

Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift

 **FACULTEIT
DIERGENEESKUNDE**
accredited by EAEVE

JANUARI-FEBRUARI 2023
VOL. 92 - NR 1

VERSCHIJNT TWEEMAANDELIJKS
PUBLISHED BIMONTHLY
ISSN 0303 9021
[HTTPS://OPENJOURNALS.UGENT.BE/VDT/](https://openjournals.ugent.be/vdt/)

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


**UNIVERSITEIT
GENT**



- **Ziekte van Marek bij vleeskuikens**
- **Complexe patellafractuur bij een hond**
- **Myiasis door rattenstaartlarven bij een hond**
- **Otitis externa bij twee katten**
- **Penistumoren bij het paard**
- **Ovariectomie bij vaarzen en koeien**



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

Werken bij de NVWA

Werken bij de NVWA is werken aan een veiliger en gezonder Nederland voor mens, dier en natuur. Zorgen dat alle Nederlanders veilig hun voedsel kunnen eten. Dat dieren gezond zijn en zo goed mogelijk worden behandeld. Dat de natuur wordt beschermd en dat kinderen veilig met speelgoed en in attractieparken kunnen spelen.

Bij de NVWA heb je gegarandeerd een baan met impact op mens en maatschappij. Of je nu dierenarts, jurist, ICT'er, inspecteur, laborant, onderzoeker of HR-professional bent: jij maakt Nederland beter!

Wij zijn regelmatig op zoek naar nieuwe collega's voor de diverse gebieden waar we toezicht op houden en verantwoordelijk voor zijn. Heb je interesse in een baan of stageplek bij de NVWA? Kijk dan op www.werkenvoornederland.nl/nvwa en volg ons op LinkedIn.

Wil je eerst meer weten over de mogelijkheden bij onze organisatie? Neem dan via de QR-code direct een kijkje op onze website (www.nvwa.nl) en lees de persoonlijke verhalen over de diversiteit van onze functies.



De NVWA, omdat we staan voor de veiligheid van voedsel en consumentenproducten, dierenwelzijn en natuur.

VLAAMS DIERGENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT

2023, vol. 92, nr. 1

INHOUD

Casuïstieken	Case reports
3 K. HAEMS, L. VAN BRANTEGEM, J. VAN ERUM, A. GARMYN Syndroom van het centrale zenuwstelsel geassocieerd met de ziekte van Marek bij hubbard-vleeskuikens	K. HAEMS, L. VAN BRANTEGEM, J. VAN ERUM, A. GARMYN Central nervous system syndrome associated with Marek's disease in Hubbard broilers
9 J. CAMPE Een alternatieve chirurgische behandeling van een complexe patellafractuur bij een hond	J. CAMPE An alternative surgical treatment of a comminuted patella fracture in a dog
13 H. DE BOSSCHERE, A.-S. PLATTEEUW, A. VERSTRAETEN Facultatieve myiasis veroorzaakt door rattenstaartlarven bij een hond in België	H. DE BOSSCHERE, A.-S. PLATTEEUW, A. VERSTRAETEN Facultative myiasis caused by rat-tailed maggots in a dog in Belgium
17 E.J. TJALSMA, N.M. MEERTENS Proliferatieve en necrotiserende otitis externa bij twee jonge katten	E.J. TJALSMA, N.M. MEERTENS Proliferative necrotizing otitis externa in two young cats
Permanente vorming	Continuing education
23 J. STAEL, A. MERCHIERS, M. HASPELAGH, A. MARTENS Penistumoren bij het paard: een update	J. STAEL, A. MERCHIERS, M. HASPELAGH, A. MARTENS An update on penile neoplasia in horses
Uit het verleden	From the past
33 NAAR P. DESMET Ovariectomie bij vaarzen en koeien via de vaginale weg	NAAR P. DESMET Vaginal ovariectomy in cows and heifers
Vraag en antwoord	
37 In welke mate zijn eikels giftig voor paarden?	
38 Anthelminticumresistentie bij paarden	
39 Uit de faculteit	
42 AMCRA	
46 SAVAB-nieuws	
22, 48	Uit het verleden

Coverfoto: Nadia Eeckhout – Faculteit Diergeneeskunde, Campus Merelbeke

Penistumoren worden regelmatig gezien bij oudere **paarden**, maar ook bij pony's kunnen ze voorkomen. Meestal gaat het over een squameus celcarcinoom. Deze tumoren kunnen in verschillende vormen aangetroffen worden, van pigmentloze vlekjes tot grote bloemkoolachtige massa's. De aanpak en prognose zijn voornamelijk afhankelijk van de soort, grootte, locatie, lokale invasiviteit en de metastasering van de tumor. Een goed diagnostisch onderzoek en kennis van de behandelingstechnieken zijn dan ook van belang om de eigenaar te kunnen voorzien van het juiste advies (cf. pg. 23).

Tekst: Janne Stael

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 Immerseel, 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 literatuuaraangave **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 Immerseel, 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/>

Central nervous system syndrome associated with Marek's disease in Hubbard broilers

Syndroom van het centrale zenuwstelsel geassocieerd met de ziekte van Marek bij hubbard-vleeskuikens

¹K. Haems, ¹L. Van Brantegem, ²J. Van Erum, ¹A. Garmyn

¹Department of Pathobiology, Pharmacology and Zoological Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, Belgium

²Veterinary Poultry Practice Galluvet NV, Dwarsstraat 3, B-3560 Lummen, Belgium

kristof.haems@UGent.be

ABSTRACT

Marek's disease (MD) has a high economic impact in poultry production worldwide. MD consists of several pathologic syndromes of which the most commonly encountered are lymphoproliferative syndromes such as acute MD. Sporadically, MD leads to central nervous system syndromes characterized by non-neoplastic brain pathology. In this case report, an onset of neurological signs on two different broiler farms, housing 'slow-growing' Hubbard JA 757 broilers, is described. On the first farm, clinical signs were observed from 42 days of age onwards and on the second farm, respectively from 42 (stable 1) and 30 days (stable 2) of age onwards. The neurological symptoms consisted of acute central nervous system signs, which started with flaccid neck paralysis. Histopathological examination revealed multifocal perivascular cuffing of CD3 positive mononuclear cells in the brain tissues. These findings pointed towards the development of transient paralysis. qPCR analysis confirmed the diagnosis. In broiler flocks, which only have a limited life span, vaccination is not common practice. In flocks of slow-growing breeds, outbreaks of MD might become more important again. Therefore, vaccination of slow-growing broilers against MD seems recommended.

SAMENVATTING

De ziekte van Marek (MD) heeft een grote economische impact op de pluimveeproductie wereldwijd. MD bestaat uit verschillende pathologische syndromen, waarvan de meest voorkomende lymfoproliferatieve syndromen zijn, zoals acute MD. Sporadisch leidt MD tot syndromen van het centrale zenuwstelsel die worden gekenmerkt door niet-neoplastische hersenaandoeningen. In het voorliggende casusrapport worden de neurologische symptomen op twee verschillende vleeskuikenbedrijven beschreven, waar langzaam groeiende hubbard JA 757-vleeskuikens werden gehouden. Op het eerste bedrijf werden de klinische symptomen waargenomen vanaf een leeftijd van 42 dagen en op het tweede bedrijf op een leeftijd van 42 dagen (in stal 1) en 30 dagen (in stal 2). De neurologische symptomen bestonden uit acute tekenen in het centrale zenuwstelsel met initieel slappe nekverlamming. Histopathologisch onderzoek onthulde multifocale perivasculaire cuffing van CD3-positieve mononucleaire cellen in het hersenweefsel. Deze bevindingen wezen op de ontwikkeling van transiënte paralyse. qPCR-analyse bevestigde de diagnose. Bij koppels vleeskuikens, die slechts een beperkte levensduur hebben, is vaccinatie niet gebruikelijk. In koppels van langzaam groeiende rassen kunnen uitbraken van MD weer belangrijker worden. Daarom lijkt vaccinatie van langzaam groeiende vleeskuikens tegen MD aanbevolen.

INTRODUCTION

Marek's disease (MD) is a disease with a high economic impact in poultry production worldwide (Payne and Venugopal, 2000). Chickens are exposed to Marek's disease virus (MDV) around the globe and the virus is present in a large proportion of flocks (Dunn and Gimeno, 2013). The economic losses are due to lower production losses such as lower feed conversion rates, weight loss, condemnations of carcasses at slaughter and higher mortality rates (Rozins et al., 2019). Indirect economic impact is related to vaccination costs, maintaining high biosecurity levels and by inducing immunosuppression, which makes chickens more susceptible to secondary infections (Gimeno and Schat 2018; Rozins et al., 2019).

MD is caused by a strictly cell-associated virus, belonging to the genus *Mardivirus* in the subfamily *Alphaherpesvirinae* of the order *Herpesvirales*. There are three Marek's disease virus (MDV) serotypes, grouped in three species: *Gallid herpesvirus 2* (serotype 1), *Gallid Herpesvirus 3* (serotype 2) and *Meleagrid herpesvirus 1* (serotype 3) (ICTV, 2020). Serotype 1 Marek's disease virus strains are oncogenic and, based on their virulence, divided into pathotypes (mild MDV, virulent MDV, very virulent MDV and very virulent plus MDV). Serotype 2 strains are non-oncogenic. Both serotypes have been isolated in chickens (Schat and Nair, 2009). The third serotype has been isolated in turkeys and is also non-oncogenic (Gimeno, 2008).

MD consists of several pathologic syndromes (Calnek, 2001) of which the most commonly encountered are lymphoproliferative syndromes. Acute MD, the most frequently reported lymphoproliferative syndrome, is characterized by the formation of lymphomas in visceral organs, such as liver, spleen and kidneys. Affected chickens show non-specific symptoms, such as anorexia, weight loss, depression, diarrhea and (sudden) death. Histologically, these tumors are dominantly composed of proliferating T-lymphoblasts and T-lymphocytes (Schat and Nair, 2009).

Chickens affected with fowl paralysis syndrome present peripheral nerve dysfunction due to lymphoproliferative lesions in the nerves. Depending on which nerves are affected, chickens show different symptoms. Paralysis of the legs and wings is a common clinical sign, but dysfunction of parts of the gastrointestinal and respiratory tract can also occur when the *N. vagus* is involved. Affected nerves are enlarged and histopathologic examination shows infiltration of T-lymphocytes (Schat and Nair, 2009).

Additional manifestations with lymphoproliferative components are skin leukosis and ocular lesions. In skin leukosis, the feather follicles are affected with nodular lesions leading to possible condemnation at slaughter in broiler chickens. Lymphoproliferative infiltration of the iris results in gross ocular lesions, including loss of pigmentation and pupil irregularities (Calnek, 2001).



Figure 1. Two chickens showing flat paralysis of the neck.

Although seldomly encountered in the field, also non-lymphoproliferative syndromes associated with MD have been described. Lymphodegenerative syndromes, resulting in increased diseases susceptibility, are only characterized by degenerative lesions and inflammation. Also vascular syndromes have been reported to lead to atherosclerosis (Fabricant et al., 1978). Other features of MD, sporadically encountered, are central nervous system syndromes which are characterized by non-neoplastic brain pathology (Kenzy et al., 1973; Gimeno and Witter, 1999)

In this case report, a clinical feature of central nervous system syndrome associated with Marek's disease in Hubbard JA757 broilers originating from two different broiler farms, is described.

MATERIALS AND METHODS

Case history

On a first farm (farm 1), housing 90.000 Hubbard JA 757 broilers divided over six stables, neurological signs were observed from the age of six weeks onwards. Diseased chickens were encountered in three stables. Three months later, in a second farm (farm 2) located nearby (10 kilometer), housing 22.500 Hubbard JA 757 broilers divided over two stables, an onset of the same clinical signs were noticed at 30 (stable 1) and 46 days (stable 2) of age. Slaughter of the chickens on both farms was planned between 50 and 53 days of age. The chickens housed at the first farm were bought from hatchery Morren BV (Lunteren, the Netherlands). The birds housed at the second farm originated from hatchery Probloed (Meppel, the Netherlands). Affected birds showed an acute onset of central nervous system (CNS) signs with typically flaccid paralysis of the neck (limber neck) (Figure 1). In addition, paresis and unstable gait were

encountered. The number of affected birds increased slowly with 0.05% per day. Mortality rate was not increased. The birds were vaccinated on day 1 against infectious bronchitis with Poulvac® QX (Zoetis, Zaventem, Belgium) and Poulvac® IB primer (Zoetis, Zaventem, Belgium), against Newcastle disease with Nobilis® ND Clone 30 (MSD AH, Boxmeer, the Netherlands) and on farm 1, also against coccidiosis with Evant® (Hipra, Ghent, Belgium). On day 14, the birds received booster vaccination against Newcastle disease with Avinew® Neo (Boehringer Ingelheim, Elsenne, Belgium) and on day 18, the birds were vaccinated against infectious bursal diseases virus with Cevac® IBD L (Ceva, Brussels, Belgium).

Necropsy

At 46 days of age, five broilers from farm 1, presenting neurological signs as described above, were delivered at the Department of Pathology, Bacteriology and Avian Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University for postmortem examination. Necropsy procedures were as follows: the birds were euthanized by means of cervical dislocation. After external inspection, the birds were weighed, carcasses were plucked, skinned and sternum was removed. Macroscopic investigation of all tissues and internal organs was performed. In addition, cytological examination of lungs, liver, spleen, kidneys en brains was performed using Hemacolor® staining and microscopic examination of smears from the intestinal content was performed for parasitological control. Organs were collected for microbiological and histopathological examination as described below. At 46 days of age, five clinically affected broilers from farm 2 were necropsied on farm. Organs for histopathological examination and polymerase chain reaction (PCR) analysis were collected on farm as described below.

Microbiology

Samples of brains from three birds/farm were cultured using commercial growth media [Columbia agar

containing 5% sheep blood (Oxoid, Hampshire, UK), McConkey agar (Oxoid, Hampshire, UK), Brilljant Green agar (Oxoid, Hampshire, UK) and Sabouraud agar (Oxoid, Hampshire, UK)] for bacteriological and mycological analysis.

Histopathology

Samples of brains and peripheral nerves from three birds/farm were fixed for 24 hours in 10%-buffered formalin and embedded in paraffin. Sections of the tissue (4 micrometer (µm)) were stained with hematoxylin and eosin as well as by a cluster of differentiation 3 (CD3) immunohistochemical staining and microscopically examined.

PCR

Samples of brain tissue from three birds (farm 2) were pooled and sent to a commercial diagnostic lab (Poulpharm, Izegem, Belgium) for quantitative polymerase chain reaction (qPCR) analysis for MDV detection.

RESULTS

Necropsy

During postmortem investigations, specific gross lesions could not be observed in any of the examined birds. Microscopic examination of smears from the intestinal content proved negative for parasites. Cytologic examination of the lungs, liver, spleen and kidney did not reveal any abnormalities. However, cytology of the brain showed clear presence of mononuclear cells (Figure 2).

Microbiology

Bacterial or fungal growth was not observed excluding bacterial or fungal origin of the central nervous symptoms observed.

Histopathology

Histopathological examination of brain tissues revealed a multifocal perivascular cuffing of mononuclear cells (Figure 3A). The cuffing consisted of lymphoid cells and blast-type cells. The latter cells had an indistinct cytoplasm and a round or oval vesicular nucleus containing dark clumped chromatin. Also in the white and grey matter, as in the meninges, a moderate infiltration of mononuclear cells was observed. The mononuclear populations proved CD3 positive (Figure 3B). Mild lymphocytic infiltrations were also encountered in the *N. Ischiadicus*, which also proved CD3 positive.

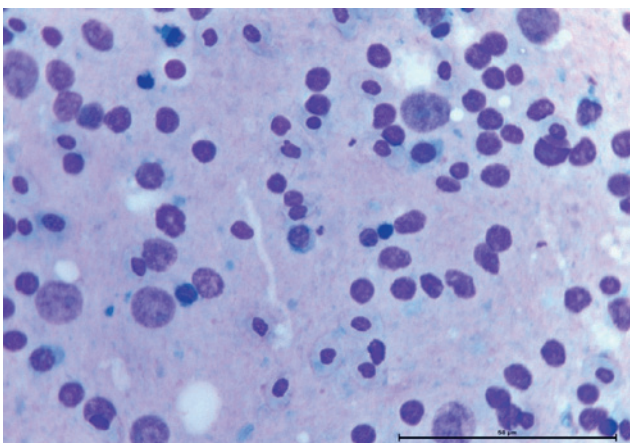


Figure 2. Cytology of cerebellum showing clear presence of mononuclear cells (Hemacolor®, 10 x 100).

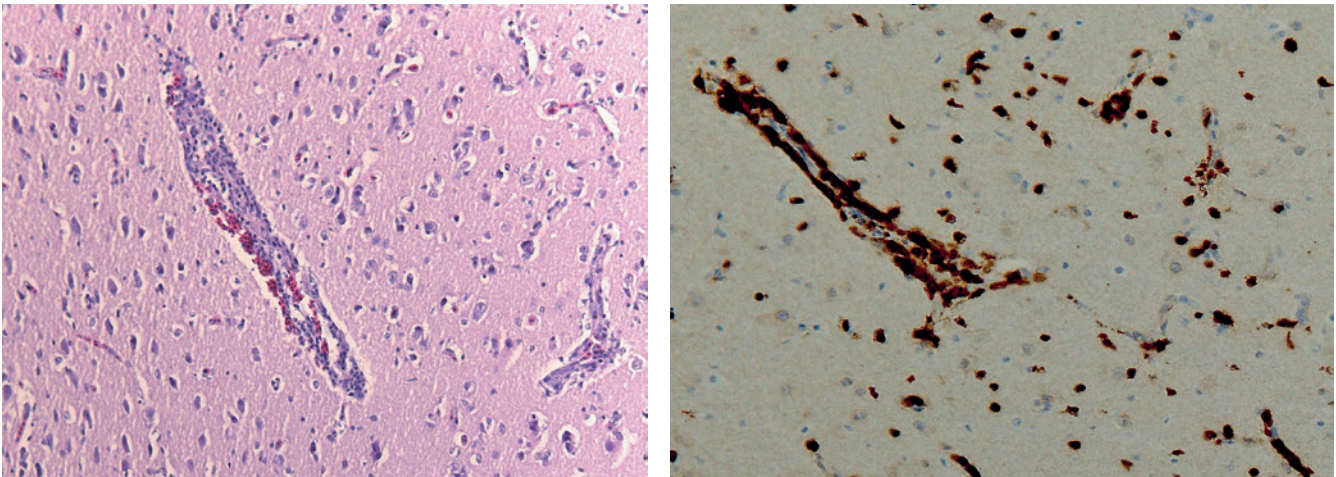


Figure 3. Histopathological examination of brain tissue (cerebrum). A. Perivascular cuffing of mononuclear cells. The cuffing consists of lymphoid cells and blast-type cells (HE®, 10x20). B. The mononuclear population (perivascular and in the grey matter) proved CD3 positive (10x20).

PCR

qPCR analysis proved positive for MDV (Cycle threshold (Ct) value = 26,3).

DISCUSSION

The clinical symptoms encountered in the present case were flaccid paralysis of the neck, paresis and unstable gait. Neurological disorders in broilers are a clinical feature that can be caused by numerous factors, including non-infectious and infectious diseases. With regard to non-infectious causes, clinical signs observed in the flock could be compatible with ionophore antibiotics intoxication or vitamin E/selenium deficiency (Fulton 2013; Klasing, 2013). Since the chickens from farm 1 were produced under a concept broiler label (Gildehoen, 2020), which doesn't allow the use of anticoccidials, ionophore intoxication was very unlikely. Neurological signs can also be caused by several viral, bacterial or mycotic pathogens, e.g. avian influenza (AI), newcastle disease (NCD), avian encephalomyelitis (AE), MD, botulism, *Salmonella*, *Enterococcus sp.*, *Aspergillus sp.*, etc. Paralytic signs associated with botulism typically progress cranially from the legs to the neck (Skarin et al., 2013). In this case, initially the neck was affected after which the paralysis became more generalized. Culture of brain tissue proved negative, excluding bacterial or mycotic encephalitis. Also, based on the cytology of the brain, a viral etiology was suspected. With regard to the observed morbidity and mortality rates in the flock, AI and NCD were unlikely (Miller and Koch, 2013; Swayne et al., 2013) and the chickens were too old (46 days of age) for AE (Suarez, 2013). Because of this, MDV as etiological cause was presumed.

Paralysis associated with MDV infection is usually attributed to peripheral nerve lesions with gross en-

largement of nerves with lymphoid infiltrates, which is a common feature of MD (fowl paralysis) (Schat and Nair, 2009). However, such lesions in the peripheral nerves were not encountered (macroscopically nor microscopically) in the present case. Yet, histopathological investigations of brain tissue showed multifocal perivascular cuffing of lymphoid and blast-type cells, resulting in vasculitis. Additional CD3 staining characterized the mononuclear population as T-cells. These lesions are characteristic for a rare syndrome involving the brain, resulting in central nervous signs (CNS) associated with infection of MDV and described as transient paralysis (TP) (Zander, 1959; Kenzey et al., 1973).

Field cases of TP have been occasionally reported (Walker and Grattan, 1968; Wight, 1968; Cho et al., 1970; Glavits et al., 1990; Gimeno et al., 1996). Like in the present cases, these reports typically note the development of a flaccid paralysis that initially affects neck muscles and later tends to become generalized. Microscopically, the principal CNS lesion consists of mild, but persistent perivascular cuffing, usually accompanied by gliosis. Clinical signs result from the development of vasogenic brain edema secondary to vasculitis (Cho et al., 1970; Swayne et al., 1988; Swayne et al., 1989b; Gimeno and Witter, 1999).

Widespread vaccination has drastically reduced the incidence of Marek's disease (Gimeno, 2008). Also, clinical TP almost disappeared after widespread vaccination against MD in the poultry industry in the early 1970s (Witter, 1990). At present, outbreaks are rare and observed in unvaccinated flocks (Glavits et al., 1990; Gimeno et al., 1996). In Belgium, currently eight licensed vaccines are available on the market, which contain the cell-bound, attenuated strain Rispens, the recombinant strain RN1250 or are living recombinant vaccines based on the herpesvirus of turkeys (HVT) in combination with other pathogen(s) (Newcastle, ILT and/or IBDV) (Vetcompendium,

2022). Laying hens and breeders are routinely vaccinated in ovo or immediately after hatch (intramuscularly or subcutaneously), and a combination of the recombinant HVT and Rispens vaccine is advised (WVPA Belgium, 2015). However, in broiler flocks, which only have a limited life span, vaccination is not common practice. The reason for this is that in chickens affected by Marek's disease, clinical signs can appear as early as four weeks of age, but are usually only seen between ten and twenty weeks (Schat and Nair, 2009).

In the current cases, the chickens on the affected farms were slow-growing Hubbard JA 757 broilers (Aviagen, Roermond, the Netherlands), which are slaughtered at \geq fifty days of age at end weights of 2.2 tot 2.5 kilogram (kg). This in contrast to conventionally kept broilers (Ross or Cobb), which are slaughtered at an earlier age (\leq 42 days of age). Despite their longer life span, which makes these chickens more prone for the onset of clinical signs, the current flocks were not vaccinated against MDV.

Although in some cases, recovery from paralysis is incomplete (Swayne et al., 1988 and 1989a), most cases report that birds clinically recover completely from TP within 24-48 hours. However, in the present cases, affected birds were culled and the rest of the flock was slaughtered four days after the birds were sent for necropsy. Therefore, the transient feature of paralysis in the affected birds could not be assessed.

After the diagnosis, farm hygiene and biosecurity measures were improved and next flocks were vaccinated against MDV in the hatchery using a HVT-based vaccine (Innovax-ND-IBD®, Intervet int). Since then, new MD outbreaks have not been encountered in next flocks produced on the respective farms. One should keep in mind that, vaccinated birds can still become infected and shed wild-type virus. It is hypothesized that these leaky anti-disease vaccines might lead to an enhanced host survival but not prevent viral shedding. As such, MDV vaccination of hens or offspring prolongs the infectious periods of hyperpathogenic strains and the amount of virus they shed into the environment (Gandon et al., 2001). Selection pressure within-host favoring virulent variants for their ability to evade immunity and vaccine-induced relaxation of between-host selection against virulence could together generate a very potent selection for more virulent strains (Read et al., 2015).

CONCLUSION

Widespread vaccination has drastically reduced the incidence of MD in industrial poultry. Yet, in broiler flocks, which only have a limited life span, vaccination is not common practice. Because of welfare reasons, there's a current tendency to switch production using slow-growing broilers breeds which are slaughtered at older age. In these flocks, outbreaks of MD might become more important again, as illustrated in

this case report, in which an atypical clinical feature of MD, resulting in central nervous system syndrome, is described in two farms housing Hubbard JA 757 broilers. Therefore, vaccination against MD of slow-growing broiler flocks seems highly recommended. However, it is crucial to consider if, even with ideal vaccination practices, immunization will be sufficient to protect against strains of increasing virulence in the future.

REFERENCES

- Calnek B.W. (2001). Pathogenesis of Marek's disease virus infection. *Current Topics in Microbiology and Immunology* 255, 25-55.
- Cho B.R., Kenzy S.G., Mathey W.E. (1970). Histologic and microbiologic studies of chickens with transient paralysis. *Avian Diseases* 14(4), 587-598.
- Dunn J.R., Gimeno I.M. (2013). Current status of Marek's disease in the United States and worldwide based on a questionnaire survey. *Avian Diseases* 57(2), 483-90.
- Fabricant C.G., Fabricant J., Litrenta M.M., Minick C.R. (1978). Virus-induced atherosclerosis. *Journal of Experimental Medicine* 148(1), 335-340.
- Fulton R.M. (2013). Toxins and poisons. In: Swayne D.E. (editor). *Diseases of Poultry*. 13th Edition, Blackwell Publishing, Oxford (England), Ames (IA), 1287-1315.
- Gandon S., Mackinnon M.J., Nee S., Read A.F. (2001). Imperfect vaccines and the evolution of pathogen virulence. *Nature* 414, 751-756.
- Gildehoen (2020). <https://www.gildehoen.com/>
- Gimeno I., Pizarro M., Villegas P. (1996). Histopathological study of the flaccid paralysis syndrome in Spanish broiler flocks and its relationship with transient paralysis Marek's disease virus induced. In: Silva R.E., Cheng H.H., Coussens P.M., Lee L.E., Velicer LF (editors). *Current Research on Marek's Disease*. American Association of Avian Pathologists, Kennett Square (PA), 98-103.
- Gimeno I.M. (2008). Marek's disease vaccines: A solution for today but a worry for tomorrow? *Vaccine* 26(3), C31-C41.
- Gimeno I.M., Schat K.A. (2018). Virus-induced immunosuppression in chickens. *Avian Diseases* 62(3), 272-285.
- Gimeno I.M., Witter R.L., Reed W.M. (1999). Four distinct neurologic syndromes in Marek's disease: effect of viral strain and pathotype. *Avian Diseases* 43(4), 721-737.
- Glavits R., Palya V., Povazsan J., Markos B., Ivanics E., Edit S., Ratz F., Meder M. (1990). Diagnosis of Marek's disease with transient lytic paralysis in Hungary. *Magy Allatorv Lapja* 45, 675-683.
- ICTV (2020). <https://talk.ictvonline.org/taxonomy/>
- Kenzy S.G., Cho B.R., Kim Y. (1973). Oncogenic Marek's disease herpesvirus in avian encephalitis (temporary paralysis). *Journal of the National Cancer Institute* 51(3), 977-982.
- Klasing K.C. (2013). Nutritional diseases. In: Swayne D.E. (editor). *Diseases of Poultry*. 13th Edition, Blackwell Publishing, Oxford (England), Ames (IA), 1205-1231.
- Miller P.J., Koch G. (2013). Newcastle Disease. In: Swayne D.E. (editor), *Diseases of Poultry*. 13th Edition, Blackwell Publishing, Oxford (England), Ames (IA), 89-107.
- Payne L.N., Venugopal K. (2000). Neoplastic diseases: Marek's disease, avian leukosis and reticuloendotheliosis. *Revue Scientifique et Technique* 19(2), 544-564.

- Read A.F., Baigent S.J., Powers C., Kgosana L.B., Blackwell L., Smith L.P., Kennedy D.A., Walkden-Brown S.W., Nair V.K. (2015). Imperfect vaccination can enhance the transmission of highly virulent pathogens. *PLoS Biology* 13(7).
- Rozins C., Day T., Greenhalgh S. (2019). Managing Marek's disease in the egg industry. *Epidemics* 27, 52-58.
- Schat K.A., Nair V. (2009). Marek's disease. In: Saif Y.M., Fadly A.M., Glisson J.R., Mc Dougald L.R., Nolan L.K., Swayne D.E. (editors). *Diseases of Poultry*, 12th Edition, Blackwell Publishing, Ames (IA), 452-514.
- Skarin H., Blomqvist G., Baverud V. (2013). Botulism. In: Swayne D.E. (editor). *Diseases of Poultry*. 13th Edition, Blackwell Publishing, Oxford (England), Ames (IA), 953-957.
23. Suarez D.L. (2013). Avian encephalomyelitis. In: Swayne D.E. (editor). *Diseases of Poultry*. 13th Edition, Blackwell Publishing, Oxford (England), Ames (IA), 486-493.
- Swayne D.E., Fletcher O.J., Schierman L.W. (1989). Marek's disease virus-induced transient paralysis in chickens: demonstration of vasogenic brain oedema by an immunohistochemical method. *Journal of Comparative Pathology* 101(4), 451-462.
- Swayne D.E., Fletcher O.J., Schierman L.W. (1989). Marek's disease virus-induced transient paralysis in chickens. 3. Differentiation of field cases of transient paralysis and classical Marek's disease by central nervous system lesions. *Avian Pathology* 18(3), 413-431.
- Swayne D.E., Fletcher O.J., Schierman L.W. (1998). Marek's disease virus-induced transient paralysis in chickens: alterations in brain density. *Acta Neuropathologica* 76(3), 287-291.
- Swayne D.E., Suarez L.D., Sims L.D. (2013). Influenza. In: Swayne D.E. (editor). *Diseases of Poultry*. 13th Edition, Blackwell Publishing, Oxford (England), Ames (IA), 181-218.
- Vetcompendium (2022). <https://www.vetcompendium.be/nl/node/3446>.
- Walker D., Grattan D.A.P. (1968). A temporary paralytic syndrome of growing pullets. *Veterinary Record* 82, 43-47.
- Wight P.A.L. (1968). The histopathology of transient paralysis of the domestic fowl. *Veterinary Record* 82, 749-754.
- Witter R.L., Gimeno I.M., Reed W.M., Bacon L.D. (1999). An acute form of transient paralysis induced by highly virulent strains of Marek's disease Virus. *Avian Diseases* 43(4), 704-720.
- WVPA Belgium (2015). Pluimvee entschema advies.
- Zander D.V. (1959). Experiences with epidemic tremor control. In: *Proceedings 8th Annual Western Poultry Disease Conference*, Davis (CA), 18-23.



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

Vind de juiste werker voor je bedrijf

www.mediaservice.be

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



Mediaservice  
gericht adverteren

Een alternatieve chirurgische behandeling van een complexe patellafractuur bij een hond

An alternative surgical treatment of a comminuted patella fracture in a dog

J. Campe

Dierenartsencentrum Animo, Damsevaart zuid 75, B-8310 Sint-Kruis, België

info@animodap.be

SAMENVATTING

Een mannelijke, gecastreerde Mechelse herder van 18 maanden oud werd aangeboden met een zeven dagen oude patellafractuur. Het onderste derde van de patella was volledig verbrijzeld. De fractuur werd gestabiliseerd met behulp van een 7-mm polyesterband. Deze werd in achtvormige wijze rond de patella gefixeerd doorheen een beentunnel in de proximale tuberositas tibiae. De pees werd met polydioxanone aan de patella gehecht. De peesplaat van de m. tensor fascia lata werd over de patella en de patellapees gehecht. Twee weken postoperatief stapte de hond reeds goed. Daarom werden revalidatie-oefeningen opgestart, in combinatie met een laserbehandeling. Zes maanden postoperatief liep de hond vlot tien kilometer zonder manken.

ABSTRACT

A 18-month-old Belgian Malinois was presented with a one-week-old patella fracture with loss of one third of the distal patellar bone. The fracture was fixed by the use of polyester tape of 7 mm. The tape was placed around the patella in an eight-shaped way, through a bone tunnel in the proximal tuberositas tibiae. The tendon was attached to the patella with a polydioxanone 0 suture. The tensor fascia lata was used to cover the tendon and the patella. Two weeks after surgery, the dog was already using his leg in a normal way. Two weeks later, the revalidation was very progressive and efficient, so a laser treatment and adapted exercises were started. Six months post-surgery, the dog was running ten kilometers without lameness.

ANAMNESE

Een achttien maanden oude, mannelijke, gecastreerde Mechelse herder van 30 kg werd aangeboden omwille van fractuurmankheid sinds een week. De hond was in volle snelheid tegen de hoek van een muur gelopen.

don 0,33 mg/kg bracht een complexe patellafractuur aan het licht, waarbij het onderste derde van de patella volledig verbrijzeld was. Een craniocaudale opname van de knie werd niet genomen.

Differentiaal diagnostisch diende ook gedacht te worden aan een avulsiefractuur van de crista tibiae of een gescheurde kruisband (Figuur 1).

DIAGNOSE

Tijdens het klinisch onderzoek was er geen steunname op de rechterachterpoot. De knie was gezwollen en crepiterde bij manipulatie.

Een mediolaterale radiografische opname onder sedatie met dexmedetomidine 0,01 mg/kg en metha-

BEHANDELING

De hond werd gepremediceerd met dexmedetomidine 0,01 mg/kg en methadon 0,33 mg/kg. De inductie geschiedde met ketamine 10 mg/kg en midazolam 0,25 mg/kg. Het verdere verloop van de anesthesie gebeurde met isofluraan 1,5 % en 1,5 l O₂/min. Er



Figuur 1. Mediolaterale opname van de linker knie met de vele distale patellafragmenten en de duidelijke verplaatsing van het proximale deel ervan.



Figuur 2. Botfragmenten ter hoogte van de distale patella.

werd een incisie van lateraal van de patella tot halfweg de tuberositas tibia gemaakt. Op die manier kon het gewricht geïnspecteerd en de patella geëvalueerd worden. Er konden geen kruisband-, collateraalband- of meniscusletsels vastgesteld worden. Het onderste deel van de patella was dermate verbrijzeld dat een correcte samenstelling onmogelijk was. Er werden zoveel mogelijk losse en niet meer bruikbare botfragmenten verwijderd, rekening houdende met de patellapees zodat deze zo veel mogelijk gevrijwaard kon worden. Door het verwijderen van deze talrijke distale patellaire botfragmenten was er initieel weefseltekort om de patellapees aan de patella te kunnen hechten. Bovendien was de breuk reeds een week oud en was er veel retractie op het proximale deel van de patella (Figuur 2).

Om de afstand tussen patellapees en de patella te verkleinen, werd er initieel een polyesterband van 7 mm in achtvormige wijze aangebracht. De band omringde de patella en liep door een bottunnel in de tuberositas tibiae. Door deze band geleidelijk op te spannen kon de patellapees uiteindelijk wel tegen de patella gebracht worden (Figuur 3).

Met een polydioxanone 0 werd de pees aan de patella gefixeerd. Hiervoor werden er twee overlange tunnels doorheen het resterende deel van de patella geboord, waardoor de hechting werd aangebracht.

Proximaal van de patella werden deze verankerd en gehecht. Het gewrichtskapsel werd met polydioxanone 0 U-punthechtingen gesloten. Om extra steun aan de pees te geven werd een overlapping van de m. tensor fascia lata over de patella en patellapees uitgevoerd. Hiervoor werd de m. fascia lata over de lengte van een tiental cm overlans gesplitst. Een strook van ongeveer 5 cm breed werd vrij gemaakt. Deze fascia-strook werd over de patella en de patellapees gebracht om vervolgens aan hun mediale zijde gehecht te worden door middel van U-hechtingen met polydioxanone 2/0. Deze m. fascia lata-strip werd bijkomend met polydioxanone 2/0 gehecht aan de patellapees en de weefsels rond de patella.

De wonde werd intern gehecht met polydioxanone 2/0 en agraffen werden gebruikt om de huid te sluiten. Er werd geen externe stabilisatie of spalk aangelegd. De volgende dag verliet de hond de kliniek. Pijnstillers (tramadolhydrochloride 4 mg/kg 3 x/dag, gedurende 3 dagen), ontstekingsremmers (carprofen 2 mg/kg 2 x /dag, gedurende 7 dagen en 7 dagen aan een dosis van 2 mg/kg 1 x / dag), en antibiotica (amoxicilline-clavulaanzuur, 10 mg /kg 2 x/dag gedurende 7 dagen) werden meegegeven. De eigenaars werden gewezen op het belang van een effectieve rust in een beperkte ruimte. Springen alsook lopen dienden in elk geval vermeden te worden.

OPVOLGING

Als nazorg werd tijdens de eerste drie dagen, drie maal per dag gedurende twintig minuten het gebruik van een coldpack aangeraden. Vanaf de vierde dag werd er overgegaan naar een hotpack gedurende drie dagen. Dit eveneens drie maal per dag gedurende twintig minuten. Het eerste postoperatieve controleonderzoek werd drie weken later gepland. De hond wandelde vlot op vier poten de kliniek binnen. De wonde was goed geheeld, niet gezwollen en niet pijnlijk. In overleg met de eigenaar werd fysiotherapie opgestart. Er werd een laserbehandeling met een 2400 VS Quick Guide K3-laser (Respond inc., VSA) uitgevoerd. Hierbij werd gedurende vijf opeenvolgende dagen een behandeling met een “continuous wave probe” van 500 mWatt aan een dosering van - 4 J/cm² aan 0 pps opgestart. De volgende drie weken werd er twee maal per week behandeld met dezelfde intensiteit. Eveneens werden er aangepaste oefeningen voorzien. Deze bestonden uit 1. het opnemen van de andere poten, waarbij er lichte druk bekomen werd op de geopereerde poot zodat een goede steunname verkregen werd, 2. traag wandelen aan de leiband, 3. over cavaletti's stappen op een hoogte van 15 cm, 4. in cirkelgangen stappen zowel links als rechts, 5. over een matras en een lichte opwaartse helling stappen. Aanvankelijk werden deze oefeningen tweemaal per dag uitgevoerd gedurende een vijftal minuten. Naarmate de hond de oefeningen beter uitvoerde, werd de frequentie ervan opgedreven. Na een tweetal weken werd ook de duur van de oefeningen opgedreven naar tien minuten per sessie. De oefeningen zorgden voor een vlot herstel. Vijf weken postoperatief werd de helling opnieuw geëvalueerd. De hond was licht mank, maar kon met een perfect geplooiëde knie zitten. Er werd een echografisch onderzoek uitgevoerd om de helling van de patellapees te evalueren. Er kon een bijna volledige vergroeiing tussen de patella en de patellapees waargenomen worden. Eveneens kon er reeds een initiële allignatie van de peesvezels opgemerkt worden. De laserbehandeling werd nog gedurende een maand, één maal per week verdergezet. De fysiotherapie werd door de eigenaar dagelijks uitgevoerd en verder opgebouwd. Zes maanden na chirurgie werden er geen klinische of orthopedische abnormaliteiten meer opgemerkt. De hond was niet meer mank, liep vlot tien kilometer mee met de eigenaar en nam zonder problemen hindernissen.

PROGNOSE

De prognose was gereserveerd wegens de complexiteit van de breuk, het verlies van een groot deel van de patella en het feit dat de breuk reeds een week oud was. Af en toe treedt er een afstoting op tegen een polyester band en dient deze dan verwijderd te worden. Dit was in de voorliggende casus niet het geval.

Het herstel van een patellafractuur is echter essen-

tieel voor het goed functioneren van de knie en het strekken van het lidmaat. Mede door de ouderdom van het letsel (één week) konden de sterk verbrijzelde en getraheerde fragmenten niet meer gereponeerd worden.

DISCUSSIE

Patellafracturen zijn eerder zeldzaam. Volgens Wright (1983) zouden ze 0,1 % van de fracturen behelzen. Ze zijn meestal te wijten aan een extern trauma. Uitzonderlijk zou een indirect trauma door een interne quadricepscontractie bij een geplooiëde knie, een patellafractuur kunnen veroorzaken (Bright en May, 2011). Bij patellafracturen voelt de patellapees als een slap ligament aan. Een mediolaterale opname van de geplooiëde knie en de knie in extensie geeft een duidelijk beeld van de intactheid van het quadriceps-extensormechanisme. In de voorliggende casus werd er enkel een mediolaterale opname gemaakt, waarbij de knie zich in een normale positie bevond. Bij een volledige fractuur is er een proximale verplaatsing van de patella waar te nemen, wat in deze casus duidelijk het geval was. Een conservatieve behandeling van de patellafractuur was geen optie wegens het verlies van de functie van de m. quadriceps. De patella is essentieel in het fixeren van de knie tijdens stilstand en het dragen van het gewicht. In deze casuïstiek kon het dier de knie niet meer fixeren en dus ook geen gewicht meer dragen.



Figuur 3. Plaatsing van de 7-mm polyesterband (uit: Piermattei, Brinker en Flo, 1997).

De diagnose werd gesteld door middel van radiografie. De meeste fracturen zijn waar te nemen op een voorachterwaartse en een mediolaterale radiografische opname. Longitudinale fracturen kunnen soms op die manier gemist worden maar worden met een tangentiële opname meestal wel opgemerkt (Harari et al., 1990).

In de huidige casus werd er enkel een mediolaterale opname gemaakt, daar de aard van de fractuur direct duidelijk te zien was. In de literatuur zijn er vele behandelingsmethoden beschreven, in functie van de aard van de fracturen en de voorkeur of ervaringen van de chirurg. Het plaatsen van schroeven, al dan niet gecombineerd met platen, Kirschnerdraden en cerclage, een tensionbandsysteem of een patellectomie zijn in de literatuur beschreven (Harari et al., 1990; Gilbert et al., 2016). Het plaatsen van een tensionbandsysteem is aangeraden wegens de inwerking van tegenovergestelde krachten (Sarlier et al., 2013). Een reconstructie van de patellapees is essentieel om het strekmechanisme van de knie te behouden (Das et al., 2014). Hiervoor zijn er verschillende technieken beschreven, zoals een “locking-loop”, een “three-loop”, een bunnelhechting of een matrashchting (Das et al., 2014). Een bijkomende transpatellaire of circumpatellaire lus (van nylon, polyester, polypropyleen, dioxanone of cerclagehechting) met verankering aan de crista tibiae is essentieel (Das et al., 2014). Het plaatsen van een externe fixatie of een spalk wordt door sommigen aangeraden (Sarlier et al., 2013; Wright, 1983), maar wordt eveneens door sommigen afgeraden (Newton, 1985). Het plaatsen van een externe fixatie, voor vier tot in sommige gevallen twaalf weken, zorgt voor een verminderde spanning op de geopereerde patella(pees) en op zich voor een betere kans op heling (Houlton et al., 2006). Het aanbrengen van een spalk om de knie te immobiliseren zorgt ook voor een verminderde belasting op de geopereerde patella(pees). In de voorliggende casus werd er gekozen om geen externe fixatie of spalk aan te brengen wegens het jonge sportieve temperament van de hond en diens gewicht van 30 kg.

De meest voorkomende complicaties na chirurgie zijn een verminderde “range of motion”, artrose en infectie.

De prognose van patellafracturen is steeds gereserveerd en is afhankelijk van de complexiteit van de breuk en vaak van het verlies van een deel van de patella. Das et al. (2014) vermelden een helingspercentage van 50 % zonder complicaties. De kans op het optreden van artrose in de toekomst is zeer reëel. De artrose kan enerzijds mogelijk veroorzaakt worden door het directe trauma zelf, anderzijds door eventuele veranderingen tijdens het helingsproces. Opvolging hiervan is aangewezen. Door de complexiteit van de breuken, de zeldzaamheid ervan en de voorkeur van de chirurg wordt bijna geen enkele patellafractuur op dezelfde wijze behandeld (Wright, 1983).

Het geval in deze casuïstiek is een voorbeeld van hoe een oude complexe patellafractuur op een

vrij eenvoudige manier toch gestabiliseerd kan worden. De breuk was reeds een week oud, het onderste derde van de patella was volledig gefragmenteerd. Er was veel retractie op de fragmenten en de patellapees. Het plaatsen van een polyester tensionbandsysteem rond het proximale deel van de patella en het fixeren ervan in het proximale deel van de tuberositas tibiae gaven hier de mogelijkheid om de fragmenten bij elkaar te brengen en de patellapees aan het restant van de patella te hechten. De postoperatieve laserbehandeling stimuleerde verder weefselherstel. Aangepaste revalidatieoefeningen zorgden voor een geleidelijk correct gebruik van het lidmaat. Zes maanden na de ingreep was de hond niet meer mank. Twee jaar postoperatief had de hond nog steeds geen last van het trauma, noch van de polyesterband.

REFERENTIES

- Bright S.R., May C. (2011). Arthroscopic partial patellectomy in a dog. *Journal of Small Animal Practice* 52, 168-171.
- Das S., Thorne R., Lorenz N.D., Clarck S.P., Madden M., Langley-Hobbs S.J., Penny K.L., Burton N.J., Moores A.L., Mosley J.R. (2014). Patellar ligament rupture in the dog / repair methods and patient outcomes in 43 cases. *Veterinary Record* DOI10.1136/vr102385
- Gilbert S., Kowaleski M.P., Matthys R., Nützi R., Serck B., Boudrieau J.R. (2016). Biomechanical comparison of a pin and tension-band wire fixation with a prototype locking plate fixation in a transverse canine patellar fracture model. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 29 (1), 20-28.
- Harari S., Person M., Berdi C. (1990). Fracture of the patella in dogs and cats. *Compendium on Continuing Education for Practicing Veterinarian* 12(11), 1557-1562.
- Houlton J.E.F., Cook J.L., Innes J.F., Langley-Hobbs, S.J. Brown G. (2006). Patellar tendon rupture. In: *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders*, p 371.
- Newton C.D. (1985). Patellar fractures In: Newton and Nunamaker (editors). *Textbook of Small Animal Orthopaedics*, Lippincot, Philadelphia. http://cal.vet.upenn.edu/projects/saortho/chapter_33/33mast.htm
- Piermattei D.L., Brinker W.O., Flo G.L. (1997). The stifle joint. In: *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. Third edition, W.B. Saunders, pg 571.
- Sarlier M., Akin I., Belge A., Kiliç N. (2013). Patellar fracture and patellar tendon rupture in a dog. *Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences* 37, 653-660.
- Wright R.P. (1983). Surgical repair of a comminuted patellar fracture in a dog. *Veterinary Medicine, Small Animal Clinician* 78(1), 511-517.



Facultative myiasis caused by rat-tailed maggots in a dog in Belgium

Facultatieve myiasis veroorzaakt door rattenstaartlarven bij een hond in België

¹H. De Bosschere, ¹A.-S. Platteeuw, ²A. Verstraeten

¹MedLab Bruyland – Diergeneeskunde, Beneluxpark 2, B-8500 Kortrijk, Belgium

²Dierenartsencentrum ANIMO, Damse Vaart-zuid 75, B-8310 Sint-Kruis, Belgium

hendrik.de.bosschere@bruyland.be

ABSTRACT

A two-year-old cavalier King Charles spaniel was presented with accidentally observed larvae in fresh feces, which were identified as rat-tailed larvae of the common drone fly (*Eristalis tenax*). This common drone fly can cause facultative myiasis in both humans and animals. Although facultative myiasis has already been described in humans, to the authors' knowledge, this is the first description of such a case in an animal in Belgium.

SAMENVATTING

Een twee jaar oude cavalier king charles werd aangeboden met larven in de feces die als rattenstaartlarven van de blinde bij (*Eristalis tenax*) werden geïdentificeerd. Het is bekend dat deze zweefvlieg facultatieve myiase kan veroorzaken bij mens en dier. Hoewel in België reeds enkele gevallen bij de mens werden beschreven is dit volgens de auteurs het eerste geval beschreven bij een dier in België.

INTRODUCTION

Myiasis is the term proposed by Hope (1840) to define the presence of fly larvae (Insecta: Diptera) in the body of humans and animals. This term was more precisely defined in 1965 by Zumpt as the parasitic infestation of organs or tissues of humans and live vertebrates by dipteran larvae, which feed on a host's tissue, liquid body substances, or ingested food.

Myiasis has a worldwide-spread incidence among domestic and wild animals with relatively high biological and economic importance, especially in tropical countries (Pérez-Bañón et al., 2020). Myiasis can be classified based on the behavior of the involved fly species and the nature of the parasitic relationship, i.e. obligatory and facultative myiasis.

Obligatory myiasis means that the involved fly species can only complete their development exclusively parasitizing live hosts. On the other hand, facultative myiasis means that the species does not necessarily need a host for its development.

A third type of myiasis, named accidental myiasis or pseudomyiasis (Zumpt 1963; Kenney et al., 1976; Dorland, 1994), has also been documented. Accidental myiasis occurs when the larvae of a normally free-

living species are swallowed with contaminated food or water, passing through the gastro-intestinal tract (Zumpt 1965; Kenney et al., 1976; Dorland, 1994).

In the literature, many reports are available of drone flies, especially the common drone fly (*Eristalis tenax*), as accidental myiasis agents in humans and livestock around the world (Pérez-Bañón et al., 2020). Most of these cases are considered as intestinal myiasis and are probably caused by the drinking of putrid water containing eggs or small larvae, or by ingestion of contaminated food (Rotheray and Gilbert, 2011). Other authors proposed an alternative hypothesis, called 'rectal myiasis' (Zumpt, 1963). In this hypothesis, the flies are attracted to feces and deposit their eggs or larvae near or into the anus, where the larvae further penetrate into the rectum.

In the present case, the accidental discovery of rat-tailed maggots in fresh feces of a dog and the available literature are described.

CASE REPORT

A two-year-old, female, castrated cavalier King Charles spaniel was presented with larvae in the feces

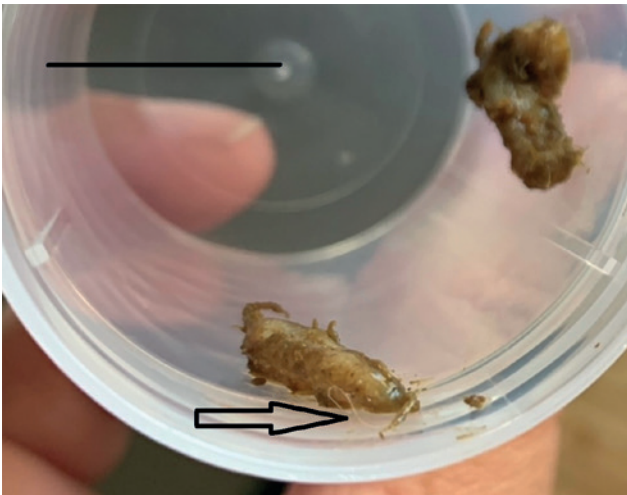


Figure 1. Drone fly larva or rat-tailed maggot in a feces container. These larvae have a characteristic elongated anal segment, pictured as a fine white thread (arrow), which allows them to breathe air while submerged in ponds and mud. Bar = 15 mm.

(Figure 1). The owner had observed several (2-3) larvae in fresh feces of the dog three times with more than one week in between. They were still alive after defecation.

Since a period of seven weeks before these larvae were found, the dog's feces had been dark (consistent with melena) and with a weak consistency. The dog showed signs of abdominal discomfort. During that period, the dog's feces had been examined three times for occult blood (FOB rapid test cassette, All Test), *Giardia* sp. (Snap*Giardia*, Idexx) and other intestinal parasites via the fecal sedimentation flotation method). All occult blood tests were positive while the dog tested negative for *Giardia* and other intestinal parasites. Nevertheless, the dog was treated for intestinal parasites with Milbemax® (Elanco - milbemycine oxime and praziquantel, Germany) and Panacur® (Intervet, fenbendazole, the Netherlands). One month after presentation, the dog's feces tested negative for occult blood; no more larvae were found during that period and clinical symptoms were absent. The owner had a fishpond in the garden, where the dog used to drink. The dog also had the habit of digging and chewing plants in the garden.

The larvae were 1.5 to 2 cm long, white-beige colored. They express as a fly maggot-like appearance with a telescopic extendable tube at their posterior end. This organ gives the larva its common name of rat-tailed larva/maggot (Chinery, 1986).

DISCUSSION

Flower flies, hover flies, drone flies or syrphids play an important role as potential pollinators of both natural and hand-managed ecosystems (Larson

et al., 2001; Golding et al., 2001; Ratnieks and Carreck, 2010; Potts et al., 2010; Inouye et al., 2015) as they feed on pollen and nectar. The larvae of these flies present a large array of feeding modes, including phytophagy, saprophagy, mycophagy, predation (Rotheray and Gilbert, 2011), and also some more specialized trophic strategies (Pérez-Lachaud et al., 2014; Fleischmann et al., 2016). Rat-tailed maggots, as the larvae of hover flies are called, mostly live and feed in decaying liquid or semisolid matter (Rotheray and Gilbert, 2011). These larvae have a characteristic elongated anal segment with the posterior respiratory process at the tip, which allows them to breathe air while submerged in ponds and mud with accumulations of decaying vegetation or from farmyard manure or silage (Rotheray, 1993; Whish-Wilson, 2000). Some species of rat-tailed maggots are tolerant of pollution and water bodies with high organic content and low oxygen concentration.

The drone fly (*Eristalis tenax*) is quite large and resembles a honeybee (Figure 2). The female fly lays hundreds of eggs on decaying organic matter, including feces. The developing larvae feed on decomposing organic material. At the end of their larval stage, they search for a dry location where they pupate and become hover flies (Garcia-Zapata et al., 2005).

It has been suggested that humans acquire *E. tenax* intestinal myiasis by ingesting the fly eggs, or early-stage maggots, in contaminated food or water (Aguilera et al., 1999; Whish-Wilson, 2000). The larvae then develop in the intestine, feeding on luminal contents. However, it remains unclear whether they can survive the anaerobic environment of the intestine. Alternatively, it has been suggested that the female fly may deposit eggs in the perianal area, and the newly hatched maggots crawl into the rectum and develop there, extending their breathing tubes through the anus like a diver's snorkel (Zumpf, 1963). This has been described as the 'rectal myiasis hypothesis' (Zumpt, 1963). However, according to the authors of the present case, the latter mode of infection seems unlikely in Belgium, both for humans and animals due to the hygienic, vestimentary and housing habits in Belgium. This dog contaminated itself, probably via drinking from the fishpond or via chewing decomposing organic material in the garden where eggs or early-stage maggots of the hover fly were present.

Since the beginning of the twentieth century, there have been sporadic reports in humans excreting the larvae of *E. tenax* in feces. The drone fly larvae does not penetrate the epithelium of the digestive tract, and therefore does not infiltrate any body tissues. They are spontaneously expelled from the host organism after a period of partial maturation. Thereafter, the transformation of mature larvae into pupae occurs externally (Garcia-Zapata et al., 2005). This implies that no physical symptoms or limited anal discomfort and pruritus are experienced (Hall, 1918; Zumpf, 1963; Hira, 1977; Wish-Wilson, 2000). Rarely, dizziness,

nonspecific abdominal pain, vomiting and diarrhea have been described (Hira, 1977; Dorland, 1994; Aguilera et al., 1999; Derraik et al., 2010).

The dog of the present case showed melena and abdominal discomfort. To the authors' knowledge, the symptom of melaena hasn't been previously described in combination with a rat-tailed maggot infestation; however, the authors seriously question whether melena in the present case was attributed to the rat-tailed maggots, as they are believed to inhabit the rectum (Zumpt, 1963). In addition, fresh blood in the feces could have been expected in case the maggots had caused intestinal hemorrhage.

If it is assumed that myiasis involving syrphid flies are due to the accidental ingestion of eggs or first instar larvae in contaminated food or drink (Aguilera et al., 1999; Garcia-Zapata et al., 2005), they should be classified as accidental myiasis. However, since expelled maggots are 2.5 to 3 cm long and close to pupation, larval development must have been completed inside the digestive system of vertebrates. Therefore, drone fly larvae should be considered as true facultative myiasis agents instead of accidental agents or pseudomyiasis, as previously reported (Pérez-Bañón et al., 2020). In case of pseudomyiasis, the larvae are not able to continue their development (Pérez-Bañón et al., 2020). Nonetheless, as the parasitic stage is not obligatory and as the bowel constitutes an accidental

site for their development, the infestation by *E. tenax* larvae should only be described as facultative myiasis (Aguilera et al., 1999).

In conclusion, discovery of living drone fly larvae in pet's feces may be frightening for the owner, but in most cases, facultative myiasis does not involve pathology.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors want to thank the dog owner for providing all necessary information to describe this case.

REFERENCES

- Aguilera A., Cid A., Regueiro B. J., Prieto J. M., Noya M. (1999). Intestinal myiasis caused by *Eristalis tenax*. *Journal of Clinical Microbiology* 37, 3082.
- Chinery M. (1986). Waterbewonende nymfen en larven. In: Chinery M. (editor). *Nieuwe Insektengids*, Tirion, Baarn, p. 296-297.
- Dorland W.A.N. (1994). Pseudomyiasis – myiasis. In: Dorland W.A.N. (editor). *Dorland's Illustrated Medical Dictionary*. 28th Edition, WB Saunders Company, p. 1091-1379.
- Derraik J. G. B., Heath A. C. G., Rademaker M. (2010). Human myiasis in New Zealand: imported and indigenously-acquired cases; the species of concern and clinical aspects. *New Zealand Medical Journal* 123, 21-38.
- Fleischmann A., Rivadavia F., Gonella P. M., Pérez-Bañón C., Mengual X., Rojo S. (2016). Where is my food? Brazilian flower fly steals prey from carnivorous sundews in a newly discovered plant-animal interaction. *PLoS One* 11, e0153900. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153900>
- Garcia-Zapata M. T., de Souza Junior E. S., Fernandes F. F., Santos S. F. (2005). Human pseudomyiasis caused by *Eristalis tenax* (Linnaeus) (Diptera: Syrphidae) in Goia's. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 38 (2), 185-187.
- Golding Y. C., Ennos A. R., Edmunds M. (2001). Similarity in flight behaviour between the honeybee *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) and its presumed mimic, the dronefly *Eristalis tenax* (Diptera: Syrphidae). *Journal of Experimental Biology* 204, 139-145.
- Hall M. C. (1918). A note regarding myiasis, especially that due to syrphid larvae. *Archives of Internal Medicine* 21, 309-312.
- Hira P. R. (1977). Rectal myiasis: First report on a case due to the rat-tailed larva of *Eristalis tenax* in Africa. *East African Medical Journal* 54, 224-226.
- Hope F. W. (1840). On insects and their larvae occasionally found in the human body. *Transactions of the Entomological Society of London* 2, 256-271.
- Inouye D. W., Larson B. M. H., Symank A., Kevan P. G. (2015). Flies and flowers III: ecology of foraging and pollination. *Journal of Pollination Ecology* 16, 115-133.
- Kenney M., Eveland L.K., Yermakov V., Kassouny D.Y. (1976). Two cases of enteric myiasis in man. Pseudomyiasis and true intestinal myiasis. *American Journal of Clinical Pathology* 66, 786-791.



Figure 2. Illustrative photograph of an adult female common hover fly (*Eristalis tenax*). The common hover fly has about the same shape and color as the honeybee (*Apis mellifera*). To reinforce the resemblance, this species also makes a buzzing sound while flying, but cannot sting. The difference can be seen mainly in flight: bees make a free-flowing movement, while the hover fly can shoot from position to position and regularly hovers still in the air. The body is brown with narrow yellow transverse stripes. The common hover fly has a fairly dense hairy head and chest piece and a lighter hairy abdomen. Just below the chest piece, yellow-orange, triangular spots are present. The eyes are typically fly-like. The blind bee is common in Belgium (Photo by H. De Bosschere).

- Larson B. M. H., Kevan P. G., Inouye D. W. (2001). Flies and flowers: taxonomic diversity of anthophiles and pollinators. *Canadian Entomology* 133, 439-465.
- Pérez-Bañón C., Rojas C., Vargas M., Mengual X., Rojo S. (2020). A world review of reported myiasis caused by flower flies (Diptera: Syrphidae), including the first case of human myiasis from *Palpada scutellaris* (Fabricius, 1805). *Parasitology Research* 119 (3), 815-840.
- Pérez-Lachaud G., Jervis M. A., Reemer M., Lachaud J. P. (2014). An unusual, but not unexpected, evolutionary step taken by syrphid flies: the first record of true primary parasitoidism of ants by Microdentinae. *Biological Journal of the Linnean Society of London* 111, 462-472.
- Potts S. G., Biesmeijer J. C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O., Kunin W. E. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecology Evolution* 25, 345-353. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007>
- Ratnieks F., Carreck N. (2010). Clarity on honey bee collapse? *Science* 327, 152-153. <https://doi.org/10.1126/science.1185563>
- Rotheray G. E. (1993). Colour guide to hoverfly larvae (Diptera, Syrphidae) in Britain and Europe. *Dipterists Digest* 9, 1-156.
- Rotheray G. E., Gilbert F. (2011). The Natural History of hoverflies. *Forrest Text, Tresaith*, Wales, p. 333.
- Whish-Wilson P. B. (2000). A possible case of intestinal myiasis due to *Eristalis tenax*. *Medical Journal of Australia* 173, 652.
- Zumpt F. (1965). Myiasis in man and animals in the Old World. In: *A texts book for Physicians, Veterinarians and Zoologists*, Butterworths, London.
- Zumpt F. (1963). The problem of intestinal myiasis in humans. *South African Medical Journal* 37, 305-307.



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

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

Oproep

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.

Proliferative necrotizing otitis externa in two young cats

Proliferatieve en necrotiserende otitis externa bij twee jonge katten

E.J. Tjalsma, N.M. Meertens

¹Dierenkliniek Emmeloord, Espelerlaan 77, 8302 DC Emmeloord, the Netherlands

²Royal GD Animal Health, Pathology Department, Arnsbergstraat 7, 7418 EZ Deventer, the Netherlands

e.j.tjalsma@dierenklinikemmeloord.nl

ABSTRACT

In this paper, proliferative necrotizing otitis externa is described in two young cats. The lesions were characterized by proliferative, erosive to ulcerative dermatitis with necrosis affecting the medial aspect of the pinna, the entrance of the ear canal and the periaural skin of both ears. The lesions developed rapidly and were covered by adherent crusts.

Histopathology of the lesions was characterized by severe epidermal hyperplasia, with parakeratotic hyperkeratosis, scattered apoptotic keratinocytes in the epidermis and superficial hair follicle epithelium, and serocellular crusts. In both cases, regression of the lesions appeared after systemic and topical immunomodulatory therapy.

SAMENVATTING

In dit artikel wordt proliferatieve necrotiserende otitis externa beschreven bij twee jonge katten. De symptomen werden gekenmerkt door proliferatieve, erosieve, ulceratieve dermatitis met necrose van de gehoorgang en de periaurale huid van beide oren. Histopathologisch was ernstige epidermale hyperplasie aanwezig, met parakeratotische hyperkeratose en verspreid aanwezige apoptotische keratinocyten in de epidermis en het oppervlakkige deel van de haarfollikels, met korstvorming. In beide gevallen verdwenen de laesies na behandeling met systemische en topicale immuunmodulerende therapie.

INTRODUCTION

Proliferative necrotizing otitis externa (PNOE) is a rare condition in young cats and was first described in 1998 as a disease affecting kittens between two and six months of age (Power, 1998). Since then, PNOE has been scarcely reported in the literature (Gross, 2005; Mauldin, 2007; Stevens and Lindner, 2012; Noli et al., 2020; Panzuti, 2021). It has been demonstrated to affect cats from two months to fourteen years of age, and mostly occurring at the age of four (Muller-Kirk, 2013; Momota et al., 2017). In a case series by Muller-Kirk (2013), males appeared to be predisposed. The disorder is characterized by plaque-like proliferative lesions of the upper part of the vertical ear canal and the lower medial part of the pinna. The proliferative lesions occlude the ear canal in most cases, causing otoscopic examination to be seldom possible. Necrosis and secondary infection can cause

a striking odor, and occasionally, purulent discharge is seen. In two similar reports, extra-auricular lesions of the eyelids, the face, the abdomen, axilla and groin were described (MacAuliffe, 2020; Panzuti, 2021). Up till now, the pathogenesis is not well understood. Lesions exhibit T-cell-mediated keratinocyte apoptosis (Vidémont et al., 2010). In cases without spontaneous regression, immunomodulating medication, such as corticosteroids, ciclosporine and tacrolimus have been used (Mauldin, 2007; Momota, 2017; Panzuti, 2021).

CASE DESCRIPTIONS

Case 1

A six-month-old, castrated, male domestic short-hair cat developed erythematous, well-circumscribed



Figure 1. Proliferative lesions of the external ear canal and pinna (case 1).



Figure 2. Proliferative and necrotizing lesions of the external ear canal and pinna, with necrotic debris and exudate (case 2).

bilateral proliferative lesions of the medial basis of the pinna and the entrance of the ear canal, with crusts and some yellow exudate (Figure 1). The owner had first noticed the lesions approximately ten days before presentation. The cat was otherwise healthy, received no medication and had routinely been vaccinated at nine and twelve weeks of age against panleukopenia-virus, feline herpes and calicivirus. The referring veterinarian prescribed dexamethasone (Dexacortone®, LeVet/Dechra, Oudewater, the Netherlands) 0.1 mg/kg/day during four days prior to referral. No other

skin lesions were present and the cat was otherwise healthy. At examination, the cat was sedated, and samples were taken for histopathology (three punch biopsies of 4 mm) and bacterial culture. While waiting for the lab results, the dexamethasone treatment was continued at a higher dosage (0.2 mg/kg/day) and a ciclosporine ointment (Optimmune®, MSD/Intervet, Boxmeer, the Netherlands) was prescribed for topical treatment.

The bacterial culture revealed many *Pasteurella multocida* and a mixed culture of three other bacterial species. The *Pasteurella* strain was susceptible to all ten tested antibiotics. No yeasts or fungi were cultured.

Fifteen days after the examination, the lesions had nearly completely disappeared. The cat had eventually only been treated with oral dexamethasone, because the prescribed topical ointment was not used by the owners. The pruritus and foul-smelling suppurative discharge had resolved. No relapse was seen at least six months after the diagnosis.

Case 2

A five-months-old, female British Shorthair kitten with extensive soft tissue proliferation in both external ear canals was referred for surgical treatment (total ear canal ablation). The owner, who had owned the cat for two months by then, first noted the proliferative lesions two weeks prior to referral. Mild pruritus and a suspected deafness were noticed by the owner. There were no signs of rhinitis or other upper respiratory diseases. The cat had routinely been vaccinated like the cat in case 1 and did not receive medication. The siblings of the kitten (one male and one female) did not show abnormalities.

On clinical examination, the kitten appeared in good health. Deafness could not be excluded but was difficult to investigate. The entrance of both ear canals was occluded by irregular, erythematous plaques (Figure 2). Samples for bacterial culture and two 4 mm-punch biopsies for histopathological examination were taken. Following the biopsy, the animal was treated with 12.5 mg/kg twice a day amoxicillin-clavulanic acid (Synulox®, Zoetis, Capelle aan de IJssel, the Netherlands) for ten days.

The bacterial culture revealed coagulase negative *Staphylococcus sp.* and a mixed culture of two other bacterial species. No yeasts or fungi were cultured. The *Staphylococcus* strain was susceptible to all ten tested antibiotics including amoxicillin-clavulanic acid.

Ten days after examination, the diagnosis of PNOE was made and based on the clinical features and the histopathological results. Topical application of ciclosporine ointment (Optimmune®, MSD/Intervet, Boxmeer, the Netherlands) three times a day was started as initial therapy. As no improvement had occurred after two weeks, systemic ciclosporine treatment was started (5 mg/kg/day, Sporimmune®, AST/

Dechra, Oudewater, the Netherlands) and continued for three weeks. The lesions quickly regressed and clinically resolved within a week after starting the oral therapy. No side effects occurred. The mild pruritus disappeared. After five months, mild recurrence was observed, characterized by pruritus and mild proliferative lesions. Oral ciclosporine was prescribed again at the same dose for five days. The clinical signs quickly resolved once more, and no further recurrence was observed in the following years. The possible symptoms of deafness had vanished. The cat had a litter two years later; the kittens did not show any symptoms of PNOE. As the histopathology slide of the skin biopsies was not available anymore, only the histopathology report could be used.

HISTOPATHOLOGY

Histopathological examination of the aural plaques in both cases showed similar histopathological features pathognomonic for PNOE. Moderate to severe epidermal hyperplasia due to acanthosis with orthokeratotic to parakeratotic keratosis involving both the epidermis and the infundibular part of the hair follicles was present. Serocellular crusts containing keratin, nuclear debris, neutrophils and occasional bacteria were present at the surface in case 1 (Figures 3 and 4), comparable with the described superficial exudative inflammation in the histopathology report of case 2. In the epidermis and upper hair follicle epithelium, scattered to locally confluent hypereosinophilic shrunken keratinocytes with karyopyknosis were present in both cases, consistent with apoptosis (Figures 5 and 6). The apoptotic keratinocytes were present at different levels of the epidermis, but mainly adjacent to the epidermal keratin layer or surrounding the follicular lumen. Satellitosis (lymphocytes encir-

cling apoptotic keratinocytes) was absent. The keratinocytes showed intracellular edema characterized by swelling and cytoplasmic pallor (not shown); mild exocytosis of neutrophils into the epidermis and hair follicle epithelium (Figures 5 and 6). In the superficial dermis, increased numbers of mast cells, eosinophils and neutrophils were present, with fewer lymphocytes, plasma cells, macrophages in the second case. A Periodic Acid-Schiff (PASS) stain did not reveal any fungi, yeast or mites in both cases.

DISCUSSION

Proliferative necrotizing otitis externa is a highly characteristic disease of uncertain etiology predominantly affecting kittens, but also occurs in adult cats. The clinical features, macroscopical and histopathological findings in the two cases presented here were consistent with PNOE, and match previous descriptions in the literature.

The clinical features are characterized by striking, tightly adherent serocellular crusts affecting the medial pinna and external ear canal, with a tendency to bilateral symmetry. The crusts are often golden to dark brown, reflecting the marked hyperkeratosis, parakeratosis and variable exudative inflammation. Both cases showed dramatic proliferative lesions in the external ear canal and pinnae, but only the lesions in case 1 were yellow-brown; the lesions in case 2 were pale white to pink with hemorrhage. This hemorrhage was present before biopsies were taken.

The pathogenesis is unknown, although in a recent study, a T-cell-mediated keratinocyte apoptosis has been demonstrated (High et al., 2020). The histopathology is characterized by marked epidermal hyperplasia extending to the infundibular part of the hair follicles and scattered to locally confluent shrunken eosinophilic keratinocytes morphologically compatible with

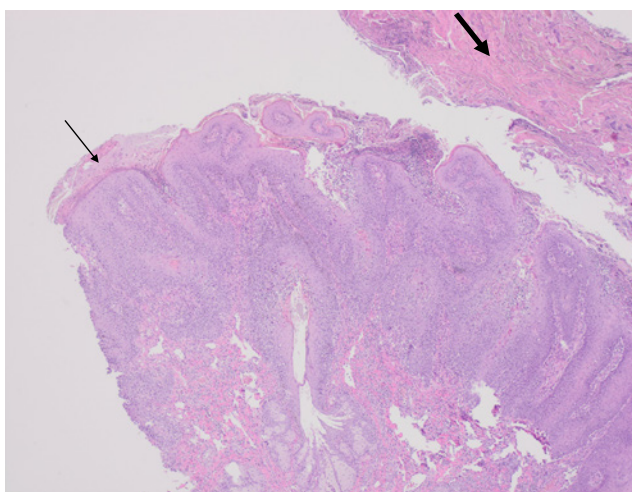


Figure 3. Overview of epidermal hyperplasia, with hyperkeratosis (thin arrow) and formation of a thick crust (broad arrow) containing keratin and nuclear debris (case 1). HE stain, 40x.

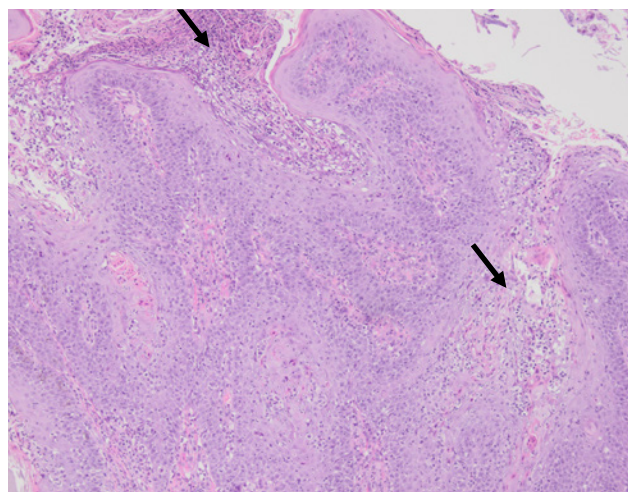


Figure 4. Epidermal hyperplasia due to acanthosis; at the surface and in the lumen of hair follicles, exudate consisting of nuclear debris and neutrophils (arrows) is present (case 1). HE stain, 100x.

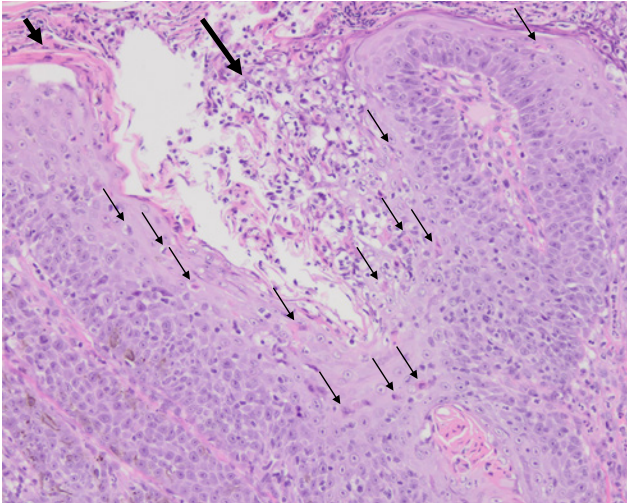


Figure 5. Scattered and occasionally clustered hypereosinophilic keratinocytes with shrunken nuclei within the epidermis and hair follicle epithelium, consistent with apoptosis (thin arrows); parakeratotic hyperkeratosis (short broad arrow) and neutrophilic superficial inflammation (long broad arrow) (case 2). HE stain, 200x.

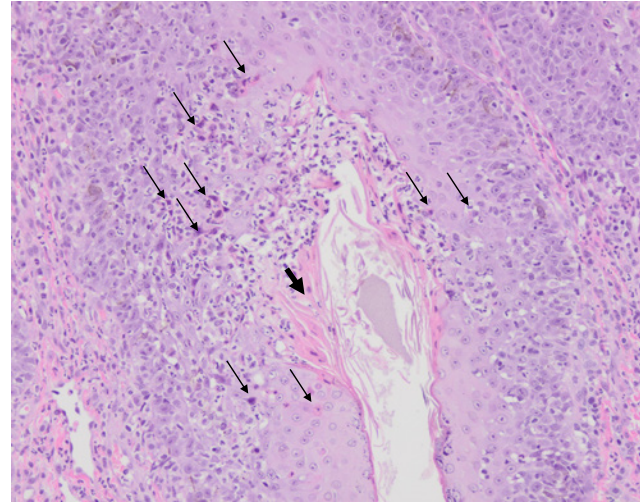


Figure 6. Scattered apoptotic keratinocytes (thin arrows) within the infundibular hair follicle epithelium, with keratosis of the hair follicle epithelium (broad arrow) (case 2). HE stain, 200x.

keratinocyte apoptosis. The histologic appearance resembles hyperkeratotic erythema multiforme in dogs (HKEM), where erosive and hyperkeratotic lesions are linked to analogous cytotoxic attack on keratinocytes by T-cells. Whereas the prognosis of HKEM is rather guarded to poor, that of PNOE is good in all described cases (High et al., 2020).

The absence of satellitosis (lymphocytes encircling apoptotic keratinocytes), the degree of epidermal hyperplasia, neutrophilic crusting and parakeratotic hyperkeratosis as well as the presence of eosinophils in PNOE are not consistent with hyperkeratotic erythema multiforme (Gross, 2005). Furthermore, the condition is clinically and histopathologically striking.

Ciclosporine and/or glucocorticosteroids are known to decrease the lesions and the intensity of pruritus, although not every case resolves with these treatments. Based on the response to ciclosporin, corticosteroids and tacrolimus, an immune-mediated basis for the disease is likely. Both ciclosporine and tacrolimus act via very similar mechanisms to suppress T-cell activation. It has been reported that the condition spontaneously resolves in many cases. However, this may take for over twelve months. Treatment that aids the resolution of the clinical condition is beneficial, especially as secondary bacterial infection can occur. (Mauldin, 2007; Momota, 2017; Noli, 2020; Panzuti, 2021).

Spontaneous regression cannot be completely excluded in the present cases; however, the partial recurrence and quick clinical response to ciclosporine in case 2 suggested that the installed therapy had a beneficial effect in controlling the disease.

The fast remission in case 1 was striking. The cat had only received dexamethasone orally for a short

period of nineteen days. No antibiotics were used. Both cats were routinely vaccinated against feline panleukopenia virus (FPLV), feline herpes virus (FHV) and feline calicivirus (FCV) at six and nine weeks of age. The feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV) status were unknown in both cats. Currently, there is no indication of any infectious cause of the disease. In a study by Kirk-Muller (2001), PCR for feline herpesvirus type 1 was negative in five cats, as was papillomavirus immunohistochemistry in a report by Gross (2005). In hindsight, the use of antibiotics in case 2 was not beneficial nor justified because of the presence of a polybacterial colonization.

CONCLUSION

To conclude, PNOE is a rare disorder mostly seen in young cats. The clinical features are distinctive and the diagnosis is confirmed by histopathology. The prognosis is good; although spontaneous regression may be expected, topical and/or systemic immunosuppressive medication can be beneficial to the resolution and control of the clinical disease.

REFERENCES

- Gross T.L., Ihrke P.J., Walder E.J., Affolter V.K. (2005). Necrotizing diseases of the epidermis. In: *Skin Diseases of the Dog and Cat. Clinical and Histopathologic Diagnosis*. Second edition, Blackwell Science, 79-80.
- High E.J., Linder K.E., Mamo L.B., Levy B.J., Herrmann I., Bizikova P. (2020). Rapid response of hyperkeratotic

- erythema multiforme to oclacitinib in two dogs. *Veterinary Dermatology* 31 330–e86.
- MacAuliffe L., Sargent S., Locke E. (2020). Pathology in practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 257, 287-290.
- Mauldin A.E.A., Ness T.A., Goldschmidt M.H. (2007). Proliferative and necrotising otitis externa in four cats. *Veterinary Dermatology* 18, 370-377.
- Momota Y., Yasuda J., Arai N., Yamamoto M., Yushimura H. (2017). Contribution of oral triamcinolone to treating proliferative and necrotising otitis externa in a 14-year-old Persian cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, 1-4.
- Miller H.M., Griffin C.E., Campbell K.L. (2013). Diseases of eyelids, claws, anal sacs, and ears. In: *Muller and Kirk's Small Animal Dermatology*. Seventh edition, Saunders, p. 748.
- Harvey R. (2020). Otitis. In: Noli C., Colombo S. (editors). *Feline Dermatology*. Springer International, Berlin, 175-209.
- Panzuti P., Jongh O., Dony M., Vial S., Mosca M., Pin D. (2021). Extra-auricular lesions of proliferative and necrotizing otitis externa in three kittens. *Veterinary Dermatology* 32, 385.
- Power H.T. (1998). Newly recognized feline skin diseases. In: *14th Proceedings AAVD/ACVD*, San Antonio, Texas, 27-32.
- Stevens B.J., Linder K.E. (2012). Pathology in practice. Proliferative and necrotizing otitis externa. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 241, 567-569.
- Vidémont E., Pin D. (2010). Proliferative and necrotising otitis in a kitten: first demonstration of T-cell-mediated apoptosis. *Journal Small Animal Practice* 51, 599-603.



© 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/>).

De Besloten Vennootschap der Vlaamse KI-dierenartsen voert opdrachten uit voor CRV BV. CRV Vlaanderen levert diensten en rundveegenetica-producten aan ± 6.000 leden-rundveehouders en 12.000 klanten in Vlaanderen. CRV heeft als doel de rundveehouders bij te staan met raad en daad met betrekking tot rundveeverbetering. CRV ... een unieke organisatie in de RUNDVEEVERBETERING.

CRV heeft al 25 jaar ervaring op het gebied van embryotransplantatie. Onze specialisten weten hoe ze het spoelen en plaatsen van embryo's op een verantwoorde en succesvolle manier moeten toepassen.

WIJ ZOEKEN EEN ET-DIERENARTS

voor de regio Antwerpen – Limburg – Vlaams-Brabant

WIJ VRAGEN

- Diploma Master of Veterinary Medicine bij voorkeur specialisatie herkauwers
- Ervaring met KI is een pluspunt

Competenties:

- Je bent communicatievaardig, collegiaal en sociaal ingesteld
- Je werkt resultaatgericht en zelfstandig en bent bereid tot weekendwerk

WIJ BIEDEN

- Een degelijke opleiding
- Een waardevolle vergoeding (en bedrijfswagen)
- Extra legale voorzieningen inzake gewaarborgd inkomen en pensioenvorming

KOM BIJ ONS WERKEN!

Geïnteresseerden sturen een sollicitatiebrief en cv naar hrd@crv4all.com.

Voor meer informatie, contacteer Sam Van de Voorde, Teamleider KI, op het nr. 0477/89 52 73.



CRV4ALL.BE

134385M81778

Genadeschot en ‘friendly fire’ voor paarden in wo I

Bij onderzoek in het frontgebied van de ‘Grote Oorlog’, van opgegraven skeletten van paarden en (niet te vergeten!) muildieren, komt men wel eens tot bevindingen die een tipje van de sluier oplichten over de vreselijke omstandigheden waarin die dieren stierven (om van de mensen nog maar te zwijgen). We ontleen er twee aan een artikel van de archeozoölogen Eryvynck en Lentacker (2014).

Eén bevinding werd gedocumenteerd in Reningelst (Kriekstraat), deelgemeente van Poperinge, waar vooral Engelse troepen actief waren. Daar werden resten onderzocht van minstens 27 dieren: een heterogene groep paarden, overwegend trek- en lastdieren, en een homogene groep muildieren. Waar op de schedel het voorhoofd nog aanwezig was, zit steeds een kogelgat: zwaargekwetste of door ontbering en ziekte uitgeputte dieren kregen een genadeschot om hen uit hun lijden te verlossen. Uit andere beenderletsels valt af te leiden dat de dieren het hard te verduren kregen, wellicht het gevolg van overbelasting, meestal nog voor de oorlog. De opdeling van de kadavers en snij- en haksporen op de beenderen suggereren dat het vlees van de knoken werd gehaald, wellicht om als voedsel voor de soldaten te dienen.

Een andere vondst, ditmaal in Oostvleteren, waar vooral Franse troepen ingezet werden, betrof een schouderblad van een paard, doorboord door een kogel. Die werd door de archeologen op 15 cm afstand van het skeletelement gevonden. Vreemd genoeg betrof het een kogel van Franse makelij, geen ‘vijandelijk’ schot dus. Het kan een ongeluk geweest zijn, maar meer aannemelijk gaat het om een door paniek onhandelbaar geworden dier, dat vanop afstand door de eigen verzorgers of verantwoordelijken ‘neergelegd’ werd. Wat men ‘friendly fire’ kan noemen. In elk geval ontbrak het gebruikelijke genadeschot door het voorhoofd.

LITERATUUR

Eryvynck, A., Lentacker, A. (2014). They shoot horses, don't they? Skeletten van paarden en muildieren als erfgoed uit de Grote Oorlog. In: *M&L, Monumenten, Landschappen en Archeologie* 33 (2), 6-21. Dit prachtig geïllustreerd artikel bevat verder nog tal van gegevens over de aantallen paardachtigen die ingezet werden aan geallieerde zijde, over hun herkomst en over wat ‘de verliezen’ genoemd wordt.

Luc Devriese

Penistumoren bij het paard: een update

An update on penile neoplasia in horses

¹J. Stael, ¹A. Merchiers, A., ¹M. Haspeslagh, ¹A. Martens

¹Vakgroep Heelkunde en Anesthesie van de Grote Huisdieren, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, België

Janne.stael@ugent.be

SAMENVATTING

Tumoren ter hoogte van de penis bij het paard kunnen voor erg ongemak zorgen maar kunnen ook metastaseren en fataal zijn. Verschillende soorten tumoren zijn beschreven maar de meest prevalentie is het squameus celcarcinoom. Doordat de penis zich meestal in het preputium bevindt, worden deze tumoren vaak slechts in een meer geavanceerd stadium opgemerkt, wat het soms nodig maakt om een eerder radicale behandeling op te starten. Naast cryotherapie, chemotherapie en COX-inhibitoren als niet-chirurgische behandeling, wordt zeer vaak excisie toegepast, zoals segmentale postectomie, partiële fallocomie en en-blocresectie van de penis en het preputium. De aanpak en prognose zijn voornamelijk afhankelijk van de soort, grootte, locatie, lokale invasiviteit en de metastasering van de tumor. In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de pathogenese, diagnostiek, behandeling en de prognose van penistumoren.

ABSTRACT

Tumors at the level of the penis can cause severe discomfort in the horse but can also metastasize and be lethal. Several types of neoplasia have been documented but squamous cell carcinoma is the most prevalent. As the penis is mostly hidden inside the prepuce, these tumors are often only acknowledged in a more severe stage, which can require a more radical treatment. Beside cryotherapy, chemotherapy and COX-inhibitors as non-surgical treatments, local excision is often performed either as segmental postectomy, partial phallectomy or en bloc resection of the penis and prepuce. Treatment and prognosis depend on the type, size, location, local invasiveness and presence of tumor metastasis. The aim of this article is to provide a brief overview of the etiology, diagnosis, treatment and prognosis of penile neoplasia in the horse.

INLEIDING

De huid is het grootste orgaan van het paard (Knottenbelt, 2016). Ieder jaar kan 4,2% van alle doodsoorzaken (of euthanasie) bij paarden toegeschreven worden aan huidpathologie met als belangrijkste oorzaak een neoplasie, zoals equine sarcoïd, squameus celcarcinoom (SCC), melanoom en lymfoom (Miller et al., 2016). De uitwendige genitaliën hebben, net als de huid, een epitheliale en een mesenchymale component. Het is dus niet verwonderlijk dat veel huid-aandoeningen kunnen gevonden worden ter hoogte van het uitwendige geslachtsapparaat van het paard.

De globale prevalentie van tumoren (niet enkel cutane) bij het paard ligt rond de 18%, waarvan ongeveer 10% voorkomt op de penis en het preputium (Sundberg et al., 1977; Brinsko, 1998; Miller et al., 2016). Er kunnen verschillende neoplasieën verwacht worden ter hoogte van het mannelijke geslacht (Tabel 1). Het squameus celcarcinoom (SCC) en bij uitstek het papilloom zijn veruit de meest prevalentie en worden hier verder uitgebreid besproken. Ongeveer 5% van penistumoren zijn melanomen (Van den Top et al., 2008a). Behalve op de glans kunnen ze voorkomen over heel de penis met een lichte predilectie voor het preputium. Het equine sarcoïd is de meest voorko-



Figuur 1. Combinatie van verschillende kleine papillomen (zwarte pijlen) met twee SCC-letsels (blauwe pijlen) ter hoogte van de glanspenis van een 18 jaar oud paard. Deze patiënt toont duidelijk het mogelijke continuüm aan van de evolutie van papilloom naar SCC.



Figuur 2. Twee paarden met een verschillende presentatie van het SCC. A. Verschillende erosieve letsels (witte pijlen) net craniaal van de preputiale ring. Merk ook de zone van hyperkeratose (witte pijlpunt) dorsoproximaal op de penis. B. Verschillende peniele intracytoplasmatische neoplasieletsels of PIN-laesies (zwarte pijl) op het vrije deel van de penis.

mende huidtumor met een globale prevalentie van 35-90% (Scott en Miller Jr., 2011). Deze groeien echter zelden op de penis, maar worden occasioneel wel aangetroffen op het scrotum en preputium (Scott en Miller Jr., 2011). Andere tumoren, zoals fibrosaroom, lipoom, lymfoom, fibroom, hemangioom, adenocarcinoom en neurofibroom zijn beschreven, maar komen vrij zeldzaam voor op de penis (Brinsko, 1998; Van den Top et al., 2008a; De Meyer et al., 2017).

Tabel 1. Prevalentie van verschillende types tumoren van penis/preputium bij het paard (Brinsko, 1998; Van den Top et al., 2008a).

	Prevalentie (%)
SCC	67-82
Papilloom	2-9
Melanoom	5
Sarcoïd	1
Andere	4-5

SCC: squameus celcarcinoom

In dit artikel wordt de focus gelegd op de diagnostiek, behandeling en prognose van squameuze celcarcinomen (SCC) en hun voorloper, de papillomen, die voorkomen ter hoogte van de penis en het preputium bij het paard.

PAPILLOOM

In tegenstelling tot de klassieke papillomen ter hoogte van de neus en lippen bij jonge paarden, komen genitale papillomen eerder voor bij oudere paarden rond de leeftijd van 16 tot 18 jaar (Van den Top et al., 2008a). Ze beginnen als kleine, gladde grijze plaques en kunnen uitgroeien tot bloemkoolachtige wratten (Scott en Miller Jr., 2011) (Figuur 1). Histologisch worden deze letsels gekenmerkt door een proliferatie van epidermale cellen met hyperkeratose, afwezigheid van melanine, koilocytosis, mitosefiguren, ‘nesting’ van basale cellen en aanwezigheid van intranucleaire “inclusion bodies” (Scott en Miller Jr., 2011). Papillomen kunnen over de hele penis voorkomen, maar de glans, processus urethralis en de preputiale plooï worden het meest aangetast (Van den Top et al., 2008a). De meeste papillomen zijn asymptomatisch maar er wordt aangenomen dat deze wratten kunnen ontaarden tot squameuze celcarcinomen (Van den Top et al., 2008a). Sommige auteurs suggereren dat beide entiteiten deel uitmaken van hetzelfde continuüm omwille van het feit dat beide tumoren dezelfde predictieplaats genieten en omdat het DNA van EcPV-2 werd aangetoond bij zowel genitale papillomen als SCC's (Scase et al., 2010; Lange et al., 2012). Omwille van deze potentiële ontaarding is het waarschijnlijk veiliger om genitale papillomen tijdig te behandelen, ondanks hun beperkte klinische implicaties.

SQUAMEUS CELCARCINOOM

Squameus celcarcinoom (SCC) is veruit de meest voorkomende tumor op de penis van het paard (Tabel 1). Voornamelijk oudere paarden (gemiddeld 17 – 20,8 jaar) worden hierdoor getroffen, alhoewel de leeftijd kan variëren naargelang de gradatie en de ergheid van de tumor (Valentine, 2006; Van den Top et

al., 2008a; Newkirk et al., 2014; Van den Top et al., 2015). De predilectieplaats betreft in de eerste plaats de glans van de penis, maar ze komen ook voor op de schacht alsook op het binnenste blad van het preputium (Mair et al., 2000; Van den Top et al., 2008b).

Verskillende risicofactoren worden beschreven voor het ontwikkelen van squameus celcarcinoom. Zo lijken pony's meer getroffen te zijn dan andere paarden, waarschijnlijk door hun gemiddeld langere levensduur (Van den Top et al., 2008a). Mair et al. (2000) rapporteerden dat van 45 paarden die chirurgisch behandeld werden voor SCC, er 17 pony's waren. Ook in een recentere studie behoorde de meerderheid van de studiepopulatie tot het ponyras of de kleine paardenrassen (Van den Top et al., 2015). Verder lijken er ook regionale verschillen te bestaan. In Amerikaanse studies komt SCC van de penis vooral voor bij de 'western-rassen', zoals quarter horse, paint horse en appaloosa (Valentine, 2006; Newkirk et al., 2014). In een Nederlandse studie daarentegen werd, naast de kleine paardenrassen, het Koninklijk warmbloedpaard Nederland (KWPN) als meest getroffen ras gezien (Van den Top et al., 2015).

De mogelijke rol van smegma in het ontstaan van SCC is gebaseerd op een oude experimentele studie waarbij squameuze celcarcinomen bij muizen konden geïnduceerd worden door deze in te spuiten met smegma afkomstig van paarden (Plaut en Kohn-Speyer, 1947). Of smegma nu carcinogene eigenschappen op zich heeft of eerder dienst doet als promotor is niet helemaal duidelijk. Mogelijk zorgt smegma voor chronische irritatie, wat secundair het risico op het ontwikkelen van neoplasie verhoogt (Schumacher, 2019). In diezelfde lijn werd balanopostitis vooropgesteld als mogelijk risico (Brinsko, 1998). Omwille van de chronische irritatie en accumulatie van grotere hoeveelheden smegma, zouden oudere ruinen vatbaarder zijn voor het ontwikkelen van SCC aan de penis.

De pathogenese van SCC bij het paard vertoont enkele gelijkenissen met de ontwikkeling van SCC bij de mens. Bij die laatste werd, naast de secundaire factoren die hierboven besproken werden, een besmetting met het humaan papillomavirus (HPV) als risicofactor aangeduid (Rubin et al., 2001). Een gelijkaardig mechanisme lijkt bij het paard ook te bestaan. Het laatste decennium is meer en meer bewijs voorhanden voor een causaal verband tussen een equine papillomavirus- (EcPV) infectie en het ontwikkelen van carcinomen. Eerder werd het EcPV-1 al geïsoleerd uit cutane papillomen (O'Banion et al., 1986). Scase et al. (2010) toonden aan dat niet het EcPV-1 maar wel een variant daarvan, het EcPV-2, aanwezig is in genitale papillomen. In diezelfde studie werd tevens aangetoond dat hetzelfde virus ook aanwezig is in genitale SCC's. Het causaal verband tussen het EcPV-2 en SCC werd nog versterkt door twee studies waar de belangrijke oncogenen van het virus, E6 en E7, konden aangetoond worden in de nucleus van zo goed als alle neoplastische cellen (Lange et al., 2012; Zhu et al., 2015).

De diagnostiek van penistumoren is niet altijd voor de hand liggend. Doordat de penisregio relatief minder goed zichtbaar is, wordt die vaak niet routinematig onderzocht en wordt het probleem veelal pas laat na het ontstaan opgemerkt, zeker bij pony's omwille van hun kleinere gestalte. De tumor kan per toeval door de eigenaar gezien worden of wanneer het dier verder onderzocht wordt omwille van stinkende, purulente of bloederige excreties vanuit het preputium (Schumacher, 2019). Grotere SCC's kunnen het in- en uitschachten van de penis belemmeren. Sporadisch kan manken gezien worden of kan het paard een bodemwijde stand aannemen met de achterbenen (Van den Top et al., 2008a).

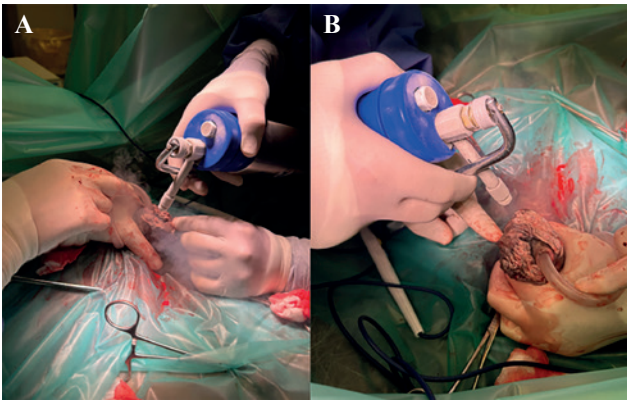
Om de penis goed te kunnen onderzoeken, is meestal enige vorm van chemische sedatie nodig omdat de meeste paarden de penis inschachten bij het aanraken. Routinematig wordt hiervoor gebruik gemaakt van acepromazine (0,03 – 0,10 mg/kg). Enige voorzichtigheid is hier aangewezen omwille van het risico op parafimosis, priapisme of penisparalyse. Detomidine (0,01 mg/kg) kan ook gebruikt worden, maar geeft minder relaxatie van de retractor-penispijper en dus minder protrusie van de penis. Naast visuele inspectie is een grondige palpatie van penis, preputium en scro-



Figuur 3A. Uitgesproken SCC die de volledige glans alsook het vrije deel van de penis treft. **B.** Bloemkoolachtig letsel op het vrije deel van de penis.



Figuur 4. Instrumentarium voor cryochirurgie van papillomen en SCC. **A.** Cryopen® (H&O Equipment, Belgium) met bijhorend stikstofpatroon. **B.** Cry-Ac®-recipiënt (Brymill Cryogenic Systems, USA) voor vloeibare stikstof.



Figuur 5. Dezelfde patiënt als in Figuur 1. Gebruik van de Cry-Ac® (Brymill Cryogenic Systems, USA) voor cryochirurgie van de verschillende papillomen. Op 5A. is duidelijk de witte 'ice-ball' te zien die gevormd wordt door het bevroeringsproces.



Figuur 6. Thermokoppelaar met thermometer. Thermometer type TM-947SD van Lutron instruments, Taiwan. Met dit toestel kunnen vier temperaturen simultaan gemeten worden. De range van temperatuurmeting gaat van -100°C tot 1300°C .

tum noodzakelijk om een goed beeld te krijgen van de grootte, mobiliteit en invasiviteit van de tumor(en).

Verschillende presentaties van het squameus celcarcinoom zijn mogelijk afhankelijk van het stadium waarin de tumor zich bevindt (Mair et al., 2000; Van den Top et al., 2011; Ramsauer et al., 2019). In een vroeg stadium kunnen enkele vlakke circulaire zones zonder pigment op de penis opgemerkt worden, zogenaamde "penile intraepitheliale neoplasia" of PIN-laesies, die al dan niet verder kunnen evolueren naar niet-helende erosies of ulceraties (Figuur 2). Er kunnen ook onregelmatigheden en hyperkeratose op het oppervlak van penis en preputium voorkomen. Meer geavanceerde tumoren worden echte massa's en hebben een typisch bloemkoolachtig aspect (Figuur 1 en 3).

Het klinisch beeld van peniele SCC is redelijk typisch maar de bevestiging van de diagnose gebeurt aan de hand van histologie. Hierbij kunnen prolifera-

ties van keratinocyten gezien worden die dieper naar binnen toe groeien en het stroma infiltreren. Chaux et al. (2009) beschreven drie histologische gradaties die toegepast worden bij het evalueren van SCC bij de man (Tabel 2). Goed gedifferentieerde tumoren (graad 1) vertonen cellen met een vrij grote mate van keratinisatie die moeilijk te onderscheiden zijn van normale squameuze cellen. Minder gedifferentieerde tumoren (graad 3) bevatten anaplastische cellen met geringe keratinisatie, vaak prominente nuclei en mitotische figuren. Graad 2 bevat alle overige tumoren die niet passen in een van de twee vorige categorieën. In deze graad vertonen de cellen nog een zekere mate van keratinisatie, maar er zijn wel tekenen van verminderde differentiatie te zien, zoals een verdikte celmembraan en gematigd kernpleomorfisme. Dit systeem beschrijft het SCC op de penis van de man, maar vormt een goede basis om de SCC's bij het paard te evalueren en het biologisch gedrag van deze tumoren in te schatten. Alhoewel het nemen van een biopsie een integraal deel zou moeten uitmaken van het diagnostisch onderzoek van tumoren, wordt dit vaak omwille van allerlei redenen niet uitgevoerd. Histologische gradatie is nochtans van belang bij het inschatten van de ernst van de situatie en kan helpen bij de behandelingskeuze. Zo werd aangetoond dat er een positieve correlatie bestaat tussen slecht gedifferentieerde SCC's en het voorkomen van metastasen (Van den Top et al., 2015). Ook lopen paarden met minder gedifferentieerde tumoren een hoger risico om hieraan te sterven (Van den Top et al., 2015).

Metastasering naar de drainerende lymfeknopen is niet zeldzaam. In een overzichtsstudie van Van den Top et al. (2008a) vertoonde 16,9% van de paarden met SCC op de penis metastasering naar de inguinale lymfeknopen. Uitzaaïing naar andere organen daarentegen is meer zeldzaam maar gebeurt het vaakst naar longen, lever of hart (Cramer et al., 2011). Verder werd ook metastasering naar zowel het axiale als appendiculaire skelet gerapporteerd, met dramatische gevolgen voor het paard (Nelson et al., 2015).

Om het type en de invasiviteit van de tumor te beoordelen alsook om de meest passende behandeling en prognose te stellen, werd door Van den Top et al. (2010 en 2011) een protocol voorgesteld voor systematisch onderzoek en classificatie van penistumoren. Naast visuele inspectie en palpatie van de penis zelf dienen ook de drainerende lymfeknopen onderzocht te worden. De oppervlakkige inguinale lymfeknopen kunnen dorsolateraal van de penis gepalpeerd worden. Eventueel kunnen ook de mediale iliacale lymfeknopen per rectum gepalpeerd worden. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de aanwezigheid van dergelijke lymfadenopathie niet per se synoniem staat voor metastasering, maar het gevolg kan zijn van ontsteking. Het onderscheid tussen beide kan enkel gemaakt worden door cytologie na het nemen van een fijneaaldaspiraats.

In de humane geneeskunde is echografie een veel

Tabel 2. Gradatiesysteem van peniele SCC zoals beschreven door Chaud et al. (2009) en hun correlatie met het voorkomen van metastasen en het therapeutisch succes bij het paard.

Histologische gradatie	Karakteristieken (Chaud et al., 2009)	Metastasen (Van den Top et al., 2008b)	Niet-succesvolle behandeling (Van den Top et al., 2008b)
Graad 1	Minimale basale/parabasale cel atypie Bijna niet te onderscheiden van normale squameuze cellen	0%	30,8%
Graad 2	‘Gekeratiniseerd’ eosinofiel cytoplasma Kernmembraan licht verdikt Pleomorfisme	14,2%	42,9%
Graad 3	Anaplastische cellen Weinig/geen keratinisatie Weinig cytoplasma Vergrootte kern Sterk verdikt kernmembraan Mitotische figuren	22,2%	66,7%

gebruikte beeldvormingstechniek bij de evaluatie van penistumoren (Agrawal et al., 2000). In de literatuur is het gebruik hiervan bij paarden nog niet beschreven, maar het zou interessante informatie kunnen geven in verband met de diepte van de letsels en de mate van invasie in de diepere structuren van de penis.

BEHANDELING

De keuze van behandeling is afhankelijk van de grootte, de invasiviteit, de metastasering en de locatie van de tumor. Hoewel dit niet altijd mogelijk is, gaat de voorkeur naar een behandeling waarbij zowel de functie van de penis (urineren, erectie en ejaculatie) behouden blijft, als waarbij de tumor zo volledig mogelijk verwijderd kan worden. Daarnaast is het belangrijk eigenaars te informeren dat sommige behandelingen zoals en-blocresectie van de penis en het preputium met peniele retroversie, gepaard kunnen gaan met postoperatief ongemak (Markel et al., 1988; Doles et al., 2001; Archer en Edwards 2004). Hierdoor wordt soms gekozen voor een minder invasieve behandeling, ondanks het hoger risico op onvolledige verwijdering van de tumor.

Niet-chirurgische behandeling

Het vernietigen van de tumorale cellen door middel van cryotherapie kan een goede behandeling zijn in een vroeg stadium en bij PIN-laesies. Het is aangeraden, indien mogelijk, de massa eerst te verkleinen tot op het niveau van het epitheel (het zogenaamde ‘debulken’ < to debulk (Engels)) om zo met meer precisie de volledige tumorale zone te kunnen bevriezen. Er kan gebruik gemaakt worden van vloeibare stikstof als spray of van een commercieel verkrijgbare cryo-

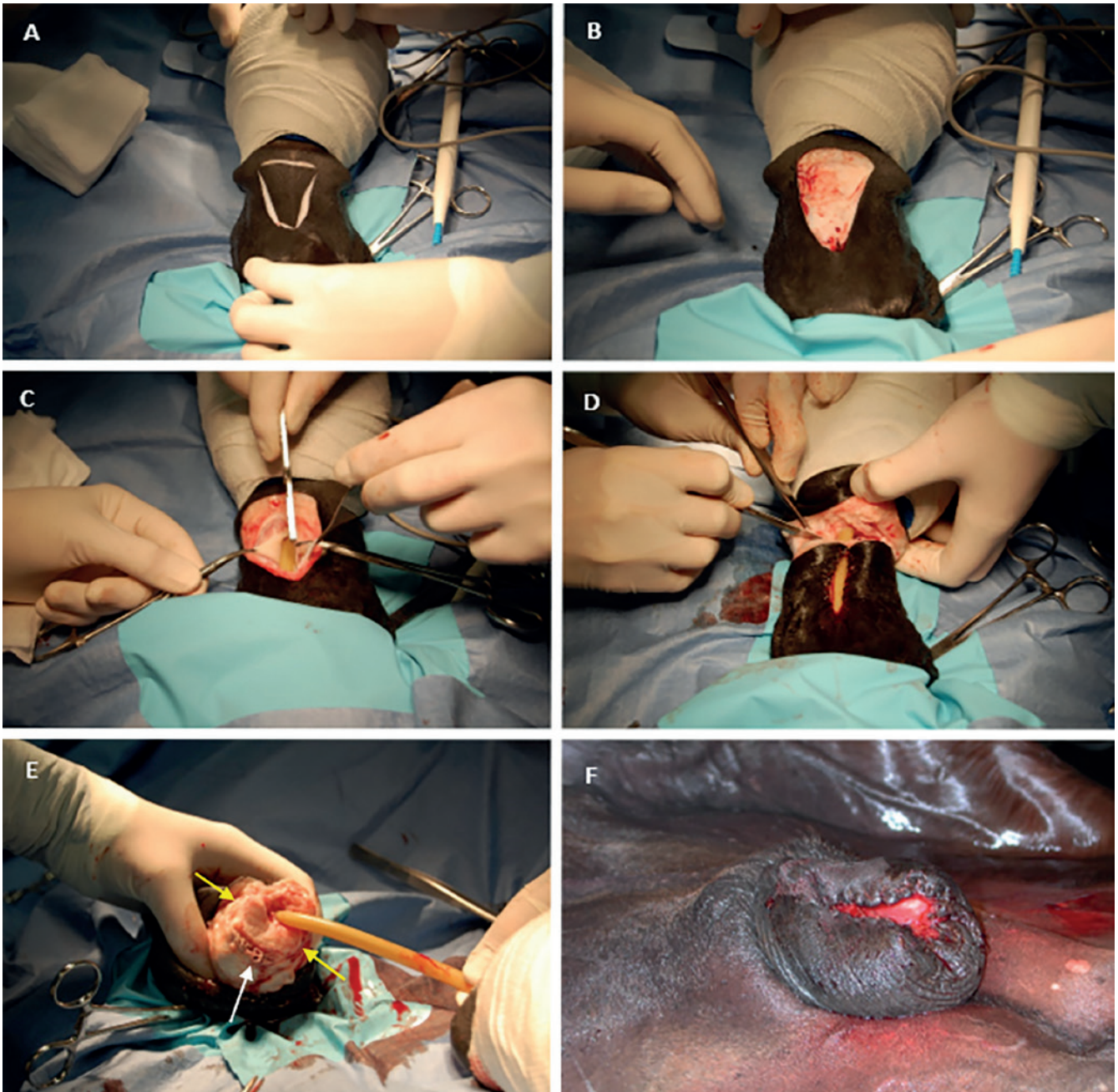
probe (Figuur 4). De werking van deze cryoprobes is het afleveren van vloeibare stikstof onder druk. De Cryopen® (H&O Equipment, België) heeft een balpenvorm waar stikstofpatronen in gedraaid kunnen worden. Dit toestel werkt zeer nauwkeurig en is handig om kleinere letsels te behandelen. Daarnaast bestaat ook Cry-Ac® (Brymill Cryogenic Systems, VSA). Dit is een soort thermoskan waar vloeibare stikstof in gegoten wordt en via een verstuiver onder druk wordt toegediend (Figuur 4 en 5). Over het algemeen wordt een cyclus aanbevolen waarbij men tweemaal snel bevriest (tot -20°C à -30°C) en traag



Figuur 7. Voorbereiding van de patiënt voor segmentale postectomie of partiële fallocomie. De penis wordt gesondeerd en met behulp van een compress rond de glanspenis naar voor gestrekt (witte pijl). Daarna kunnen de urinesonde en de glanspenis bedekt worden met een elastisch kleefverband. Tot slot wordt proximaal een knelband op de penis geplaatst (zwarte pijl).

laat ontdooien (Joyce, 1975; Fretz en Barber, 1980). Bij het bevriezen worden zowel extracellulair als intracellulair ijskristallen gevormd. De meeste celdood ontstaat tijdens het proces van traag ontdooien omdat water op dat moment de beschadigde cellen binnenkomen en zorgt voor het scheuren van de celmembranen met celdood tot gevolg. De monitoring van de vriesgradatie is het meest precies indien deze gemeten kan

worden via centraal in het weefsel geplaatste thermokoppelaalden (Figuur 6). In de praktijk is dit niet altijd handig, zeker niet bij oppervlakkige tumoren op de glans en schacht van de penis. Een alternatief is een subjectieve beoordeling van de omvang van de “ice-ball” die gevormd wordt tijdens het bevriezen en die ruim het abnormale weefsel moet omvatten. Weefselafstoting kan verwacht worden na zeven



Figuur 8A. en B. Partiële fallocomie volgens de Williams-techniek. Er worden een driehoekig stuk huid, fascie, m. bulbospongiosus en corpus spongiosum verwijderd. De basis van de driehoek is naar distaal gericht. **C.** De urethra wordt longitudinaal ingesneden. De geelkleurige urinesonde wordt daarbij zichtbaar. **D.** De mucosa van de urethra wordt met een doorlopende hechting vastgehecht aan de huid. Hierdoor ontstaat compressie op het corpus spongiosum. Ter hoogte van de basis van de driehoek wordt de penis dwars doorgesneden. **E.** Dwarse doorsnede van de penis. Het corpus cavernosum omgeven door een witte tunica albuginea is goed zichtbaar (gele pijlen). Let op de bloedvaten dorsolateraal van het corpus cavernosum (witte pijl). Deze dienen afgebonden te worden met afzonderlijke ligaturen. Daarna wordt de stomp in twee lagen gesloten: eerst horizontale U-punten op het corpus cavernosum, daarna appositie van het epitheel van de huid aan de mucosa van de urethra. **F.** Eindresultaat na het uitvoeren van een partiële fallocomie volgens de Williams-techniek.

tot tien dagen en de wonde laat men secundair helen (Brinsko, 1998). Een groot voordeel van deze techniek is de minimale invasiviteit en het feit dat er geen steriel veld nodig is (Stick, 2006).

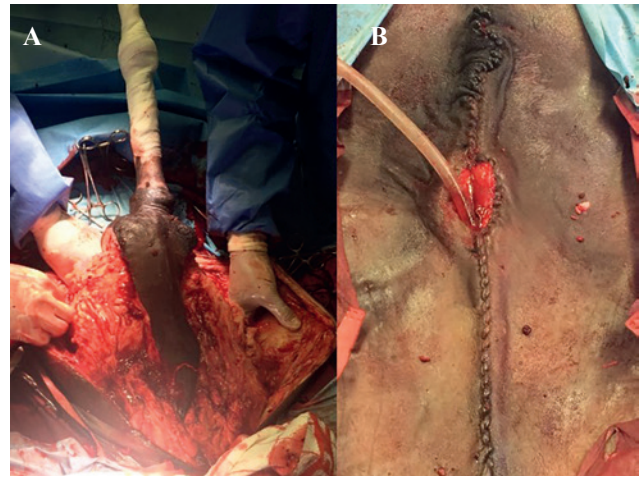
Chemotherapie met 5% 5-fluorouracil (bijvoorbeeld Efudix®, Meda Pharma, Zweden) kan gebruikt worden bij kleine letsels die niet meer dan 2-3mm boven de omliggende huid uitsteken (eventueel na “debulking”) of bij preneoplastische letsels (PIN). De fluorouracilcrème wordt lokaal aangebracht met intervallen van veertien dagen (Fortier en MacHarg, 1994). Er kunnen tot zeven behandelingen nodig zijn om een goed effect te verkrijgen. Intratumorale injectie met Cisplatine (Hospira, VSA) (niet in België verkrijgbaar) kan gebruikt worden voor kleine tumoren of in combinatie met excisie (Theon et al., 1993; Hewes en Sullins, 2006). Cisplatinetherapie zou geen invloed hebben op de per primam- of per secundamheling na het chirurgisch verwijderen van de tumor en kan daardoor reeds intraoperatief toegepast worden (Theon et al., 1993 en 1999).

In twee eerdere studies werd gesuggereerd dat paarden met SCC-metastasen naar inwendige organen naast een lokale chemotherapie ook systemisch behandeld kunnen worden met de niet-selectieve COX-inhibitor Piroxicam (EG, België) (Moore et al., 2003; Elce et al., 2007). Er werd vanuit gegaan dat tumorale preputiaal weefsel meer COX-2-expressie zou vertonen. COX-2 promoot de synthese van prostaglandine E2, die op zijn beurt de angiogenese stimuleert en op die manier kan zorgen voor meer vorming van metastasen en een grotere invasiviteit van de tumor (Gately et al., 2003). Niettemin werd in een studie van van Den Top et al. (2014) aangetoond dat de expressie van COX-1 en COX-2 in peniscarcinomen laag is en dat COX-inhibitoren dus mogelijk van weinig waarde zijn voor preventie of behandeling.

Chirurgische behandeling

Bij multipiele, grote, invasieve of metastaserende letsels zijn bovengenoemde behandelingen niet effectief genoeg en wordt overgegaan tot chirurgie. Dit kan gaan van lokale excisie van het letsel tot het “en-bloc” reseceren van de penis, het preputium en de regionale lymfeknopen met of zonder retroversie van de penistomp. De excisie van kleine letsels met behulp van een CO₂-laser kan de incidentie van herval verminderen in vergelijking met het klassieke verwijderen met een scalpel (Mc Cauley et al., 2002). Het gebruik van een laser zou minder zwelling geven postoperatief doordat de lymfevaten dicht gebrand worden en door het “killing”-effect op marginale tumorcellen (Palmer et al., 1996). De overblijvende wonde kan primair gesloten worden of per secundam helen.

Indien een SCC of uitgebreid papilloom zich uitsluitend op het interne blad van het preputium bevindt en te uitgebreid is voor eenvoudige excisie, kan een segmentale postectomie (ook wel postioplastie, besnijdenis of “reefing” genoemd) uitgevoerd worden.



Figuur 9A. Intraoperatief beeld van een en-blocresectie van de penis. **B.** En-blocpenisressectie zonder retroversie van de penis. De urethrostomie bevindt zich ventraal ter hoogte van de grote operatiewonde.

Dit bestaat uit het rondom rond wegnemen van een segment van het interne preputiale blad, terwijl de functie van het preputium om te kunnen inschachten behouden blijft (Brinsko, 1998). Een bijkomende voorwaarde om deze chirurgische techniek te kunnen uitvoeren is dat de onderliggende tunica albuginea niet aangetast is. Het is mogelijk om deze ingreep met sedatie en lokale anesthesie van de n. pudendus rechtstaand uit te voeren. De voorkeur gaat echter uit naar algemene anesthesie in ruglig, waarbij de penis (na sondage) naar craniaal gestrekt wordt met behulp van een opgevouwen kompres dat rond de glanspenis wordt gespannen. Bij segmentale postectomie moet erop gelet worden dat de dorsolaterale subcutane takken van de arterie en vena pudenda externa niet worden beschadigd. De losse adventitia en de huid worden in twee lagen gesloten met enkelvoudige resorbabeerbare hechtingen. Hengsten moeten postoperatief twee tot vier weken gescheiden worden van merries en beweging wordt aangeraden voor het reduceren van oedeem (Baker, 1985).

Indien de tumor zich ter hoogte van de glanspenis of het vrije deel van de penis bevindt, al dan niet in combinatie met letsels ter hoogte van de inwendige lamina van het preputium, kan een partiële fallocomie worden uitgevoerd. Hengsten worden het beste drie tot vier weken vóór de procedure gecastreerd om postoperatieve erectie, wat kan leiden tot bloeding of dehiscentie, te vermijden. Bij voorkeur gebeurt fallocomie onder algemene anesthesie in rugligging, met de penis naar craniaal gestrekt zoals hierboven reeds vermeld. Belangrijk is om een knelband te plaatsen proximaal op de penis vooraleer het operatieveld steriel wordt voorbereid (Figuur 7). De meest gebruikte techniek is deze zoals beschreven door Williams (1943) (Figuur 8). Aan de ventrale zijde van de penis worden een driehoekig stuk epitheel, fascia, m. bulbospongiosus en corpus spongiosum verwijderd. De basis van de driehoek is naar distaal gericht en is ongeveer 2,5 cm breed; de schuine zij-

den zijn ongeveer 4 cm lang. De urethra wordt longitudinaal ingesneden en de randen van de urethra worden aan het epitheel van de huid vastgehecht met enkelvoudige of doorlopende hechtingen. De penis wordt afgezet ter hoogte van de basis van de driehoek. De bloedvaten op het dorsale en laterale aspect van de tunica albuginea worden onderbonden en de stomp wordt in twee lagen met resorbbeerbaar materiaal dicht gehecht. Het eindresultaat is een nieuwe, ruime, driehoekige urethra-opening aan de ventrale zijde van de penisstomp. Er bestaan nog andere technieken om partiële fallocomie uit te voeren, maar meestal wordt de voorkeur gegeven aan de Williams-techniek. Deze is vrij gemakkelijk uit te voeren en er is minder kans op postoperatieve strictuurvorming van de urethra en/of het ontwikkelen van urine-gerelateerde contactdermatitis dan bij andere technieken. Bloeding op het einde van het urineren kan tot enkele dagen postoperatief verwacht worden en heeft geen verdere interventie nodig. Indien de bloeding sterk is of langdurig aanhoudt, kan dit leiden tot dehiscentie van de wonde, wat kan resulteren in urethrastrictuur. Andere complicaties na partiële fallocomie kunnen zijn: infectie van de wonde, oedeem ter hoogte van het preputium, oedeem van de urethra met acute obstructie tot gevolg, postoperatieve pijn en chronische recurrenente cystitis (Howarth et al., 1991; Mair et al., 2000; Markel et al., 1988; Doles et al., 2001).

Bij invasieve, grote tumoren ter hoogte van het externe blad van het preputium of op de penis proximaal van de preputiale ring is klassieke fallocomie niet mogelijk en moet worden overgegaan tot en-blocresectie van de penis en het preputium, al dan niet in combinatie met een resectie van de oppervlakkige inguinale lymfeknopen (Markel et al., 1988). De urethra-opening is op twee plaatsen mogelijk. De minst invasieve methode is deze waarbij de geamputeerde penisstomp wordt vastgehecht aan de ventrale buikwand en waar een nieuw stoma gecreëerd wordt net caudaal van de eerdere preputiumopening (Figuur 9). Daarnaast kan ook retroversie van de penis uitgevoerd worden; hierbij ontstaat er een urethra-opening ter hoogte van het perineum. De eerste techniek beschreven door Doles et al. (2001), wordt het meest frequent toegepast en zou iets minder complicaties geven dan en-blocresectie met retroversie. Toch zijn postoperatieve bloedingen, dehiscentie en pijn geen uitzonderingen, vooral indien de techniek gecombineerd wordt met een resectie van de inguinale lymfeknopen (Doles et al., 2001). Indien retroversie van de penis wordt uitgevoerd, bevindt zich het stoma ventraal van de anus. Bijkomende complicaties hierbij zijn dermatitis, cystitis en diarree (Markel et al., 1988; Archer en Edwards, 2004).

PROGNOSE

In een studie van Howarth et al. (1991) met 48 paarden die chirurgisch behandeld werden (lokale

excisie, partiële fallocomie of en-blocresectie), werd na 18 maanden een globale overleving van 64,5% gerapporteerd. In een latere studie werd een overlevingspercentage zonder aanwezigheid van recidieven (één tot zes jaar na de ingreep) van 71% vastgesteld bij 31 paarden die behandeld werden middels partiële fallocomie, segmentale postectomie, een combinatie van beide of een en-blocresectie (Mair et al., 2000).

In de meest recente retrospectieve studie van Van den Top et al. (2008b) wordt aangetoond dat de algemene succesratio van behandeling met cryochirurgie, lokale excisie, partiële fallocomie, en-blocresectie of eventuele combinaties, anderhalf jaar na de ingreep 55,7% is. De behandeling wordt als succesvol gezien indien geen recidief optreedt en indien histologisch bevestigd wordt dat er geen tumorale cellen meer aanwezig zijn ter hoogte van de randen van de behandelde zone. In diezelfde studie werd vastgesteld dat bij de paarden behandeld via en-blocresectie met retroversie van de penisstomp, 12,5% herval optrad, ook al werd histologisch bevestigd dat het squameus celcarcinoom volledig verwijderd was. Partiële fallocomie distaal van de preputiale ring daarentegen, toonde in die studie tijdens histologisch onderzoek 17,9% onvolledige excisie van de tumor aan en 25,6% recidief. Dit is mogelijk het gevolg van de beperking van de hoeveelheid weg te nemen weefsel bij een partiële fallocomie, in combinatie met de frequente aanwezigheid van premaligne tumoren op het meer proximale deel van de penis of het preputium (Van den Top et al., 2008b). Bovendien kan de primaire tumor bij het toepassen van de Williams-techniek zich in sommige gevallen te dicht bij de amputatieplaats bevinden om excisie met een toereikende marge mogelijk te maken. Een andere mogelijke verklaring voor de hoge frequentie van recidieven bij partiële fallocomie is dat een SCC van de glanspenis een hoger risico heeft om het onderliggende weefsel binnen te dringen, omdat de tunica albuginea van het corpus spongiosum glandis zeer dun is en distaal samensmelt met het integument (Schumacher, 2019). Aansluitend werd in een studie van Mair et al. (2000) bij drie van vier paarden met abdominale metastasen tijdens histologisch onderzoek invasie van het corpus cavernosum aangetoond. Neoplastische invasie van het corpus cavernosum zorgt voor een hogere kans op hematogene spreiding van de tumor en zou deze bevindingen kunnen verklaren. Tot slot zouden een slecht gedifferentieerd squameus celcarcinoom een grotere neiging hebben om te metastaseren en de prognose na behandeling minder goed zijn dan bij een goed gedifferentieerde SCC (Tabel 2).

Er kan geconcludeerd worden dat het belangrijk is om een goed klinisch onderzoek uit te voeren om de uitgebreidheid en invasiviteit van het letsel in te schatten en de juiste behandeling in te stellen. Over het algemeen kunnen penistumoren goed behandeld worden, maar men dient indachtig te zijn dat er bij partiële fallocomie een hogere kans is op recidieven

dan bij en-blocresectie. De kans is dan immers groter dat de tumor (en eventuele metastasen) niet volledig weggenomen kan (kunnen) worden. Echter, bij partiële fallocomie kan de functie van de penis veel beter behouden blijven en bovendien zijn de invasiviteit van de operatie en de daarbij horende postoperatieve pijn en complicaties beduidend lager. Hierdoor kiezen eigenaars vaak voor deze laatste optie.

REFERENTIES

- Agrawal, A., Pai D., Ananthkrishnan N., Smile S.R., Ratnakar C. (2000). Clinical and sonographic findings in carcinoma of the penis. *Journal of clinical ultrasound* 28, 399-406.
- Archer, D.C., Edwards, G.B. (2004). En bloc resection of the penis in five geldings. *Equine Veterinary Education* 16 20-26.
- Baker, G. J. (1986). In: Kersjes, A.W., Nemeth, F., Rutgers, L. J. E. (editors). *Atlas of Large Animal Surgery*. Williams & Wilkins, Baltimore, p.51-75.
- Brandt, S., Tober R., Corteggio A., Burger S., Sabitzer S., Walter I., Kainzbauer C., Steinborn R., Nasir L., Borzacchiello G. (2011). BPV-1 infection is not confined to the dermis but also involves the epidermis of equine sarcoids. *Veterinary Microbiology* 150, 35-40.
- Brinsko, S.P. (1998). Neoplasia of the male reproductive tract. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 14, 517-533.
- Carr, E.A. (2019). Skin conditions amenable to surgery. In: J.A. Auer, J.A. Stick, J.M. Kümmerle and T. Prange (editors). *Equine Surgery*. Fifth edition, St. Louis: Elsevier Inc., p. 425-439.
- Chaux, A., Torres J., Pfannl R., Barreto J., Rodriguez I., Velazquez E.F., Cubilla A.L. (2009). Histologic grade in penile squamous cell carcinoma: visual estimation versus digital measurement of proportions of grades, adverse prognosis with any proportion of grade 3 and correlation of a gleason-like system with nodal metastasis. *The American Journal of Surgical Pathology* 33, 1042-1048.
- Cramer, S.D., Breshears M.A., Qualls H.J. (2011). Pathology in practice: Squamous cell carcinoma of the penis with multifocal metastasis to the regional lymph nodes, lungs, and heart. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 238, 581-583.
- De Meyer, A., Vandabeele S., Ververs C., Martens A., Roels K., De Lange V., Hoogewijs M., De Schauwer C., Govaere J. (2017). Preputial fibroma in a gelding. *Equine Veterinary Education* 29, 7-9.
- Doles, J., Williams, J. W., Yarbrough, T. B. (2001). Penile amputation and sheath ablation in the horse. *Veterinary Surgery* 30, 327-331.
- Dugan, S.J., Curtis C.R., Roberts S.M., Severin G.A. (1991). Epidemiologic study of ocular/adnexal squamous cell carcinoma in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 198, 251-256.
- Elce, Y., Orsini, J. A., Blikslager, A.T. (2007). Expression of cyclooxygenase-1 and -2 in naturally occurring squamous cell carcinomas in horses. *American Journal of Veterinary Research* 68, 76-80.
- Fortier, L. A., MacHarg, M. A. (1994). Topical use of 5-fluorouracil for treatment of squamous cell carcinoma of the external genitalia of horses: 11 cases (1988-1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 205, 1183-1185.
- Fretz, P. B., Barber, S. M. (1980). Prospective analysis of cryosurgery as the sole treatment for equine sarcoids. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 10, 847-859.
- Gately, S., Kerbel, R. (2003). Therapeutic potential of selective cyclooxygenase-2 inhibitors in the management of tumor angiogenesis. *Progress in Experimental Tumor Research* 37, 179-192.
- Hewes, C.A., Sullins, K.E. (2006). Use of cisplatin for treatment of cutaneous sarcoids and squamous cell carcinomas in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 299, 1617-1622.
- Howarth, S., Lucke, V.M., Pearson, H. (1991). Squamous cell carcinoma of the equine external genitalia: A review and assessment of penile amputation and urethrostomy as a surgical treatment. *Equine Veterinary Journal* 23, 53-58.
- Joyce, J.R. (1975). Cryosurgery for removal of equine sarcoids. *Veterinary Medicine Small Animal Clinics* 70, 200-203.
- Knottenbelt, D.C. (2016). Integumentary disorders including cutaneous neoplasia in older horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 32, 263-281.
- Lange, C.E., Tobler K., Lehner A., Grest P., Welle M.M., Schwarzwald C.C., Favrot C. (2012). EcPV2 DNA in equine papillomas and in situ and invasive squamous cell carcinomas supports papillomavirus etiology. *Veterinary Pathology* 50, 686-692.
- Mair, T.S., Walmsley J.P., Phillips T.J. (2000). Surgical treatment of 45 horses affected by squamous cell carcinoma of the penis and prepuce. *Equine Veterinary Journal* 32, 406-410.
- Markel, M.D., Wheat, J. D., Jones, K. (1988). Genital neoplasms treated by en bloc resection and penile retroversion in horses: 10 cases (1977-1986). *Journal of the American Veterinary Association* 192, 396-400.
- McCauley C.T., Hawkins J. K., Adams S.B. (2002). Use of a carbon dioxide laser for surgical management of cutaneous masses in horses: 32 cases (1993-2000). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 220, 1192-1197.
- Miller, M.A., Moore G.E., Bertin F.R., Kritchevsky J.E. (2016). What's new in old horses? Postmortem diagnoses in mature and aged equids. *Veterinary Pathology* 53, 390-398.
- Moore, A. S., Beam, S. L., Rassnick, K. M. (2003). Long-term control of mucocutaneous squamous cell carcinoma and metastases in a horse using piroxicam. *Equine Veterinary Journal* 35, 715-718.
- Nelson, B.B., Edmondson E.F., Sonis J.M., Frank C.B., Valdés-Martinez A., Leise B.S. (2015). Multiple skeletal metastases from a penile squamous cell carcinoma in a horse. *Equine Veterinary Education* 27, 119-123.
- Newkirk, K.M., Hendrix D.V.H., Anis E.A., Rohrbach B.W., Ehrhart E.J., Lyons J.A., Kania S.A. (2014). Detection of papillomavirus in equine periorbital and penile squamous cell carcinoma. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 26, 131-135.
- O'Banion, M.K., Reichmann M.E., Sundberg J.P. (1986). Cloning and characterization of an equine cutaneous papillomavirus. *Virology* 152, 100-109.
- Palmer, S. E. (1996). Instrumentation and techniques for carbon dioxide laser in equine surgery. *Veterinary Clinics*

- of North America: *Equine Practice* 12, 397-414.
- Plaut, A., Kohn-Speyer A.C. (1947). The *Carcinogenic Action of Smegma*. *Science* 105, 391-392.
- Ramsauer, A.S., Wachoski-Dark G.L., Fraefel C., Tobler K., Brandt S., Knight C.G., Favrot C., Grest P. (2019). Paving the way for more precise diagnosis of EcPV2-associated equine penile lesions. *BMC Veterinary Research* 15, 356.
- Rizk, A., Mosbah E., Karrouf G., Abou Alsoud M. (2013). Surgical management of penile and preputial neoplasms in equine with special reference to partial phallectomy. *Journal of Veterinary Medicine* 2013, 891413.
- Rubin, M.A., Kleter, B., Zhou, M., Ayala, G., Cubilla, A.L., Quint, W.G., Pirog, E.C. (2001). Detection and typing of human papillomavirus DNA in penile carcinoma: evidence for multiple independent pathways of penile carcinogenesis. *American Journal for Pathology* 159, 1211-1218.
- Scase, T., Brandt S., Kainzbauer C., Sykora S., Bijmolt S., Hughes K., Sharpe S., Foote A. (2010). Equus caballus papillomavirus-2 (EcPV-2): An infectious cause for equine genital cancer? *Equine Veterinary Journal* 42, 738-745.
- Schumacher, J. (2019). Penis and prepuce. In: J.A. Auer, J.A. Stick, J.M. Kümmerle and T. Prange (editors). *Equine Surgery*. Fifth edition, St. Louis, Elsevier Inc. pg 1034-1064.
- Scott, D.W., Miller Jr. W. H. (2011). Neoplasms, cysts, hamartomas, and keratoses. In: D.W. Scott and W.H. Miller Jr (editors). *Equine Dermatology*. Second Edition, Missouri, Saunders. p. 468-516.
- Spugnini, E.P., C. Bolaffio, L. Scacco, Baldi A. (2016). Electrochemotherapy increases local control after incomplete excision of a recurring penile fibrosarcoma in a stallion. *Open Veterinary Journal* 6, 234-237.
- Stick, J.A. (2006). Cryosurgery. In: J.A. Auer and J.A. Stick (editors). *Equine Surgery*. Third edition. Saunders Elsevier, St Louis. p 172-176.
- Sundberg, J.P., Burnstein T., E.H. Page, Kirkham W.W., Robinson F.R. (1977). Neoplasms of Equidae. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 170, 150-152.
- Théon, A. P., Pascoe, J. R., Carlson, G.P. (1993). Intratumoral chemotherapy with cisplatin in oily emulsion in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 202,261-267
- Théon, A. P., Pascoe, J. R., Galuppo, L. D. (1999). Comparison of perioperative versus postoperative intratumoral administration of cisplatin for treatment of cutaneous sarcoids and squamous cell carcinomas in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 215, 1655-1660.
- Torres, S.M.F., Koch S.N. (2013). Papillomavirus-associated diseases. *Veterinary Clinics: Equine Practice* 29, 643-655.
- Valentine, B.A. (2006). Survey of equine cutaneous neoplasia in the Pacific Northwest. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 18, 123-126.
- Van den Top, J.G.B., Ensink J.M., Barneveld A., van Weeren P.R. (2011). Penile and preputial squamous cell carcinoma in the horse and proposal of a classification system. *Equine Veterinary Education* 23, 636-648.
- Van den Top, J.G.B., Ensink J.M., Gröne A., Klein W.R., Barneveld A., van Weeren P.R. (2010). Penile and preputial tumours in the horse: Literature review and proposal of a standardised approach. *Equine Veterinary Journal* 42, 746-757.
- Van den Top, J.G.B., Harkema L., Lange C., Ensink J.M., Van de Lest C.H.A., Barneveld A., van Weeren P.R., Gröne A., Martens A. (2015). Expression of p53, Ki67, EcPV2- and EcPV3 DNA, and viral genes in relation to metastasis and outcome in equine penile and preputial squamous cell carcinoma. *Equine Veterinary Journal* 47, 188-195.
- Van den Top, J.G.B., de Heer, N., Klein, W.R., Ensink, J.M. (2008a). Penile and preputial tumours in the horse: A retrospective study of 114 affected horses. *Equine Veterinary Journal* 40, 528-532.
- Van den Top, J.G.B., de Heer, N., Klein, W.R., Ensink, J.M. (2008b). Penile and preputial squamous cell carcinoma in the horse: A retrospective study of treatment of 77 affected horses. *Equine Veterinary Journal* 40, 533-537.
- Van Den Top J., G.B., Harkema, L., Ensink, J.M., Barneveld, A., Martens, A., van de Lest, C.H.A., van Weren, P.R., Gröne, A. (2014). Expression of cyclo-oxygenases-1 and -2, and microsomal prostaglandin E synthase-1 in penile and preputial papillomas and squamous cell carcinomas in the horse. *Equine Veterinary Journal* 46, 618-624.
- Williams, W.L. (1943). *The Diseases of the Genital Organs of Domestic Animals*. Third edition, Ethel Williams Plimpton: Worcester, MA, p. 201-213.
- Zhu, K.W., V.K. Affolter, A.M. Gaynor, F.N. Dela Cruz Jr., Pesavento P.A. (2015). Equine genital squamous cell carcinoma: in situ hybridization identifies a distinct subset containing equus caballus papillomavirus 2. *Veterinary Pathology* 52, 1067-1072.



© 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/>).

Ovariectomie bij vaarzen en koeien via de vaginale weg

Vaginal ovariectomy in cows and heifers

Naar P. Desmet († 2022)

Voormalig docent bij de Vakgroep Heelkunde Grote Huisdieren, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent

SAMENVATTING

Deze tekst is de schriftelijke neerslag van uitleg gegeven door wijlen Paul Desmet van de transvaginale parel-ovariectomie, tot in de jaren 1970 uitgevoerd op sommige bedrijven om oude afgemolken koeien gemakkelijker af te mesten. Onze zegsman wist hoe men daarbij te werk ging en met zichtbaar genoegen kon hij ons dat precies demonstreren aan de hand van stukken bewaard in de collectie ‘Diergeneeskundig Verleden Merelbeke’. Zijn verhaal werd aangevuld met enkele literatuurgegevens en met een beschrijving van de “Willis spay technique”, een analoge procedure in de Amerikaanse en Australische extensieve rundveehouderij toegepast bij vaarzen, eveneens via vaginale weg. Dit alles ter nagedachtenis van de inspirator van deze tekst*.

ABSTRACT

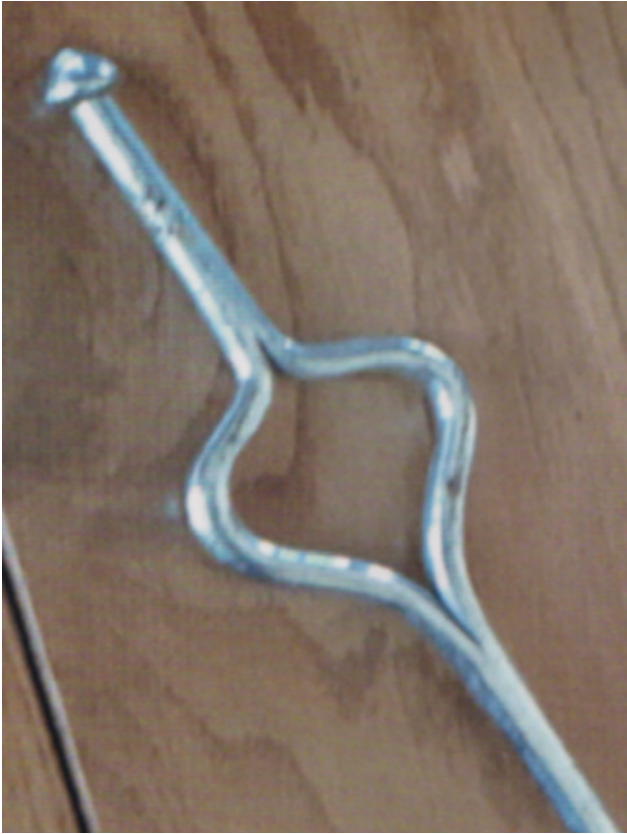
In Belgium and France, until about half a century ago, castration of older cows was applied in some dairy farms. Mainly the ‘rubber and pearl method’ was used to his end. With a long metal rod ending in a loop with a protrusion on top, the vagina is pressed down, allowing to make a small incision in the dorsal vagina in a safe way. With two fingers introduced into the opened abdominal cavity, one of the ovaries is drawn towards the vagina and trapped with the thumb into a rubber loop, partly inserted into a pearl. Subsequently, the loop is constricted around the ovarian ligament (mesosalpinx and mesovarium). Immobilized with the pearl, this causes obliteration of the blood vessels and atrophy. The procedure is repeated with the second ovary. After some time, the devitalized organs drop into the abdominal cavity, in which they are partly resorbed and partly encapsulated, without any complications. The ‘pearl method’ was mainly applied in older dairy cows destined for fattening. The Willis spay method, used in heifers in American and Australian extensive beef ranching, is a variant of this procedure. A stainless steel rod, with a teardrop shaped eye at one end, is introduced into the abdominal cavity via the dorsal part of the vagina. Rectally guided, one of the ovaries is trapped in the ‘eye’ and its pedicle (ligament) is severed by retraction and torsion of the instrument. This is repeated with the second ovary. Both devitalized organs drop into the abdominal cavity, and are resorbed.

INLEIDING

In Argos, tijdschrift van het Veterinair Historisch Genootschap gevestigd in Utrecht, werd bij een item getiteld ‘Onbekend veterinair instrument’, een foto gepubliceerd, waarvan hierbij een detailfoto (Figuur 1). Het tuig kon niet geïdentificeerd worden. Argos vroeg de lezers of ze meer wisten (Redactie, 2021).

Paul Desmet, destijds docent bij de Faculteit Diergeneeskunde UGent in Merelbeke, Vakgroep Heel-

kunde, in 2022 ontvallen, identificeerde bijna identieke instrumenten (Figuur 2 en 3) in de Collectie Diergeneeskundig Verleden – Merelbeke als ‘schespanners’. De tuigen werden gebruikt bij de castratie van afgemolken koeien. Na die ingreep konden de dieren geen bronst meer doormaken en werden ze gemakkelijker gemest en in het laatste lactatiejaar was ook de melkproductie hoger (kaderstukje). Die praktijk werd in België tot in de jaren 1970 toegepast op sommige bedrijven. Het verdwijnen van deze chirurgische



Figuur 1. Metalen lus met geknopt uitsteeksel (detail) aan een van de uiteinden van een metalen staaf. Het andere uiteinde is een handvat. Overgenomen uit Argos, 2021.

castratiemethode viel samen met de opkomst van het gebruik (en misbruik) van bepaalde hormoontoedieningen.

PAREL - LUSMETHODE

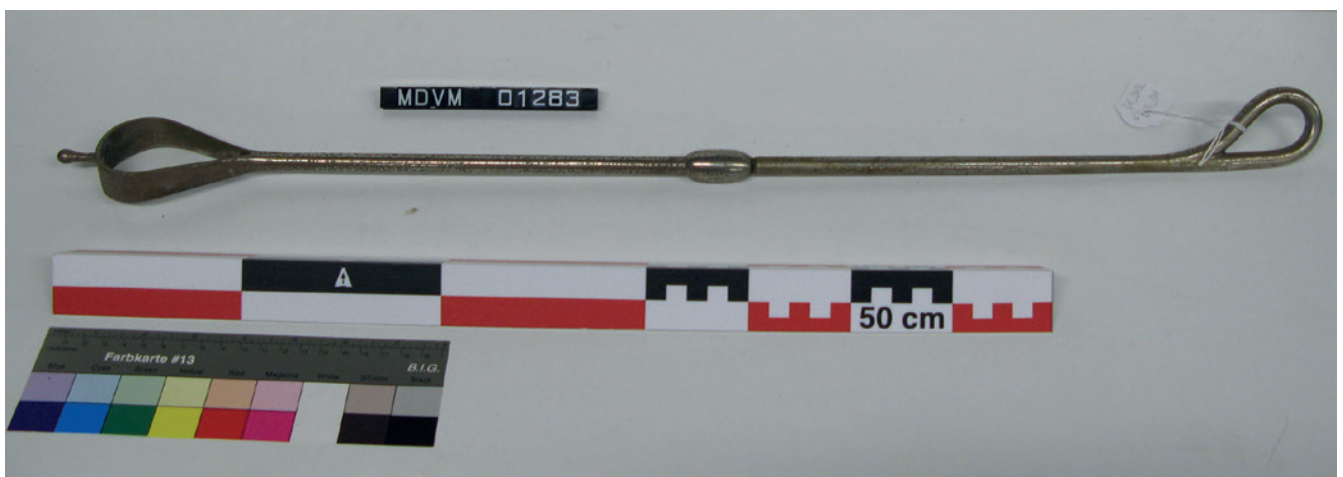
De bij vrouwelijke runderen meest gebruikte castratietechniek werd parel-ovariotomie genoemd. Onze zegsman wist hoe men daarbij te werk ging, en

met zichtbaar genoeg kon hij ons dat precies demonstreren. De operatietechniek is vrij eenvoudig, maar vereist oefening en ervaring. Slechts minimaal instrumentarium is vereist, dat weliswaar gesteriliseerd of ontsmet en op lichaamstemperatuur moet gebracht worden. Het belangrijkste onderdeel is een gummiring die in een doorboorde parel (kraal) gestoken wordt om op die manier een dubbele lus te vormen met een gedeelte voor de parel en een deel erachter (Figuur 4). De gummi moet zo gekozen worden dat hij, niet uitgerekt, vrij vast komt te zitten in het kraalkanaaltje.

Bij middel van een geknopt of bedekt - uitschuifbaar mesje maakt men een kleine snede in de dorsale vagina, voldoende groot om twee vingers door te laten in de buikholte. Om dit veiliger te laten verlopen, wordt een lang gesteeld instrument met een ring- of traanvormig uiteinde, voorzien van een tip, in de schede gebracht. Dit wordt hier schedespanner genoemd. Dit is een letterlijke vertaling ad hoc van het Franse “tenseur vaginal”.

Met de tip in de ingang van de cervix geplaatst, kan men de vagina naar beneden duwen, immobiliseren en de optimale snijplaats beter lokaliseren. Zodoende is het risico op perforaties van andere buikorganen minimaal. Met de vingers grijpt men een ovarium vast. Het deel van de gummilus dat voor de parel zit, laat men met de duim over het orgaantje glijden. De lus wordt blijvend dichtgesnoerd door te trekken aan een koordje bevestigd aan het gummideel dat achter de parel uitsteekt. Het bolletje komt stevig vast te zitten tegenaan de omkleemde mesenteriale ophanging (mesosalpinx en mesovarium) met bloedvaten, die op deze wijze toegesnoerd worden. Het koordje wordt doorheen de vagina naar buiten gehaald door aan één uiteinde te trekken. Men herhaalt de procedure met de andere eierstok. De ovaria atrofieren. Samen met lussen en parels vallen ze in de buikholte, waar ze geresorbeerd of ingekapseld worden en verder geen problemen opleveren.

De hier voorgestelde parelmethode is gebaseerd op een procedure aanbevolen in het in België lange



Figuur 2. Demonteerbare vaginaspanner voor runderen (collectie Diergeneeskundig Verleden, Merelbeke).



Figuur 3. Uiteinden van verschillende vaginaspanners in de Merelbeekse collectie.

tijd veel gebruikte handboek van Degive (1908), specialist heelkunde aan de diergeneeskundige faculteit, destijds in Kuregem (Cureghem, Brussel). Verschillende varianten van de techniek zijn bekend, waaronder procedures met ventrale vaginasnede al of niet met spanner (Rosenberger et al., 1970). Degive gaf zonder omwegen aan dat het afsnoeren met een gummilus de voorkeur verdient, omdat de kans op verbloeden minimaal is. De Oostenrijker Benesch stelde in zijn handboek verschenen in 1952, dat de castratie met ligaturen verouderd is.

WILLIS-OVARIOTOOM

Er is nog een andere vaginale benadering bekend, die lijkt op de parelmethode maar dan zonder ligatuur: de “Willis dropped ovarian technique”. Hierbij gebruikt men een ongeveer 60 cm lange staaf met een breder uiteinde waarin een holte zit eindigend in een gleuf (Figuur 5). Men steekt het instrument, de Willis-ovariotoom, doorheen de vaginawand in de buikholtte. Rectaal geleid brengt men een ovarium in het bredere gedeelte van de opening, terwijl het ligament in de gleuf geschoven wordt. Enkel het nauwe uiteinde van de gleuf is (stomp) snijdend. De eierstok wordt samen met de ovariotoom naar achter getrokken, en licht draaiend, afgesnoerd tot het ligament met de geplette bloedvaten loskomt. Men herhaalt dit met de tweede eierstok. Dit gebeurt zonder hulp van een kraal met elastiek (Habermehl, 1993). Het instrument is, veel meer dan de Utrechtse en de Merelbeekse exemplaren, geschikt om af te snoeren zonder gummi en parel, allicht omdat de gleuf waarin het ligament met de bloedvaten getrokken wordt, heel nauw is.

De Willis-techniek werd en wordt vooral gebruikt bij vaarsjes in de extensieve Noord-Amerikaanse en Australische vleesrundhouderij. De Engelstalige literatuur bevat verder meestal meer invasieve methoden: operaties via flanksneden op gevisualiseerde ovaria die afgeklemd worden met burdizzo-tangen, gebruikt bij de castratie van stiertjes en andere mannelijke her-



Figuur 4. Lus in de parel (kraal) klaar om over het ovarium geschoven te worden. Met gummi en koordje. Reconstructie in de Merelbeekse collectie.



Figuur 5. Willis-ovariotomen (detail) met brede holten uitlopend in gleuven met smalle, stomp snijdende uiteinden. De lange metalen staven zijn aan hun andere uiteinden voorzien van handvaten (hier niet getoond). In bewerkte vorm overgenomen van het internet.

HET SNIJDEN DER KOEIEN ('DE BOER', 1902)

De uitbreiding, welke de melknijverheid genomen heeft in ons land, heeft het belang groter gemaakt dat wij hechten aan alle middels welke kunnen helpen om de voortbrengst der grondstof, de melk, te vermeerderen. Om die reden willen wij een woord zeggen aangaande ene behandeling die in landen waar veel gekweekt wordt, sinds lang in voege is, maar bij ons om zo te zeggen nog onbekend is: het snijden der koeien.

Het snijden heeft bij het vrouwelijk dier dezelfde gevolgen als bij het mannelijke. Met het geslachtsleven uit te dooven, richt men al de levenskrachten van het lichaam naar het groeivermogen. In één woord, het snijden verzekert een betere benutting van het ingenomen voedsel, en als onmiddellijk gevolg, een vermeerdering van de opbrengst van het dier. Bij het slachten is de zuivere opbrengst 5 tot 6 % groter dan bij dieren die gevet worden in den staat der drachtigheid.

Wat de melkopbrengst betreft, geven gesneden koeien in het jaar dat volgt op deze behandeling, tenminste 1300 tot 1400 liters meer melk. Wat meer is: de melk ondergaat ene wijziging in haar hoedanigheid. Haar rijkdom in boterstoffen vermeerdert en haar samenstelling is bestendiger want ze ondergaat geen verandering meer onder invloed van tochtigheid, drachtigheid en kalftijd.

De voornaamste voorwaarde om te gelukken in het snijden van koeien is het tijdstip. Deze behandeling moet gebeuren zes weken tot twee maanden na het kalven terwijl de koe in volle melkgevigheid is. Tenzij in bijzondere omstandigheden, is de voordeligste ouderdom tussen 7 en 8 jaar. Tegenwoordig kan deze behandeling, dank aan de vooruitgang der ontsmettingsleer, gedaan worden zonder enig gevaar van verwikkeling.

Uit: 100 jaar Boerenbond in Beeld
Licht gemoderniseerde tekst

kauwers. In vergelijking met de burdizzo-methode, die meestal werd uitgevoerd door volstreckte leken, koehoeders, cowboys dus, is de hierboven beschreven vaginale ovariectomie een elegante en diervriendelijke castratietechniek. Dit werd omstandig bevestigd door vergelijkend onderzoek aan de hand van allerhande pijn- en stressindicatoren (Petherick et al., 2013). Deze benadering vereist echter een ervaren heelkundige (Jubb et al., 2003).

*Tekst opgemaakt door Luc Devriese. Met dank aan Johan De Smet, Marcel Van Aert en Adrien Brysse.

REFERENTIES

- Benesch, F. (1952). *Lehrbuch der Tierärztlichen Geburtshilfe und Gynäkologie*, Urban & Schwarzenberg, Wenen, 791.
- Degive, A. (1908). *Précis de Médecine Opératoire Vétérinaire*. Lamertin, Brussel 486-497 en plaat XLIX nr. 676.

- Habermehl, N.L. (1993). Heifer ovariectomy using the Willis spay instrument: technique, morbidity and mortality. *Canadian Veterinary Journal* 34, 664-667.
- Jubb, T.F., Fordyce, G., Bolan, M.J., Hadden, D.J., Cooper, N.J., White, T.R., Fitzpatrick, L.A., Hill, F., D'Occhio, M.J. (2003). Trial introduction of the Willis dropped ovary technique for spaying cattle in Northern Australia. *Australian Veterinary Journal* 81, 66-70.
- Redactie (2021). Welk instrument is dit? *Argos* 65, 160.
- Rosenberger, G., Dirksen, G., Gründer, H.D., Stöber, M. (1970). *Krankheiten des Rindes*. Paul Parey, Berlin, 427.
- Petherick, J.C., McCosker, K., Mayer, D.G., Latchford, P., McGowan, M. (2013). Evaluation of the impacts of spaying by either the dropped ovary technique or ovariectomy via flank laparotomy on the welfare of beef heifers and cows. *Journal of Animal Science*, 91, 382-394.



© 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/>).

ANTHELMINTHICUMRESISTENTIE BIJ PAARDEN

VRAAG

“Wat zijn de huidige inzichten omtrent resistentie (zowel KPS, *parascaris*) tegenover de courante ontwormingsproducten bij paarden in de lage landen?”

ANTWOORD

Kleine strongylden

Bij de kleine strongylden (Cyathostominae) is benzimidazole-resistentie wereldwijd verspreid (Matthews, 2014; Nielsen, 2022) en al decennia aanwezig in België en Nederland (Dorny et al., 1988; Dorny et al., 2000; Eysker et al., 1988). In deze landen worden benzimidazoles het best niet meer aangeraden voor het onder controle houden van deze worminfecties (Matthews, 2014). Ook resistentie tegenover pyrantel komt wereldwijd veel voor; het is dan ook niet verwonderlijk dat regelmatig wormpopulaties aangetroffen worden die resistent zijn tegen beide klassen anthelmintica (Nielsen, 2022). Pyrantel-resistentie werd ook in België aangetoond (Dorny et al., 2000), maar de prevalentie van pyrantel-resistentie in België is onbekend. Resistentie tegenover de macrocyclische lactones (ivermectine, moxidectine) komt eveneens voor bij Cyathostominae (Nielsen, 2022), maar werd in België nog niet gerapporteerd. Wel werd in België en Nederland een verkorte “egg reappearance period”, i.e. de periode tussen de anthelminticumbehandeling en het terug verschijnen van wormeieren in de feces, geobserveerd op bedrijven waar reeds lang intensief met macrocyclische lactones werd ontwormd (Geurden et al., 2014). Het is nog onduidelijk of een verkorte “egg reappearance period” na behandeling indicatief is voor beginnende resistentie (Lyons en Tolliver, 2013) of eerder wijst op selectie voor wormpopulaties waarvan de mucosale larvale stadia zich sneller ontwikkelen (Nielsen, 2022).

Spoelwormen

Bij spoelwormen (*Parascaris spp.*) is ivermectine-resistentie wijd verspreid (Matthews, 2014; Nielsen, 2022). Ook in Nederland (Boersema et al., 2002) en

Vlaanderen (Bruijns, 2010) werd ivermectine-resistentie bij spoelwormen aangetoond. Hoewel ivermectine-resistentie bij *Parascaris spp.* in onze contreien waarschijnlijk veel voorkomt, zijn geen concrete prevalentiegegevens voorhanden. Resistentie van spoelwormen tegenover benzimidazoles of pyrantel werd occasioneel gerapporteerd (Nielsen, 2022), maar werd nog niet aangetoond in België of Nederland.

REFERENTIES

- Boersema J.H. et al., (2002). Apparent resistance of *Parascaris equorum* to macrocyclic lactones. *Veterinary Record* 150, 279–281.
- Bruijns A., (2010). Opsporen van resistentie van *Parascaris* tegenover ontworming met macrocyclische lactones bij paarden. Masterproef Universiteit Gent.
- Dorny P. et al., (1988). Resistance of equine small strongyles to benzimidazoles in Belgium. *Zentralblatt für Veterinärmedizin B* 35(1), 572-578.
- Dorny P. et al., (2000). A survey of anthelmintic resistance on Belgian horse farms. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 69, 334-337.
- Eysker M. et al., (1988). Possible resistance of small strongyles from female ponies in The Netherlands against albendazole. *American Journal for Veterinary Research* 49(7), 995-999.
- Geurden T. et al., (2014). Decreased strongyle egg reappearance period after treatment with ivermectin and moxidectin in horses in Belgium, Italy and the Netherlands. *Veterinary Parasitology* 204, 291-296.
- Lyons E.T., Tolliver S.C., (2013). Further indication of lowered activity of ivermectin on immature small strongyles in the intestinal lumen of horses on a farm in Central Kentucky. *Parasitology Research* 112, 889-891.
- Matthews J.B., (2014). Anthelmintic resistance in equine nematodes. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance* 4, 310-315.
- Nielsen M.N., (2022). Anthelmintic resistance in equine nematodes: Current status and emerging trends. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance* 20, 76-88.

Prof. dr. E. Claerebout

Vakgroep Translationele Fysiologie, Infectiologie en Volksgezondheid, Faculteit Diergeneeskunde, UGent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

IN WELKE MATE ZIJN EIKELS GIFTIG VOOR PAARDEN ?

VRAAG

In welke mate zijn eikels giftig voor paarden?

ANTWOORD

Zowel de bladeren en schors van de eik, als de eikels zijn toxisch (vooral jonge bladeren en groene eikels). Door de wind is het dus mogelijk dat, indien de bomen niet zo ver van de weide af staan, zowel bladeren als eikels op de weide terecht komen. Typisch zijn er veel eikels na een warme zomer. Met name paarden en herkauwers zijn gevoelig voor eikelvergiftiging. Uit de literatuur blijkt de letale dosis bij het paard on-

geveer 300g schors/paard te zijn. Dit kan ook minder zijn afhankelijk van de grootte van het dier.

Typische symptomen bij het paard zijn mondulceraties en faryngitis door irritatie ten gevolge van de tanninen in de eikels en bladeren. Intoxicatie wordt ook gekenmerkt door lusteloosheid, anorexie en constipatie, later gevolgd door bloederige diarree, anurie en bloederige urine.

Drs. S. Rutjens en Drs. D. Reckelbus
Vakgroep Pathobiologie, Farmacologie
en Bijzondere Dieren, Faculteit Diergeneeskunde,
UGent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

Oproep**Vragen uit de dierenartsenpraktijk**

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

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



Alumnidag Diergeneeskunde

Oude campus Faculteit Diergeneeskunde “Casinoplein”,
Ingang langs Casinoplein ter hoogte van huisnr 23, B-9000 Gent

26 maart 2023 van 13.00u tot 16.30u

PROGRAMMA

- Doorlopend begeleidde geadiste **rondleidingen** in de oude gebouwen met fototentoonstelling
Laat je leiden door enkele van onze proffen en (her)ontdek de voormalige Faculteit Diergeneeskunde op het Casinoplein in Gent.
- **Lezingen** in KTA Tectura (gevestigd op campus Casinoplein)

13.00 u: Vocale communicatie bij zoogdieren - Prof. Em. dr. Paul Simoens

Hoe brult een aap en waar komt het geluid van een dolfijn vandaan? Kom het te weten tijdens de lezing over vocale communicatie bij zoogdieren.

14.00 u: Darmpathologie versus gezonde voeding: wat we kunnen leren van de dieren - Prof. Richard Ducatelle

Dieren zijn net als mensen: ze houden van lekker eten. Maar er is één groot verschil; als je kippen op dieet zet, kunnen ze niet een keertje zondigen zoals mensen. We kunnen dus via het onderzoek naar kippen veel leren over gezonde voeding. Kom ontdekken wat wetenschappelijk bewezen is over gezonde voeding.

15.00 u: Seks bij dieren - Prof. Ann Van Soom

Alles wat je al had willen weten over seks bij dieren maar nooit hebt durven vragen.

16.00 u: Test je kennis over konijnen en knaagdieren: een interactieve sessie – Prof. Katleen Hermans

Prof. Dr. Katleen Hermans neemt je mee in de leefwereld van konijnen en ratten. Interactieve les over het houden en verzorgen van deze kleine viervoeters. Breng zeker je smartphone mee zodat je vlot kan deelnemen aan de vraag- en antwoordsessies.

- **Workshop**

Wat tanden ons allemaal kunnen vertellen over de eetgewoontes van dieren
Reconstureer het skelet van een hyena.

Kom langs **voor een hapje en een drankje** onder de draaitrap van de voormalige vakgroep Kleine Huisdieren.

Voor de rondleidingen dient vooraf ingeschreven te worden via <https://alumnidag.ugent.be>

“Diergeneeskunde voor wie het niet kan betalen”

Panelgesprek

14 maart 2023

Faculteit Diergeneeskunde, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

In het kader van de UGent Maand rond Diversiteit en Inclusie organiseert de Faculteit Diergeneeskunde een panelgesprek rond betaalbare diergeneeskunde, met de focus op gezelschapsdieren. Samen met een groep van experts zullen we ons verdiepen in de aandachtspunten en soms uiteenlopende belangen indien eigenaars diergeneeskundige zorg niet kunnen betalen. Naast de noden van het dier en de eigenaar zijn er ook noden voor die dierenarts, die werkt binnen een economisch model, maar tegelijk ook wil helpen. In het panelgesprek zullen we ons buigen over de bestaande mogelijkheden, hoe moeilijke beslissingen genomen worden en hoe je hier als persoon mee om kan gaan, rekening houdende met de ethische vraagstukken rond het welzijn van zowel het dier, de eigenaar als de dierenarts.

We hebben een divers panel samengesteld van vertegenwoordigers uit diverse disciplines:

- Practici uit dierenartsenorganisaties: dierenarts Marie-Laure Kerschot (Savab), dierenarts Peter Grootveld (Veda), dierenarts Bieke Lannoy (Dierendispensarium Gent)
- Expert Dierenwelzijn: Prof. Christel Moons
- Ethicus: Prof. Stef Aerts
- Welzijn dierenarts: Belinda Buysse (Psycholoog)
- Vertegenwoordiging eigenaars: Elke D'hollander (People4animals)
- Vertegenwoordiging verzekeringen: Fabien Danlois (Petexpert)

Het panelgesprek zal doorgaan op 14 maart 2023 van 18-20u in het kliniek auditorium A (ingang 12), Faculteit Diergeneeskunde, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke.

Na afloop is er een receptie voorzien.

De toegang is gratis, maar inschrijven is verplicht: <https://event.ugent.be/registration/DiDivPanel>

Doctoraten december 2022 – februari 2023

Pseudorabies virus interaction with innate antiviral interferons in porcine epithelial cells

Promovendus/a: Yue Yin

Promotors: prof. dr. ir. Herman Favoreel

The potential of equine tenogenic primed mesenchymal stem cells for horses with tendon injuries

Promovendus/a: Eva Depuydt

Promotors: Prof. dr. Ann Martens, prof. dr. Koen Chiers, Prof. dr. Jan Spaas, Prof. dr. Frederik Pille

Xenogeneic use of equine peripheral blood-derived mesenchymal stem cells for treatment of osteoarthritis in dogs

Promovendus/a: Charlotte Beerts

Promotors: Prof. dr. Jimmy Saunders, Prof.dr. Kathelijne Peremans, Prof. dr. Jan Spaas

Age estimation in puppies and young adult dogs: data driven protocol design for the prevention and detection of age fraud in puppy trade

Promovendus/a: Martine Van den Broeck

Promotors: prof. dr. Pieter Cornillie, Prof. dr. Christophe Casteleyn

Studies on the diversity of swine influenza viruses and how to exploit it for vaccination

Promovendus/a: Anna Parys

Promotors: Prof. dr. Kristien Van Reeth, prof. dr. Xavier Saelens

Studying the impact of the gastrointestinal bacteria on the brain, focusing on the blood-cerebrospinal fluid barrier and Alzheimer's disease

Promovendus/a: Junhua Xie

Promotors: Prof. dr. Roosmarijn E. Vandenbroucke, Prof. dr. Freddy Haesebrouck, Dr. Lien Van Hoecke

Strain-specific enterotoxin secretion and impact of gut epithelial cells on porcine ETEC toxin secretion

Promovendus/a: Haxiu Wang

Promotors: prof. dr. Bert Devriendt, Prof. dr. Eric Cox

Virus discovery in small mammals: a closer look at the families *Arteriviridae* and *Paramyxoviridae*

Promovendus/a: Bert Vanmechelen

Promotors: Prof. dr. Hans Nauwynck, Dr. Sebastiaan Theuns, prof. dr. Piet Maes

The pursuit of understanding hydrolysable tannins in poultry nutrition

Promovendus/a: Kobe Buyse

Promotors: Prof. dr. G. Janssens, dr. M. Lourenço, dr. E. Delezie

Genetische factoren in hart- en oogziekten bij katten

Promovendus/a: Tom Schipper

Promotors: Prof. dr. Bart Broeckx, Prof. dr. Luc Peelman, Prof. dr. Pascale Smets

Na het ‘EPI-centrum’ dat in het vorige VDT-nummer werd voorgesteld, is het de beurt aan AMCRA, kenniscentrum voor antibioticumgebruik en -resistentie, dat nauw samenwerkt met de Faculteit Diergeneeskunde



De oprichting van AMCRA – het kenniscentrum voor antibioticumgebruik en resistentie bij dieren in België laat haar voetsporen na in het antibioticumbeleid in de diergeneeskunde

Antibiotica vormen de hoeksteen van de moderne geneeskunde, zowel bij dieren als bij mensen. Het gebruik ervan op grote schaal heeft echter een belangrijke keerzijde: de selectie en spreiding van resistente bacteriën. Hierdoor kunnen infecties veroorzaakt door resistente bacteriën moeilijker tot mogelijk niet langer behandeld worden. Antibioticaresistente bacteriën bestonden reeds lang voor de ontdekking van antibiotica door de mens, maar het is het wijdverspreide gebruik ervan die het voorkomen van resistentie in belangrijke mate heeft doen toenemen. België heeft een intensieve veehouderij van diverse voedselproducerende diersoorten: runderen, pluimvee, varkens. Dit ging decennialang gepaard met een hoge mate van antibioticumgebruik. Met de oprichting van AMCRA in 2012, het kenniscentrum voor “Antimicrobial Consumption and Resistance in Animals” werd het doel gesteld om dit antibioticumgebruik drastisch te verlagen (www.amcra.be). Verschillende sectoren werden mee aan boord gehesen om een breed gedragen platform te ontwikkelen. Binnen de Raad van Bestuur van AMCRA zetelen: de faculteit diergeneeskunde van de Universiteit Gent en de Universiteit Luik, pharma.be als koepelorganisatie voor de farmaceutische industrie, de Belgian Feed Association (BFA) als koepelorganisatie voor de Belgische mengvoederindustrie, de dierenartsenverenigingen Verenigde Dierenartsen (VeDa), SAVAB-Flanders en Union Professionel Vétérinaire (UPV) en het Agrofront als vertegenwoordiger voor de landbouworganisaties Boerenbond, FWA en ABS.

MISSIE EN TAKEN

De missie van AMCRA luidt ‘door middel van communicatie en sensibilisatie streven naar een rationele reductie van antibioticumgebruik en een duurzaam antibioticumbeleid in de diergeneeskunde in België’. Om de genomen engagementen kracht bij te zetten, wilde AMCRA deze ook vertalen naar concrete reductiedoelstellingen. Zo werd er in 2014 een eerste antibioticumreductieplan voorgesteld met 3 reductiedoelstellingen ten opzichte van 2011 (referentiejaar) en 7 actiepunten: de ‘Visie 2020’. De reductiedoelstellingen luidden: 50% reductie in het totale antibioticumgebruik tegen 2020, 75% reductie in het gebruik van de kritisch belangrijke antibiotica tegen 2020 en 50% reductie in het gebruik van de met antibiotica gemedicineerde voeders tegen 2017.

Eén van de eerste en tot op heden belangrijkste richtlijnen door AMCRA ontwikkeld, is het formularium met richtlijnen voor een verantwoorde antibioticumkeuze bij bacteriële aandoeningen bij voedselproducerende en gezelschapsdieren (www.e-formularium.be). Antibiotica worden per indicatie opgedeeld in 1^{ste}, 2^{de} en 3^{de} keuzemiddel en er wordt naargelang de kleurcode van het antibioticum (geel, oranje, rood) aangespoord tot het uitvoeren van extra laboratoriumdiagnostiek eventueel in combinatie met een gevoeligheidstest.

VAN AUTO- NAAR CO-REGULATIE

Waar tot dusver het antibioticumbeleid in de diergeneeskunde in België voornamelijk een sectorinitiatief was (auto-regulatie), namen in 2016 ook de federale overheden concrete engagementen om dit beleid verder uit te dragen onder de vorm van het eerste ‘Convenant tussen de Federale Overheid en alle betrokken sectorpartners betreffende de vermindering van het gebruik van antibiotica in de dierlijke sector – 2016-2020’. De ondertekening van dit convenant door de minister van Volksgezondheid en de minister van Landbouw enerzijds en de betrokken sectorpartners anderzijds was een duidelijke evolutie van een auto-regulerend naar een co-regulerend antibioticumbeleid. Dit werd onder meer geconcretiseerd door de implementatie van een koninklijk besluit over het gebruik onder voorwaarden van de kritisch belangrijke antibiotica (3^{de} en 4^{de} generatie cefalosporines en fluoroquinolones) (KB van 21 juli 2016) en de verplichte registratie van antibioticumgebruik bij vleeskalveren, varkens, braadkippen en leghennen in het nationale datacollectiesysteem Sanitel-Med (KB van 31 januari 2017). AMCRA, ontwikkelaar van de kleurcodes geel, oranje en rood toegekend aan alle antibacteriële substanties gebruikt bij dieren in België, en toegepast in het formularium (www.e-formularium.be) zag de voorwaarden voor het gebruik van de rode moleculen nu ook daadwerkelijk omgezet in nationale wetgeving. AMCRA ontwikkelt zich binnen dit co-regulerend karakter van het antibioticumbeleid verder als facilitator voor overleg tussen overheid en sectoren, maar ook als adviserend orgaan voor sectoren en overheidsinstanties.

Op het einde van het eerste convenant werd de noodzaak erkend om de engagementen van de betrokken partners en de overheid te vernieuwen. Er werd dan ook beslist om het eerste convenant te verlengen; het ‘tweede antibioticaconvenant 2021-2024’ werd begin 2021 door dezelfde en nieuwe sectororganisaties ondertekend.

DATA-ANALYSE-EENHEID

In het begin focuste AMCRA zich volledig op communicatie en sensibilisatie, onder meer door adviezen te schrijven en presentaties te geven voor betrokken sectoren. Het eerste AMCRA advies, gepubliceerd in 2012, focuste op het belang van het meten van het antibioticagebruik om gerichte maatregelen te kunnen nemen op bedrijfsniveau. In 2014, in de schoot van de start van het AB Register datacollectiesysteem voor varkens, werd de data-analyse-eenheid opgericht. Ondertussen is deze eenheid van AMCRA ook aangesteld om de analyses uit te voeren in opdracht van FAGG voor het nationale datacollectiesysteem Sanitel-Med, en geldt AMCRA als nationale en internationale autoriteit op vlak van benchmarken van antibioticumgebruik op bedrijfsniveau. Ook werd de methodiek voor het benchmarken ontwikkeld door de eenheid data-analyse antibioticumgebruik.

VISIE 2024 ALS OPVOLGER VAN DE VISIE 2020

Met het einde van het eerste antibioticumreductieplan in zicht, besloten AMCRA en haar partners om nieuwe doelstellingente formuleren. Dankzij de beschikbaarheid van diersoortspecifieke antibioticumgebruiksgegevens konden nu bovendien reductiedoelstellingen voor de afzonderlijke diersoorten, geregistreerd in Sanitel-Med, opgesteld worden! Deze reductiepaden kwamen tot stand binnen hiervoor speciaal opgerichte AMCRA-

werkgroepen. Door middel van periodiek overleg met de betrokken sectoren worden de bereikte reducties en verdere haalbaarheid afgetoetst en bijgesteld waar nodig geacht.

ANTIBIOTICUMRESISTENTIE IS EEN PROBLEEM VAN ONS ALLEMAAL

Antibioticumresistentie wordt internationaal erkend als een ‘One Health’ probleem, dat een geïntegreerde aanpak door de drie pijlers van het ‘One Health’ concept vereist. Daarom ontwikkelde België een Nationaal Actieplan in de strijd tegen antibioticumresistentie in een ‘One Health’ context. Dit betekent dat gedeelde verantwoordelijkheden erkend en aangeduid worden voor de diergezond, de humane gezondheid en het milieu. Dit plan kwam tot stand tussen federale, communautaire en gewestelijke overheden, en met de hulp van tal van experts en organisaties: AMCRA, Sciensano, het Rijksinstituut voor Ziekte- en Invaliditeitsverzekering (RIZIV), en BAPCOC (Belgische Commissie voor de Coördinatie van het Antibioticabeleid).

AMCRA EN HAAR ROL IN HET TOEKOMSTIG ANTIBIOTICUMBELEID

Het tienjarig bestaan van AMCRA (2012-2022) is een uitgelezen moment om terug te kijken naar de voorbije verwezenlijkingen, maar eveneens om te kijken naar de toekomstige rol van AMCRA in het veterinaire antibioticumbeleid. Hoewel er reeds mooie reducties werden bereikt, is er een nog een lange weg te gaan. De aandacht voor de gezelschapsdieren- en paardensector neemt de komende jaren toe, en dit meer bepaald onder de vorm van het verzamelen van gebruiksgegevens van antibiotica bij hond, kat, pelsdieren en paarden. De ontwikkeling van een datacollectiesysteem voor antibioticumgebruik bij deze diersoorten vormt immers een belangrijke doelstelling in het kader van de Europese Verordening 2019/6. Deze verplichting zal ten laatste in 2029 van kracht moeten gaan voor gezelschapsdieren en in 2026 voor paarden om te voldoen aan deze Europese wetgeving.

Het ‘One Health’ nationale actieplan zal de komende jaren ook verder vorm krijgen, en het staat vast dat de rol van AMCRA voor wat betreft het veterinaire luik centraal blijft: sensibilisatie, communicatie en gerichte adviezen schrijven op basis van de verzamelde antibioticumgebruiksdata bij de verschillende diersoorten.

Belangrijk bericht
aan alle geabonneerde dierenartsen

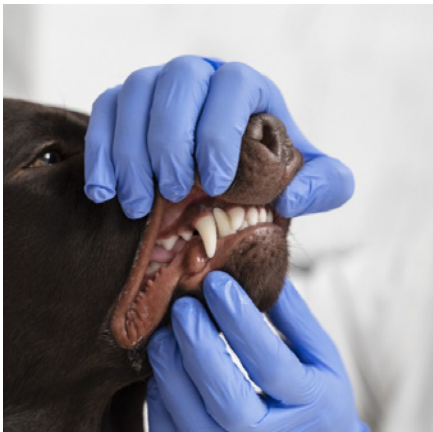
Vanaf 2023 zal de **facturatie** voor het abonnement op het Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift **digitaal** gebeuren.

Daarom willen wij u vragen om zo spoedig mogelijk **uw emailadres** (ook uw naam en bezorgadres) te **sturen** naar

nadia.eeckhout@ugent.be



Sint Truidersteenweg 193
3700 Tongeren
info@savab.be



Onderzoek parodontitis: patiënten gezocht

Yves Debosschere, Veterinary Dental Services en Secretary EDVS, is op zoek naar patiënten om deel te nemen aan een onderzoek rond Parodontitis.

Doel van de studie

Men wil de werkzaamheid en tolerantie van een cathepsine K-remmer bij honden met alveolair botverlies veroorzaakt door spontaan ontstane parodontitis, beoordelen.

Welke honden komen **in aanmerking**?

- Volwassen meso- of dolichocephale honden met een volledige permanente dentitie die tussen de 3 en 20 kg wegen
- Er moeten 3 mandibulaire tanden te beoordelen zijn die in een parodontaal stadium 2 of 3 zijn (niet meer dan 50% aanhechtingsverlies)
- Honden moeten op brokken staan en mogen geen bijkomende dentale homecare krijgen

Exclusiecriteria

- Drachtige of lacterende teven
- Brachycefale honden
- Gingivahyperplasie, neoplasie
- Honden die onder behandeling zijn met corticosteroiden of NSAID's
- Honden met bijkomende aandoeningen (hart, nier, lever etc.)

Praktisch

- Voor de proef ondergaan alle patiënten een professionele parodontale behandeling
- De proef loopt minimaal 30 en maximaal 90 dagen
- Er wordt er 2 keer een CT-scan genomen om het botverlies te evalueren
- Op dag 0 en dag 30 of 90, wordt er een bijkomend bloedstaal genomen
- Onderzoek en behandeling is gratis voor de eigenaar

Waar en wanneer?

De studie gaat door in AniCura Dierenartsencentrum Hond en Kat te Deinze.
Dit zal altijd op een vrijdag zijn, de datum wordt vastgelegd nadat er voldoende patiënten zijn.
De inclusie loopt tot eind maart 2023.

Kan jij patiënten doorverwijzen?

Neem dan contact op met: yves.debosschere@vetdent.be

Website SAVAB Congres vernieuwd

Het eerste weekend van maart staat traditioneel in je agenda als het SAVAB-congres en dat is dit jaar niet anders. De website van het congres werd ondertussen vernieuwd en je vindt er al de informatie die je nodig hebt.

Dit jaar werd als thema neurologie uitgekozen. In de praktijk zijn er veel neurologische problemen die je pad kruisen, maar hoe werk je ze nu correct op? Het blijft vaak een hele uitdaging en daarom is het volgende SAVAB congres dé plaats waar jij aanwezig moet zijn.

De website van het congres werd ondertussen volledig vernieuwd. Je vindt er alle info over het programma, de internationale sprekers, de plaats en de tijd.



Deelname aan de FVE Vet Survey

Met deze derde editie van de VetSurvey wordt getracht om meer inzicht te krijgen in de demografische verdeling, jobmarkt, mobiliteit, tevredenheid en economische indicatoren over het Europese landschap.

De uitkomsten van deze enquête zullen helpen om inzage te krijgen in de huidige situatie binnen de diergeneeskundige sector om vervolgens de toekomst van ons beroep mee vorm te geven.

VetSurvey2022 is toegankelijk voor ALLE dierenarsten uit ALLE sectoren.

Meer info voor deelname: <https://www.savab.be/nl/nieuws/nieuws-cat/nam-jij-al-tijd-voor-de-fve-vet-survey.htm>

Een ramp! De publieke perceptie van mond-en-klauwzeer in de jaren zestig en in 2001

Onder deze titel beschrijft Floor Haalboom in Argos, het Nederlandse tijdschrift voor veterinaire geschiedenis, aan de hand van een analyse van destijds gepubliceerde krantenartikels, hoe ingrijpend de houding van het Nederlandse publiek tegenover de aanpak van zware MKZ-uitbraken in amper veertig jaar veranderde. In 1961 werd het oordeel daarover aan diergeneeskundige technocraten overgelaten, terwijl in 2001 veehouders, de media en het grote publiek zich eendrachtig keerden tegen de massaal gevoerde officiële afslacht- en vernietigingspolitiek.

Haalboom besluit als volgt: “Wat dit alles betekent voor een toekomstige uitbraak van mond-en-klauwzeer of een andere veeziekte is natuurlijk een prangende vraag. Dat zo’n uitbraak er weer een keer zal komen, valt te verwachten, ook al weten we niet precies wanneer. De veehouderij is maatschappelijk eerder meer dan minder gepolitiseerd: denk aan de opkomst van de Partij voor de Dieren, de Q-koorts, de stikstofcrisis en ga zo maar door. Er is sinds 2001 wat gesleuteld aan het MKZ-bestrijdingsplan (‘beschermende’ vaccinatie ‘voor het leven’ mag nu wel in geval van uitbraak), maar nog steeds is veeziektebestrijding gestoeld op technocratische en exportuitgangspunten. Het is bovendien onduidelijk of de boeren hun dieren, die ‘beschermend’ gevaccineerd zijn, zullen kunnen afzetten op de markt. Wat deze combinatie betekent op het moment van een nieuwe uitbraak, laat zich raden.”

Het artikel verscheen in Argos nr. 66 (2022) p. 197-205. Voeg daarbij nog de enorm gestegen kosten van de afslachtpolitiek door de massificatie van de veeteelt op industriële schaal. De drukingsgroepen die zich beroepen op het welzijn van de ‘boeren’ (in werkelijkheid agro-industriëlen), zullen die kosten wel proberen af te wentelen op de maatschappij, maar of dat zal blijven lukken, is twijfelachtig.

Luc Devriese

Wij hebben jou in 't oog. Jij ons?

www.mediaservice.be



© SHUTTERSTOCK 127745M100133

Mediaservice  
gericht adverteren

X-Ray VERACHTERT Digital nv

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



new

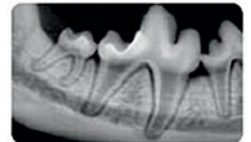
Alles voor uw Dentale RX



new life radiology

Dentale RX :

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



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

DIGISENS HD

Dentale DR Sensor:

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



Size 1 - 30 x 20 mm



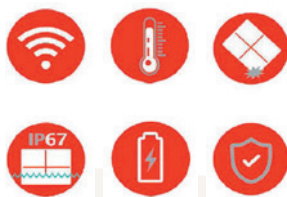
Size 2 - 38 x 26 mm



MUSICA

Intelligente beeldverwerking
Ontworpen voor de diergeneeskunde

Digital Radiography Upgrade Program



- De nieuwste DR detector - model 2022
- Minder straling, dus lagere dosis !
- Spatwaterdicht
- Schokbestendig voor val tot op 1 meter !
- Opladen via USB
- Draadloos of bekabelde werking
- Service en onderhoud door Verachttert Digital

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

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

mail : info@xrayverachttert.be
web : www.xrayverachttert.be