoren: Prof. dr. L. Vanhaecke: Faculteit Diergeneeskunde, UGent, Prof. dr. I. Gies, Faculteit Geneeskunde en Farmacie, VUB, Prof. dr. S. De Henaew Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen, UGent

Loop diuretic therapy for congestive heart failure in dogs and cats: what are we missing?

Promovendus: Marine Roche-Catholy

Promotoren: Prof. dr. Pascale Smets: Small Animal Department, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; Prof. dr. Dominique Paepe: Small Animal Department, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University

Setting the stage - Impact of beta-glucans and the liver environment on porcine natural killer cells

Promovendus: Leen Hermans

Promotoren: Prof. dr. Eric Cox: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; Prof. dr. ir. Herman Favoreel: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; Prof. dr. Bert Devriendt: Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University

Laboratory rearing of culicoides and vector competence studies with indigenous culicidae for Japanese encephalitis virus Capacity building in support of preparedness for (re-)emerging arboviruses

Promovendus: Claudia Van den Eynde

Promotoren: Prof. dr. Nick De Regge: Department of Translational Physiology, Infectiology, and Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University; dr. Severine Matthijs: Department of Translational Physiology, Infectiology and Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University



Sint Truidersteenweg 193
3700 Tongeren
info@savab.be

Genetics in practice: how to deal with it?

16 november, Sint-Niklaas, 19u – 22.30u



Van hypertrofische cardiomyopathie tot dilatorische cardiomyopathie, van HD over ED tot diverse oogaandoeningen,... We worden bijna dagelijks geconfronteerd met aandoeningen met een genetische basis. Per definitie uitsluiten van de fok? Toch maar kiezen voor die DNA-test? Of is er niets voorhanden en staan we gewoon met onze rug tegen de muur...? Aan de hand van cases uit het Adviescentrum Klinische Genetica voor Gezelschapsdieren worden praktische tools en oplossingen aangereikt om op correcte wijze om te gaan met aandoeningen met een erfelijke basis.

Deze lezing biedt een unieke kans om te leren van **Professor Bart Broeckx** op het gebied van genetica en om inzichten op te doen die van pas kunnen komen in jouw praktijk. Er zal ook gelegenheid zijn om aan het einde vragen te stellen aan onze spreker en om te netwerken met medeleden.

VDWE spreidt haar vleugels



De Vlaamse Diergeneeskundige Werkgroep Ethologie (VDWE) is reeds actief sinds 1995 en heeft als doel om haar leden zich te laten verdiepen in de kennis van normaal, pathologisch en ongewenst gedrag bij de huisdieren. Op deze manier zijn de leden extra geïnformeerd tijdens de eventuele behandeling van huisdieren met gedragsproblemen.

Jarenlang opereerde de VDWE onder de vleugels van SAVAB als een van haar actiefste werkgroepen. Er was echter hoe langer hoe meer een behoefte aan meer autonomie en zelfstandigheid bij het uitvoeren van haar activiteiten. Om deze reden heeft de VDWE nu haar eigen VZW opgericht, zodat ze volledig zelfstandig kunnen opereren.

SAVAB Flanders is trots op de werkgroep VDWE en is blij dat ze de afgelopen jaren een administratieve en financiële ruggensteun kon betekenen voor de werkgroep. Wij wensen de VDWE dan ook alle wind in de zeilen bij het verder uitvoeren van haar taken.

Op onze website zal de verwijzing naar de website van de VDWE blijven staan, zodat iedereen nog steeds makkelijk de ledenlijst van de VDWE terug vindt en kan doorverwijzen indien nodig.

Symposium Repro Academy



*Ovum Pick up (pre- en postmortem), embryo vitrification,
the microbiome of the uterus and ISER congress summary /*
November 20th, 2023 – The Green Valley Estate, Deurne

11.00h – 12.00h Microbiome of the reproductive tract; not all bacteria are bad

Babiche Heil (USA)

12.00h – 12.45h Recovering oocytes post-mortem

Emma Lorenzen (DK)

**13.45h - 14.45h ‘The art of ART; when and how to recommend the most suitable
technique’**

Cyriel Ververs (NL)

14.45h - 15.30h Thawing of vitrified icsi embryos

Emma Lorenzen (DK)

**16.15h - 17.15h Summarising ISER conference highlights on pregnant and non-pregnant
mares**

Babiche Heil (USA)

17.15h – 18.00h Summary of ART papers ISER

Emma Lorenzen (DK)

DOURINE BIJ PAARDEN NA WERELDOORLOG I

Dourine (*Trypanosoma equiperdum*-infectie bij paardachtigen) wordt via de dekking overgezet. Bij merries die met dourine besmet worden bij de copulatie, treedt meestal abortus op. Als de dracht toch voleindigd wordt, blijven de veulens ogenschijnlijk gezond, behalve sommigen die dwerggroei vertonen. De complementbindingsreactie (CBR) van Bordet-Gengou blijft negatief. Er kan dus geen sprake zijn van erfelijke overdracht of intra-uteriene besmetting. De merrie zelf sterft na enkele maanden, of moet worden afgemaakt wegens dourineletsels en symptomen.

Dierenarts-inspecteur Jerome De Jonckheere stelde echter tijdens de epizoötie van 1921-1922 in West-Vlaanderen nog een andere wijze van overdracht vast. Bij merries die in gezonde toestand veulenden, maar met dourine besmet werden tijdens de eerste dekking, negen tot tien dagen na de partus, of bij een volgende dekking gedurende de zoogperiode van het veulen, was de toestand helemaal anders. In die omstandigheden bleken wel veel zogende veulens besmet te worden, met afwijkingen aan de geslachtsorganen en aantasting van het zenuwstelsel. Steeds was er ook een positieve CBR. Ook bij veulens met geen of weinig symptomen was de CBR in die omstandigheden positief. Zowel merrie als veulen moesten doorgaans geslacht worden.

Vóór de wettelijke reglementering in voege kwam (stamping-out met vergoeding) werd soms behandeld met arsenicumzouten (Atoxyl), al dan niet in combinatie met antimonium. Als dit al een verbetering opleverde, was dit maar tijdelijk. Vanuit Roemenië werd in 1933 een meer effectieve behandeling voorgesteld met salvarsaan of neosalvarsaan. Bij ons was de dourine-epizoötie dan al voorbij. In Italië werd de ziekte nog in 2007 vastgesteld.

Notities van inspecteur De Jonckheere, destijds werkzaam in de West-Vlaamse frontzone (Schenking Roland Vandermeersch aan de Museumcollectie Diergeneeskundig Verleden, Merelbeke, UGent). Aanvullende gegevens bij wat eerder verscheen in 'Uit het verleden', V.D.T. 2015, p 196. Via het internet zijn uitstekende beschrijvingen bezorgd door het FAVV in het Nederland) beschikbaar. Geïllustreerd en in het Engels (in die taal ook 'covering disease' genoemd) door het OIE en Wikipedia.

Johan De Smet, Luc Devriese

Wij hebben jou in 't oog. Jij ons?

www.mediaservice.be



© SHUTTERSTOCK 127745M100133

Mediaservice  
gericht adverteren

Een brede interesse en diepgaande kennis

Nadia loopt stage bij de NVWA



Als alles goed gaat, studeert Nadia Lahaye (27) in februari 2024 af als dierenarts aan de Universiteit van Utrecht. Als kind wilde ze al dolgraag dierenarts worden, maar op de middelbare school begon ze te twijfelen. 'Ik ben praktisch ingesteld en ik wist niet wat een dierenarts deed, behalve vaccineren en zo.' En toen zakte ze voor het VWO.

'Na een extra jaar VWO besloot ik iets anders te gaan doen.' Ze schreef zich in voor Management & Toerisme in Breda. Nadia houdt van reizen en wilde altijd al 'iets met management'. Na anderhalf jaar kwam de spijt.

En toen?

'Ik voelde daar heel sterk dat ik op kantoor niet gelukkig zou worden en dat ik de verkeerde beslissing had genomen.' Na een Open Dag bij Diergeneeskunde besloot ze een poging te wagen. En ze werd toegelaten! 'Ik vond de studie vanaf dag 1 al leuk! Iedereen is ambitieus en heeft hart voor dieren. Dat schept een band. Ik werd actief bij DSK, en mijn eerste mentorgroepje is nog altijd een hechte vriendengroep.' Op dit moment loopt Nadia stage bij de afdeling politiek bestuurlijke zaken (PBZ) van de Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit (NVWA).

'Ik ben in veel verschillende onderwerpen geïnteresseerd. Niet alleen het individuele dier interesseert me, maar ook de hele context waarbinnen het dier leeft en wordt gehouden. Ik hoorde in de bachelor al wel dat er veel dierenartsen nodig zijn bij de NVWA in de slachthuizen. Dat er nog veel meer te doen is voor dierenartsen ook aan de bestuurlijke en politieke kant, begreep ik pas later. Dus besloot ik tijdens de minor Bestuur & beleid, stage te gaan lopen bij de NVWA.'

Hoe kwam je daar terecht?

'Ik koos voor een meeloopstage omdat ik zoveel mogelijk wilde ervaren van wat er speelt binnen een complexe organisatie zoals de NVWA. Ik mag overal bij zijn en ik krijg veel verantwoordelijkheid. Als stagiair word ik enorm gewaardeerd. Onlangs was er een commissiedebat in de Tweede Kamer. Dat wordt goed voorbereid. Er wordt een inschatting gemaakt welke vragen gesteld gaan worden en daar worden spreeklijnen voor de minister op gemaakt.'

De taak van PBZ is om bij alle specialisten binnen de NVWA de juiste informatie op te halen. Zo'n spreeklijn moet kort en krachtig zijn en dat is best een uitdaging.'

Heb je je eigen keuzes kunnen maken?

'Ik heb in de studie al gekozen voor landbouwhuisdieren. Mijn interesse in maatschappelijke vraagstukken en management kan ik daarin goed kwijt. Ik volg debatten over wat er in de sector speelt en ik hou ervan om alle meningen te horen en zo mijn eigen mening te kunnen vormen. Ik heb zelf wel een sterke mening, maar ik wil echt veterinair zijn, geen politicus.'

En hoe gaat het nu verder?

'Ik wil na mijn studie als dierenarts in de praktijk werken, dat lijkt me nog steeds heel mooi. Ik wil mijn kennis in de praktijk brengen, het is zo'n mooi beroep! Ik heb nu gezien wat er bij de NVWA speelt en veel geleerd over de politieke en maatschappelijke consequenties van ons beroep. Maar je hoeft niet per se eerst in de praktijk te werken, als dat niet je passie is, je kan ook direct bij de NVWA gaan werken na je studie.'

Je lijkt me nieuwsgierig!

'Ik ben vooral leergierig', zegt ze. 'Ik ben altijd op zoek naar nieuwe kennis in verschillende vakgebieden en als ik iets interessant vind, wil ik ook graag de diepgang van dat onderwerp opzoeken. Ik lees boeken en luister graag naar podcasts. Mijn favoriete podcast is 'the Huberman lab'. Die leergierigheid wordt versterkt in de opleiding. Je leert er echt vragen stellen en doorvragen. Niet alleen over de fysiologie van een gezond dier, maar ook hoe de sector in elkaar zit.'

Een druk leven met al die interesses!

'Ik ben niet alleen breed geïnteresseerd, maar ik wil de dingen ook in de diepte begrijpen. In mijn privé doe ik dat ook: ik kies regelmatig een andere hobby of interesse. Dit jaar leer ik schilderen, een aantal jaar geleden heb ik leren drummen. Tennissen doe ik bijvoorbeeld al vanaf mijn zesde en ik hou vooral van het mentale spelletje. Een tenniswedstrijd winnen, valt of staat bij een sterke mentaliteit. Ik woon alleen en dat vind ik heerlijk. Ik heb een druk sociaal leven en elke avond wel iets te doen, bij DSK, of op de tennisclub. Het is heerlijk om dan alleen thuis te komen en in alle rust lekker een boek te lezen.'



X-Ray VERACHTERT Digital nv

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

new

Alles voor uw Dentale RX



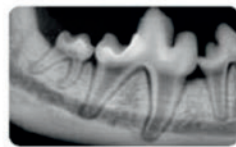
SMART MICRO ST 



Dentale Digitale Ontwikkeling:

- Beschikbaar in CR systeem of DR sensor
- Veterinaire software
- Dicom In - Dicom Uit
- Eenvoudige USB aansluiting - Beeld na enkele seconden
- Interessante prijs

new



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



new life radiology

VetiX S300 iFast + iVocal + iSolo



Ontdek nu het nieuwste van **Mindray Animal Care** !

Ervaar de revolutie van volledig geïntegreerde directe digitale systemen.
Ontdek onze uitgebreide reeks modellen en geniet van topkwaliteit tegen een onverslaanbare prijs.



mindray
animal care