

Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift

 **FACULTEIT
DIERGENEESKUNDE**
accredited by FAEVE

JANUARI-FEBRUARI 2022

VOL. 91 - NR 1

VERSCHEIJNT TWEEMAANDELIJKS

PUBLISHED BIMONTHLY

ISSN 0303 9021

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

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

GENT X

Afgiftekantoor 9099 Gent X

v.u. Luc Peelman

Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke


UNIVERSITEIT
GENT

- Hemocyten bij de honingbij
- Postoperatieve anorexie en ileus bij het konijn
- Behandeling van een bovenkaakfractuur bij een paard
- Veemarkt en slachthuis in Gent tijdens WO II

- Behandeling FIP bij katten
- Intestinaal microbioom/dysbiose-index bij kleine huisdieren
- Anemie bij biggen

DE CREDELIO-FAMILIE PRESENTEERT:

Credelio™ PLUS

(lotilaner + milbemyicine oxime)

NIEUW

- Snelle afdoding van vlooien en teken met lotilaner
- PLUS vertrouwde bescherming tegen larvale* en adulte intestinale wormen met milbemyicine oxime
- PLUS preventie van longworm- en hartwormziekte
- Smakelijke, maandelijkse kauwtablet met acceptatie door 100% van de honden¹
- Voor honden en puppy's vanaf 8 weken en 1,4 kg of meer

* *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*.

¹ Elanco data on file. Studie met 355 honden behandeld door de eigenaar.



Naam van het diergeneesmiddel Credelio Plus 56,25 mg/2,11 mg kauwtabletten voor honden (1,4-2,8 kg) Credelio Plus 112,5 mg/4,22 mg kauwtabletten voor honden (> 2,8-5,5 kg) Credelio Plus 225 mg/8,44 mg kauwtabletten voor honden (> 5,5-11 kg) Credelio Plus 450 mg/16,88 mg kauwtabletten voor honden (> 11-22 kg) Credelio Plus 900 mg/33,75 mg kauwtabletten voor honden (> 22-45 kg) **Werkzame bestanddelen:** Per kauwtablet: Credelio Plus tabletten voor honden (1,4-2,8 kg) 56,25 mg lotilaner + 2,11 mg milbemyicine oxime; Credelio Plus tabletten voor honden (> 2,8-5,5 kg) 112,5 mg lotilaner + 4,22 mg milbemyicine oxime; Credelio Plus tabletten voor honden (> 5,5-11 kg) 225 mg lotilaner + 8,44 mg milbemyicine oxime; Credelio Plus tabletten voor honden (> 11-22 kg) 450 mg lotilaner + 16,88 mg milbemyicine oxime; Credelio Plus tabletten voor honden (> 22-45 kg) 900 mg lotilaner + 33,75 mg milbemyicine oxime. **Doeliersoort(en)** Hond **Indicatie(s) voor gebruik met specificatie van de doeldiersoort(en)** Voor gebruik bij honden met, of met risico op, gemengde parasitaire infestaties/infecties van teken, vlooien, gastro-intestinale nematoden, hartworm en/of longworm. Dit diergeneesmiddel is geadviseerd wanneer gelijktijdige behandeling tegen teken/vlooien en gastro-intestinale nematoden vereist is of wanneer behandeling tegen teken/vlooien en preventie van hartwormziekte/angiostrongylose gelijktijdig vereist zijn. **Teken en vlooien** Voor de behandeling van infestaties door teken (*Dermacentor reticulatus*, *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus sanguineus* en *I. hexagonus*) en vlooien (*Ctenocephalides felis* en *C. canis*) bij honden. Dit diergeneesmiddel zorgt voor een onmiddellijke en aanhoudende dodelijke werking tegen teken en vlooien gedurende 1 maand. Het diergeneesmiddel kan worden gebruikt als onderdeel van een behandelingsstrategie voor het onder controle houden van allergische dermatitis veroorzaakt door vlooien (Ita allergy dermatitis, FAD). Gastro-intestinale nematoden De behandeling van gastro-intestinale nematoden: taakworm (L4, onvolgroeide volwassenen (L5) en volwassenen *Ancylostoma caninum*), rondworm (L4, onvolgroeide volwassenen (L5) en volwassenen *Toxocara canis* en volwassenen *Toxascaris leonina*) en zweefworm (volwassen *Trichouris vulpis*) (Hartworm Preventie van hartwormziekte (*Dirofilaria immitis*), Longworm Preventie van angiostrongylose door verlagening van het niveau van infectie met onvolgroeide volwassenen (L5) en volwassenen van *Angiostrongylus vasorum* (longworm) met maandelijkse toediening. **Contra-indicaties** Niet gebruiken bij overgevoeligheid voor de werkzame bestanddelen of één van de hulpstoffen. **Speciale voorzorgsmaatregelen voor gebruik bij dieren** Alle veiligheids- en werkzaamheidsgegevens werden verkregen bij honden en pups van 8 weken en ouder en met een lichaamsgewicht van 1,4 kg en meer. Gebruik van dit diergeneesmiddel bij pups jonger dan 8 weken of met een lichaamsgewicht van minder dan 1,4 kg moet gebaseerd zijn op een risico/beoordeling door de behandelende dierenarts. De aanbevolen dosis moet strikt in acht worden genomen bij honden met MDRI-mutatie (-/-) met niet-functioneel P-glycoproteïne, waarbij collies en verwante rassen kunnen behoren. Voorafgaand aan de eerste toediening moeten honden in gebieden waar hartworm endemisch is, of die gebieden hebben bezocht waar hartworm endemisch is, worden getest op bestaande hartworminfectie.

Naar oordeel van de dierenarts moeten besmette honden worden behandeld met een adulticide om volwassen hartwormen te doden. Toediening van diergeneesmiddelen met milbemyicine oxime (zoals dit diergeneesmiddel) aan honden met een groot aantal circulerende microfilariae wordt niet aanbevolen, om overgevoelighedsreacties in verband met het vrijkomen van eiwitten uit dode of stervende microfilariae te voorkomen. **Bijwerkingen (frequentie en ernst)** Gastro-intestinale verschijnselen (diarree en braken), anorexie, spiertrekkingen, lethargie, pruritus en veranderingen in het gedrag werden soms gemeld. Deze voornamelijk waren over het algemeen zelf beperkend en van korte duur. Neurologische verschijnselen (convulsie, spiertrekking en ataxie) werden zelden geregistreerd in de veiligheidsaangifte na het in de handel brengen voor de werkzame stof lotilaner gebruikt als een enkelvoudig werkzaam bestanddeel (Credelio) met dezelfde dosis als in dit diergeneesmiddel. Deze verschijnselen verdwijnen meestal zonder behandeling. De frequentie van bijwerkingen wordt als volgt gedefinieerd: - Zeer vaak (meer dan 1 op de 10 behandelde dieren vertonen bijwerking(en)) - Vaak (meer dan 1 maar minder dan 10 van de 100 behandelde dieren) - Soms (meer dan 1 maar minder dan 10 van de 1.000 behandelde dieren) - Zelden (meer dan 1 maar minder dan 10 van de 10.000 behandelde dieren) - Zeer zelden (minder dan 1 van de 10.000 behandelde dieren, inclusief geïsoleerde rapporten). **Dosering en toedieningsweg** Oraal gebruik. Het diergeneesmiddel moet worden toegediend volgens de onderstaande tabel om te zorgen voor een dosis van 20 tot 41 mg lotilaner/kg lichaamsgewicht en 0,75 tot 1,53 mg milbemyicine oxime/kg lichaamsgewicht.

Lichaamsgewicht van de hond	Sterkte en aantal van toe te dienen Credelio Plus tabletten				
	56,25 mg/2,11 mg	112,5 mg/4,22 mg	225 mg/8,44 mg	450 mg/16,88 mg	900 mg/33,75 mg
1,4-2,8 kg	1				
> 2,8-5,5 kg		1			
> 5,5-11 kg			1		
> 11-22 kg				1	
> 22-45 kg					1
> 45 kg	Passende combinatie van tabletten				

Gebruik een passende combinatie van beschikbare sterktes om de aanbevolen dosis van 20-41 mg lotilaner/kg en 0,75-1,53 mg milbemyicine oxime/kg te verkrijgen voor dieren met een lichaamsgewicht van > 45 kg. Het behandelingsprogramma moet gebaseerd zijn op de individuele risicobeoordeling van de hond, de lokale epidemiologische situatie en/of de epidemiologische situatie in andere gebieden die de hond heeft bezocht of gaat bezoeken. Als de hond naar mening van de dierenarts herhaakte toediening(en) van het diergeneesmiddel nodig

heeft, moet(en) de opvolgende toediening(en) het intervalschema van 1 maand volgen. Het diergeneesmiddel moet worden gebruikt bij honden met, of met risico op, gemengde infestaties van ectoparasieten (teken en vlooien) en endoparasieten (gastro-intestinale nematoden en/of voor preventie van hartworm/longworm). Anders moet er een parasiticide met een smaller spectrum worden gebruikt. **Wise van toediening** Het diergeneesmiddel is een smakelijke geïmproviseerde kauwtablet. Dien de kauwtablet(en) met of na de maaltijd toe. **Honden die in gebieden leven waar hartworm niet endemisch is** Het diergeneesmiddel kan worden gebruikt als onderdeel van de seizoensgebonden behandeling van teken en/of vlooien bij honden met gastro-intestinale, of met een risico op, gelijktijdige gastro-intestinale nematode-infecties of met een risico op longworm. Een eenmalige behandeling is doeltreffend voor de behandeling van gastro-intestinale nematoden. **Honden die leven in gebieden waar hartworm endemisch is** Voorafgaand aan de behandeling met het diergeneesmiddel moet het advies in de rubrieken 4.4 en 4.5 in overweging worden genomen. Voor de preventie van hartwormziekte en de gelijktijdige behandeling van infestaties van teken en/of vlooien moet het diergeneesmiddel toegediend worden met regelmatige maandelijkse intervallen gedurende de tijd van het jaar wanneer muggen, teken en/of vlooien aanwezig zijn. De eerste dosis van het diergeneesmiddel mag worden gegeven na de eerste mogelijke blootstelling aan muggen, maar niet meer dan één maand na deze blootstelling. Wanneer het diergeneesmiddel wordt gebruikt ter vervanging van een ander diergeneesmiddel ter preventie van hartwormen, moet de eerste dosis van het diergeneesmiddel gegeven worden binnen een maand na de laatste dosis van de voormalige medicatie. Honden die naar een regio met hartwormen reizen moeten binnen een maand na hun aankomst daar beginnen met medicatie. De behandeling ter preventie van hartwormen moet worden voortgezet op maandelijkse basis, waarbij de laatste toediening 1 maand nadat de hond de regio heeft verlaten wordt gegeven. **Longworm** In endemische gebieden van minst maandelijks toediening van het diergeneesmiddel het niveau van infectie met onvolgroeide volwassenen (L5) en volwassenen van *Angiostrongylus vasorum* in het hart en de longen. Het wordt aanbevolen dat preventie van longworm wordt voortgezet tot ten minste 1 maand na de laatste blootstelling aan naaktslekken en slakken. Vraag advies aan een dierenarts met betrekking tot informatie over het optimale tijdstip om te beginnen met de behandeling met dit diergeneesmiddel. **Naam van de houder van de vergunning voor het in de handel brengen** Elanco GmbH Heinz-Lohmann-Str. 4 27472 Cuxhaven Duitsland **Nummer(s) van de vergunning(en) voor het in de handel brengen** EU/2/21/271-001-020 Credelio Plus 56,25 mg/2,11 mg kauwtabletten voor honden (1,4-2,8 kg) REG NL 125940 Credelio Plus 112,5 mg/4,22 mg kauwtabletten voor honden (> 2,8-5,5 kg) REG NL 125941 Credelio Plus 225 mg/8,44 mg kauwtabletten voor honden (> 5,5-11 kg) REG NL 125942 Credelio Plus 450 mg/16,88 mg kauwtabletten voor honden (> 11-22 kg) REG NL 125943 Credelio Plus 900 mg/33,75 mg kauwtabletten voor honden (> 22-45 kg) REG NL 125944 **Datum van herziening van de tekst** 04/2021 Uitsluitend op diergeneeskundig voorschrijf - UDA

VLAAMS DIERGENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT

2022, vol. 91, nr. 1

INHOUD

Overzichtsartikel

- 3 C. VAN HERZELE, H. NAUWYNCK, D.C. DE GRAAF
Hemocytten van de honingbij (*Apis mellifera*), een babylonische spraakverwarring

Review

C. VAN HERZELE, H. NAUWYNCK, D.C. DE GRAAF
Hemocytes of the honeybee (*Apis mellifera*), a babylonian confusion of tongues

Voor de praktijk

- 11 E. HARTINGS, K. HERMANS, I. MOEREMANS, J. DEWULF
Postoperatieve anorexie en ileus bij het konijn: een praktijkonderzoek bij electieve chirurgie

In practice

E. HARTINGS, K. HERMANS, I. MOEREMANS, J. DEWULF
Postoperative anorexia and ileus in the rabbit: a practical research in elective surgery

Permanente vorming

- 17 A. LEPS, H. HAARDT, K. VANDERPERREN, L. VLAMINCK, A. MARTENS
Succesvolle behandeling van een open os incisivumfractuur van de bovenkaak met een compressieplaat met vergrendelde schroeven in combinatie met intraorale cerclage bij een paard

Continuing education

A. LEPS, H. HAARDT, K. VANDERPERREN, L. VLAMINCK, A. MARTENS
Successful treatment of an open incisive bone fracture in a horse using a locking compression plate combined with intraoral cerclage wiring

Uit het verleden

- 25 ANONIEME TEKST
De Gentse veemarkt en het stedelijk slachthuis tijdens WO II

Vraag en antwoord

- 32 Intestinaal microbiom/dysbiose-index bij chronische darmproblemen bij kleine huisdieren
33 Effect of anemia on performance and immune response in piglets
34 Behandeling van FIP bij katten

Uit de faculteit

SAVAB-nieuws

Uit het verleden

30, 43,
44

Coverfoto: Nadia Eeckhout, Gentbrugge

Honingbijen spelen een belangrijke rol als bestuivers in diverse agrarische en natuurlijke ecosystemen. Ze voorzien ons ook van honing, propolis, stuifmeel en koninginnenbrij die in voedsel of medicijnen worden verwerkt. Een honingbijvolk is een uniek gegeven. Men zou verwachten dat duizenden bijen opeen in een donkere kast een chaotisch resultaat zou geven; echter, niets is minder waar. Alle bijen leven perfect synchroon met elkaar maar ook met de natuur. Iedere bij heeft een specifieke taak met één gezamenlijk doel: Het volk moet overleven. Dit doel komt in het gedrang door een samenloop van verschillende omstandigheden, sommige nog onbekend. De tools maar ook kennis om deze ondergang tegen te gaan ontbreken nog steeds. Een goede kennis van de immuniteit kan een belangrijke bijdrage leveren aan de ontrafeling van dit probleem (cf. pg 3).

Tekst: Cato Van Herzele

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

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

Redactiecomité:

P. Bols, B. Broeckx, E. Cox, S. Daminet, J. De Smet, W. De Spiege-
laere, M. Devreese, R. Ducatelle, M. Haspeslagh, M. Hesta, K.
Houf, B. Pardon, I. Polis, J. Saunders, 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; tel. 09 264 75 13; fax 09 264 77 99. Er zal u een factuur toegestuurd worden van 60 euro (+6% BTW) (abonnees in België) of 80 euro (+6% BTW) (abonnees in het buitenland). Studenten en faculteitspersoneel kunnen genieten van een gunsttarief.

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

Beknorte richtlijnen voor auteurs

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

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

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

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

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

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

Editorial board:

P. Bols, B. Broeckx, E. Cox, S. Daminet, J. De Smet, W. De Spiege-
laere, M. Devreese, R. Ducatelle, M. Haspeslagh, M. Hesta, K.
Houf, B. Pardon, I. Polis, J. Saunders, 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; tel. 0032 9 264 75 13; fax 0032 9 264 77 99. An invoice of 80 euros (+6% VAT) will be sent.

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

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

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

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

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

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

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

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

Hemocyten van de honingbij (*Apis mellifera*), een babylonische spraakverwarring

Hemocytes of the honeybee (Apis mellifera), a babylonian confusion of tongues

^{1,2}C. Van Herzele, ^{#,1}H. Nauwynck, ^{#,2}D.C. de Graaf

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

²Department of Biochemistry and Microbiology
Faculty of Sciences, Ghent University,
Krijgslaan 281 S2, 9000 Ghent, Belgium

Shared seniorship

cato.vanherzele@ugent.be

SAMENVATTING

Het afgelopen decennium werden er wereldwijd alarmerend hoge sterftcijfers bij honingbijen geregistreerd. Deze trend is problematisch omdat de bij een cruciale rol speelt als bestuiver in natuurlijke en agrarische ecosystemen. Deze problematiek wordt veroorzaakt door verschillende stressoren met de varroamijt (*Varroa destructor*) als belangrijkste. Onafhankelijk van de oorzaak is het eindresultaat echter hetzelfde: het immuunsysteem begeeft het waardoor de bij en bij uitbreiding het bijenvolk sterft. Om dit fenomeen te kunnen begrijpen, is het belangrijk een grondige kennis te bezitten van hun immuunsysteem. Deze is namelijk verantwoordelijk voor de bescherming van bij en bijenvolk tegen deze verschillende stressoren. Ondanks het grote belang van de bij en het huidige hoge aantal wetenschappelijke publicaties over honingbijen, is er nog maar weinig onderzoek naar hun cellulaire immuniteit verricht. In dit artikel worden de obstakels van het hemocytenonderzoek beschreven, zoals traumatische collectiemethoden, gebrek aan standaardisatie en onvoorzichtige extrapolatie (van insecten en leeftijden). Als laatste wordt een beknopt overzicht gegeven van de vermoedelijke hemocytentypes en hun functies.

ABSTRACT

In the last decade, alarmingly high honeybee mortality rates have been registered. This trend is problematic because honeybees play a crucial role in natural and agricultural ecosystems. These increased mortality rates have several causes with the varroa mite (*Varroa destructor*) as the most important cause. However, independently of its cause, the end result is the same: the honeybee's immune system fails and the whole hive dies. To improve insights into this phenomenon, thorough understanding of the immune system is of major importance. The immune system protects the honeybee and the hive against the different causes of mortality. Despite the honeybee's great importance and the substantial amount of scientific publications, research on their cellular immunity is still limited. In this article, the different hemocyte research obstacles are described, such as traumatic collection methods, lack of standardization and uncared extrapolation (of insects and ages). Lastly, a short overview of the probable hemocyte types and functions is given.

INLEIDING

In België schommelt de wintersterfte van honingbijen boven de aanvaardbare 10%. In 2012/2013 werd een record van 32,4% geregistreerd (<https://www.anses.fr/en/content/european-epilobee-programme>: laatst geconsulteerd op 25/10/2021). Alhoewel dit aanzienlijk probleem al meer dan een decennium door onderzoekers en imkers wereldwijd onder de aandacht wordt gebracht, is er nog altijd geen oplossing voor handen (Chaimanee et al., 2012; VanEngelsdorp et al., 2012; Jacques et al., 2017; Gray et al., 2019). De bijensterfte heeft meerdere oorzaken, zoals de aanwezigheid van pesticiden, virussen, bacteriën, parasieten en nutritionele deficiënties. Dit maakt deze problematiek enorm complex (Ravoet et al., 2015; Negri et al., 2016; McMenamin et al., 2018). Al deze factoren veroorzaken het falen van het immuunsysteem van de bij en van het gehele bijenvolk, met sterfte als gevolg.

Honingbijen bezitten enkel een aangeboren immuunsysteem. Deze is opgedeeld in een cellulaire en humorale immuniteit. Het humorale immuunsysteem bestaat uit antimicrobiële peptiden, reactieve intermediairen van zuurstof en stikstof en de complexe enzymatische cascades die coagulatie en melanisatie regelen (Lavine en Strand, 2002). Er is overlap met het cellulaire immuunsysteem. De cellulaire immuniteit bestaat uit hemocyten die circuleren in de hemolymfe. Het gebrek aan een verworven immuniteit wordt steeds meer in vraag gesteld (Gourbal et al., 2018). Bij de honingbij werd bijvoorbeeld “trans-generational immune priming” vastgesteld (López et al., 2014). Er werd een verhoogde overleving bij larven vastgesteld, waarvan de moeder reeds eerder met Amerikaans vuilbroed (*Paenibacillus larvae*) was besmet. Deze nieuwe inzichten zouden potentieel beter begrepen kunnen worden, indien de kennis van de cellulaire immuniteit bij de honingbij wordt uitgebreid.

VERSCHILLENDE ADDERS ONDER HET GRAS

Ondanks de inspanningen is er tot op heden geen eensgezindheid bereikt over zowel de naamgeving als de types hemocyten (Klowden, 2013). Verscheidene oorzaken liggen hier aan de basis. Ten eerste wordt de indeling steeds gebaseerd op andere criteria. Zo worden hemocyten ingedeeld op basis van morfologie, gedrag in vitro en binding met lectinen, antistoffen en verschillende fluorescente moleculen (Van Steenkiste, 1987; de Graaf et al., 2002; Marringa et al., 2014; Negri et al., 2014; Burritt et al., 2016; Gábor et al., 2017; Richardson et al., 2018; Gábor et al., 2020). Ten tweede zijn hemocyten dikwijls zeer labiel, waardoor ze in vitro snel melaniseren of desintegreren (Negri et al., 2014). Bovendien kunnen functionele adaptaties de morfologie van een type sterk beïnvloeden. Voor bijna elk insect kunnen grote aantallen overgangsstadia tus-

sen de verschillende types voorkomen, waardoor het moeilijk wordt om verschillende types uit elkaar te houden (Jones, 1962; Van Steenkiste, 1987). Ten derde is er een grote verscheidenheid tussen de verschillende insectenordes. In tegenstelling tot vele andere insecten bezit de honingbij ook een belangrijke sociale immuniteit, bijvoorbeeld het poetsgedrag. Deze heeft mogelijk een grote invloed op de individuele cellulaire immuniteit (Van Steenkiste, 1987; Gábor et al., 2020). Gábor et al. (2020) stelden een veel lager fagocytosepercentage vast bij hemocyten van de honingbij dan bij deze van de fruitvlieg (*Drosophila melanogaster*). Hierdoor zouden bijen minder afhankelijk zijn van hun individuele immuniteit. Ook bevatten bijen slechts een derde van de immuunogenen aanwezig bij de *D. melanogaster* (Hultmark, 2003; Gadau et al., 2012). Of dit gelinkt is aan hun sociale immuniteit, is nog niet bekend (Barribeau et al., 2015). Extrapolatie tussen insecten moet dus steeds voorzichtig gebeuren. Ten vierde is er, net zoals bij zoogdieren, een variatie in hemocyten die samenhangt met de ontwikkeling van het dier. Het ontwikkelingsstadium, de leeftijd, de kaste, de voeding en de hormonale balans hebben alle een invloed op het bloedbeeld (Van Steenkiste, 1987). Bij honingbijen wordt niet gesproken over geslachten maar over kasten. Er zijn drie honingbijkasten, i.e. de koningin, de dar en de werkster. Darren staan in voor de bevruchting van de koningin die daarna de rest van haar leven eitjes legt. De werksters verzorgen verschillende taken binnen en buiten de kast. Honingbijen zijn holometabole insecten, d.w.z. dat ze een volledige metamorfose ondergaan. De juveniele honingbij komt uit het ei als larve en wordt via het popstadium een volwassen insect. Deze metamorfose gaat niet alleen gepaard met drastische morfologische maar ook fysiologische veranderingen. Bijgevolg kan verwacht worden dat de hemocyten ook een drastische verandering ondergaan (Van Steenkiste, 1987; Amdam et al., 2005; Gätschenberger et al., 2013; Negri et al., 2014, 2016; Hystad et al., 2017; Ravaiano et al., 2018; Yelkovan et al., 2021). Adulte werksters spenderen de eerste drie weken in de kast, waar ze het broed verzorgen. De laatste vier levensweken foerageren ze. Gätschenberger et al. (2013) toonden aan dat deze verschillende levensfasen gepaard gaan met een veranderde capaciteit om nodulen te vormen. Zo kunnen oudere bijen minder nodulen vormen dan jongere bijen, en winterbijen kunnen geen nodulen vormen. Nodulatie is een cellulaire reactie tegen lichaamsvreemde partikels (biotisch en abiotisch) die terechtkomen in het hemocoel (Van Steenkiste, 1987). Ook vertonen oudere bijen een drastische daling in het aantal hemocyten (Zuk en Stoehr, 2002; Schmid et al., 2008). Niet alleen kasten maar ook het ras heeft een effect (Saltykova et al., 2005; Ravoet et al., 2015; Ali et al., 2017). Ten vijfde bestaat er tussen honingbijen een individuele variatie, een fenomeen dat ook bij de mens en andere diersoorten bekend is. Zo werd er tussen individuele oesters een variatie bekomen net

zoals bij mensen (Ashton-Alcox en Ford, 1998). Ook werd er bij de schorpioenvlieg (*Panorpa vulgaris*) een individuele variatie gevonden in het totaal aantal hemocyten en algemene fagocytose capaciteit (Kurtz et al., 2000). Ten zesde hebben verscheidene externe factoren, zoals honger, verwonding, ziekten, verschillende geneesmiddelen en pesticiden, een effect op het algemene bloedbeeld (Van Steenkiste, 1987). Zo werd aangetoond dat neonicotinoïden een reductie geven van de hemocytenconcentratie, de inkapselingsreactie en de antimicrobiële activiteit (Brandt et al., 2016; De Smet et al., 2017). Er werd ook een verminderd hemocytenaantal gevonden bij bijen geïnfecteerd met de bacterie *Serratia marcescens*-stam sicaria (Burrill et al., 2016). Hystad et al. (2017) onderzochten de relatie tussen vitellogenine, dat een belangrijk hormoon is bij de metamorfose van de honingbij, en fagocytose, maar vonden zeer variabele resultaten tussen de verschillende kolonies. Als laatste heeft de keuze van de (histologische) technieken een grote invloed op de morfologie en dus ook op de indeling van de hemocytentypes. In de literatuur worden voor de honingbij vooral May-Grünwald Giemsa-, Wright's Giemsa-, Giemsa- of hematoxyline-eosinekleuring gerapporteerd. Zelden worden andere kleuringen, zoals periodic-acid-schiffkleuring of Sudan-zwartkleuring gebruikt (Jones, 1962; Van Steenkiste, 1987; Mohandes et al., 2010; Marringa et al., 2014; Sherif, 2017; Richardson et al., 2018). Geen enkele individuele methode is echter voldoende voor de studie van de verschillende types bij verschillende insectensoorten. Bovendien geven verschillende technieken frequent tegenstrijdige informatie over de typologie, het aantal, de distributie en functie. Daarnaast worden cellen frequent incorrect verzameld en behandeld. Zo wordt er zelden gebruik gemaakt van anticoagulantia en/of

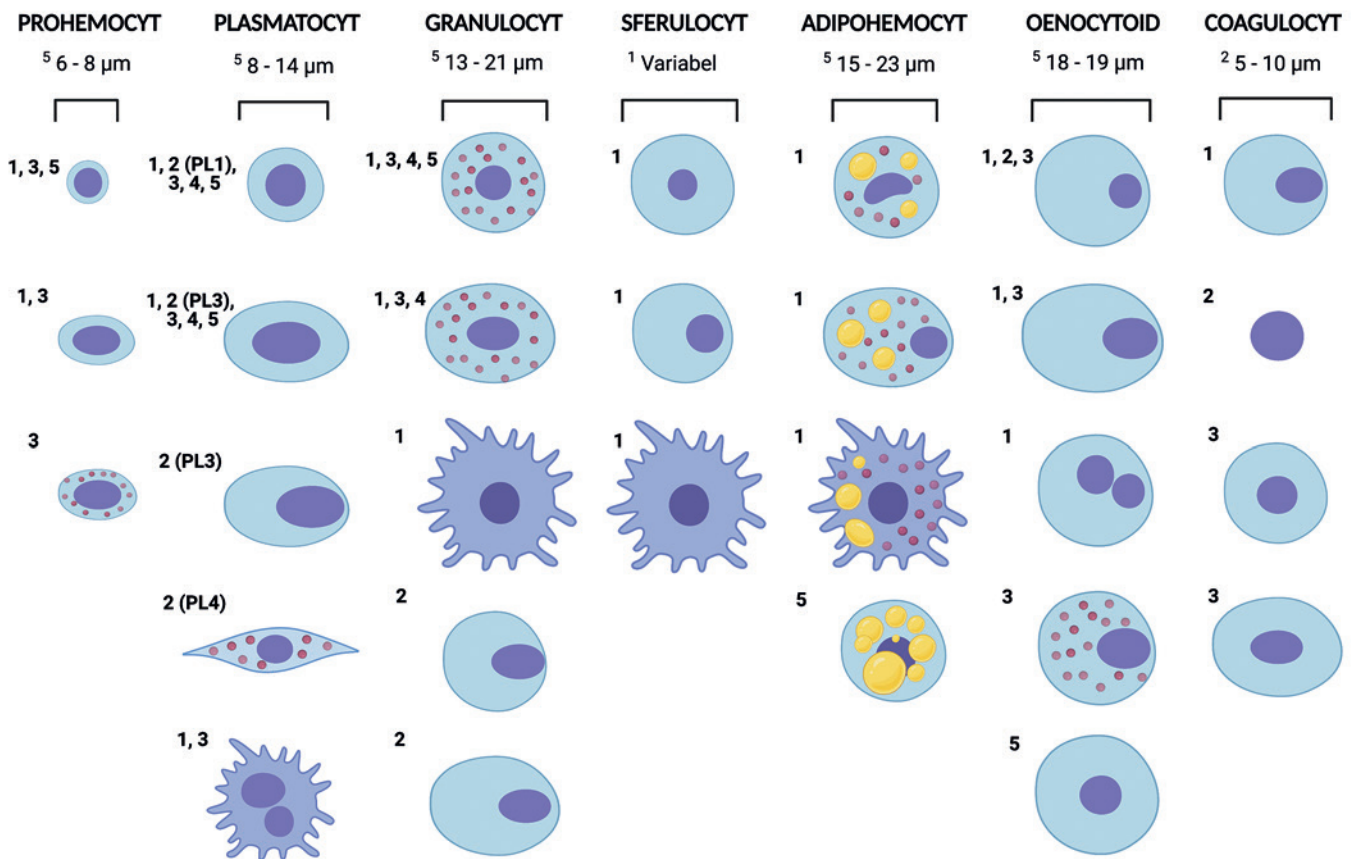
koeling (Van Steenkiste, 1987; Negri et al., 2013; Hystad et al., 2017; Ravaiano et al., 2018; Yelkovan et al., 2021). Deze zijn echter essentieel om de morfologie en functie van de hemocyten te kunnen behouden doordat ze de stolling en melanisatie van de hemolymfe voorkomen. Hemolymfecollectie gebeurt vaak zeer traumatisch. Frequent worden ledematen uitgetrokken en wordt hemolymfe verzameld door druk te zetten op thorax en/of abdomen (Borsuk et al., 2017; Migdał et al., 2020). Het creëren van een wonde zorgt voor contaminatie van de hemolymfe en het vrijstellen van gevaarsignalen die de hemocyten activeren. Om de functie van hemocyten te achterhalen, worden frequent in-vitro studies uitgevoerd. Er is echter nog steeds geen eensgezindheid bereikt over de correcte media (de Miranda et al., 2013; Genersch et al., 2013; Negri et al., 2014; Guo et al., 2020). Bovenstaande factoren in combinatie met een gebrek aan onderzoeksinteresse heeft geleid tot een chaotische, incomplete en waarschijnlijk foute opdeling van de hemocyten. Deze kennis is nochtans belangrijk om de honingbijsterfte te begrijpen en te kunnen tegengaan.

HEMOCYTEN

In de literatuur worden verschillende hemocyten beschreven. Er is echter geen eensgezindheid over het al dan niet bestaan van elk beschreven type. In Tabel 1 en Figuur 1 wordt een overzicht van de verschillende hemocytarakteristieken weergegeven. Er is een enorm grote morfologische variatie zichtbaar. Dit is deels te wijten aan het feit dat de indeling gebaseerd is op de algemene indeling van Gupta (1979) of Jones (1962), die zich hebben gebaseerd op morfologische kenmerken van verschillende insectenhemocyten die frequent onder traumatische omstandigheden geïso-

Tabel 1. Overzicht van de in de literatuur beschreven hemocytarakteristieken bij de honingbij (Uit: Gupta, 1979; Van Steenkiste, 1987; Mohandes et al., 2010; Richardson et al., 2018; Yelkovan, et al., 2021). PL4 = plasmacyt-subtype 4 beschreven door Van Steenkiste (1987).

	Grootte	Morfologie	Uitstulpingen	Nucleus locatie	Nucleus morfologie	Granulen	Nucleus/cytoplasma ratio
Prohemocyt	6 – 8 µm	Rond – ovaal	Nee	Centraal	Rond – ovaal	Nee – weinig	Groot
Plasmacyt	8 – 14 µm	Rond – ovaal – fusiform	Soms	Centraal – excentrisch	Rond – ovaal – ontdubbeld	Enkel PL4 – nee	Groot
Granulocyt	13 – 21 µm	Rond – ovaal	Soms	Centraal – excentrisch	Rond – ovaal	Ja – nee	Klein
Sferulocyt	Variabel	Rond	Soms	Centraal – excentrisch	Onduidelijk	Onduidelijk	Klein
Adipohemocyt	15 – 23 µm	Rond – ovaal	Soms	Centraal – excentrisch	Variabel	Ja – nee	Klein
Oenocytoïd	18 – 19 µm	Rond – ovaal	Nee	Centraal – excentrisch	Rond – ovaal – ontdubbeld	Ja (zwak) – nee	Klein
Coagulocyt	5 – 10 µm (kern)	Rond – ovaal	Nee (meestal)	Centraal – excentrisch	Rond – ovaal – los	Nee	Klein



Figuur 1. Grafische voorstelling van de in de literatuur beschreven variatie in hemocytmorfologie, kernmorfologie en hemocytinhoud bij adulte honingbijwerksters op lichtmicroscopie. Gebaseerd op ¹Gupta (1979), ²Van Steenkiste (1987), ³Mohandes et al. (2010), ⁴Richardson et al. (2018) en ⁵Yelkovan et al. (2021). De plasmacocyt-subtypes beschreven door Van Steenkiste (1987) worden weergegeven als plasmacocyt-subtype 1 (PL1), plasmacocyt-subtypes 3 (PL3), plasmacocyt-subtype 4 (PL 4). Plasmacocyt-subtype 2 is een overgang tussen subtype 1 en 3; deze is niet afgebeeld. Granulen worden als rode bollen afgebeeld, lipide druppels als gele bollen. Gemaakt met BioRender.com.

leerd werden. Yelkovan et al. (2021) hebben in een studie de afmetingen van de verschillende honingbijhemocyten in verschillende kasten onderzocht. De resultaten voor adulte werksters worden in Tabel 1 en Figuur 1 weergegeven (Yelkovan et al., 2021). Hieronder volgt een overzicht gebaseerd op een studie van Van Steenkiste (1987) en Gupta (1979), aangevuld met bevindingen uit de recente literatuur. De gebruikte terminologie ‘jonge werksters’/‘jonge adulten’/‘huisbijen’ komen in de verschillende studies meestal overeen met werksters jonger dan twintig dagen en ‘oude werksters’/‘oude adulten’/‘foerageerders’/‘haalbijen’ komen meestal overeen met werksters die ouder zijn dan twintig dagen. Echter, dit wordt in de verschillende onderzoeken niet altijd exact beschreven.

Prohemocyten

Prohemocyten maken minder dan 5% uit van de totale hemocytenc populatie bij zeer jonge bijen en minder dan 0,2% bij oudere bijen. Bij honingbijlarven zouden ze afwezig zijn (Van Steenkiste, 1987; Mohandes et al., 2010). Het zouden stamcellen zijn die

post embryonaal verschillende types kunnen vormen. Adulte insecten, inclusief honingbijen, bezitten namelijk geen hematopoëtische klieren, waardoor nieuwe hemocyten via mitose worden gevormd (Hartenstein, 2006; Hillyer, 2016; Hystad et al., 2017). Bij verschillende insecten werd in vitro reeds een transformatie naar plasmacocyten vastgesteld (Jones, 1962; Klöwden, 2013). Prohemocyten zijn met een May-Grünwald Giemsa-kleuring heel moeilijk te onderscheiden van plasmacocyten subtype 1 (Gupta, 1979; Van Steenkiste, 1987).

Plasmacocyten

Plasmacocyten maken meer dan 90% van de totale hemocytenc populatie uit bij adulte honingbijen (Van Steenkiste, 1987). De leeftijd werd in die studie echter niet gespecificeerd. Bij jonge werksters maken plasmacocyten ongeveer 90% van de totale hemocytenc populatie uit (Mohandes et al., 2010; Richardson et al., 2018). In een studie van Gábor et al. (2020) werd een stijgende plasmacocytratio gezien gedurende de larvale ontwikkeling (12% tot 23%). Bij net uitgekomen werksters blijkt deze ratio nog hoger te liggen, name-

lijk 77%. Bij oude werksters daalt dit percentage terug tot 51% (Gábor et al., 2020). Deze trend wordt ook vermeld door Richardson et al. (2018). Deze auteurs stelden echter geen plasmatoocyten vast in het larvale stadium. In een studie van Van Steenkiste (1987) werden bij oudere poppen evenmin plasmatoocyten vastgesteld; een exacte leeftijd werd niet gegeven. Dat de verhoudingen tussen soorten hemocyten doorheen het leven van insecten veranderen, werd reeds door Jones (1962) vermeld. Hij stelde vast dat dit gepaard gaat met een verandering van het totaal aantal hemocyten, dat hoger is bij larven dan bij poppen en hoger bij poppen dan bij adulten. Gábor et al. (2017) onderzochten de relatie tussen de expressie van *Apis mellifera* hemolectine (AmHml) door hemocyten met en zonder fagocytosecapaciteit. AmHml wordt tot expressie gebracht door hemocyten die deelnemen aan coagulatie en inkapseling maar niet door hemocyten die betrokken zijn bij fagocytose of melanisatie. Verder werd in een studie van Gábor et al. (2017) de evolutie van fagocyterende en AmHml-expresserende cellen ten opzichte van het totaal aantal hemocyten in de ontwikkeling van de honingbij in beschouwing genomen. De auteurs stelden vast dat bij de honingbijlarve de meerderheid van de hemocyten een fagocyterende functie uitoefenen terwijl 30% van de hemocyten AmHml tot expressie brengt. In jonge adulten stijgt het aantal AmHml-expresserende cellen tot 80% en daalt het aantal fagocyterende hemocyten naar 15 tot 20%. In een recentere studie van Gábor et al. (2020) werd het 4E1-antilichaam onderzocht. Dit antilichaam reageert met het eerder vermelde AmHml. Twintig procent van de larvale (L5) hemocyten en 80% van de jonge adulte hemocyten reageerden met dit antilichaam (Gábor et al., 2020). Deze percentages komen overeen met de eerdere studie van de auteurs uit 2017. De hemocyten werden geïdentificeerd als plasmatoocyten. Deze 4E1-positieve plasmatoocyten werden samengebracht met bacteriën maar fagocyteerden deze niet. Plasmatoocyten zijn dus betrokken bij coagulatie en inkapseling. Hystad et al. (2017) toonden echter aan dat plasmatoocyten wel fagocyteren. Van Steenkiste (1987) deelde de plasmatoocyten na een May-Grünwald Giemsa-kleuring op in vier verschillende subtypes. De indeling is gebaseerd op het chromatinepatroon, de algemene vorm, de zichtbaarheid van de cytoplasmamembraan, de hoeveelheid cytoplasma en de aanwezigheid van granulen. Plasmatoocyt-subtype 1, 3 en 4 worden weergegeven in Figuur 1. Subtype 2 is een overgangstype tussen subtype 1 en 3. Deze staat niet afgebeeld in Figuur 1. Deze indeling wordt verder echter enkel nog in een studie van de Graaf et al. (2002) en Sapcaliu et al. (2009) gebruikt.

Granulocyten

Granulocyten maken bij L5-larven bijna 100% uit van de totale hemocytenuitpopulatie, bij jonge bijen 10% en bij oude bijen 1% (Van Steenkiste, 1987). Deze

percentages komen niet overeen met de waarden die Gábor et al. (2020) vonden. De percentages die Gábor et al. (2020) bij de verschillende leeftijden vaststelden, waren: 87% bij L1-larven, 76% bij L5-larven, 22% bij net uitgekomen werksters, jonge koninginnen en darren en 48% bij oude werksters (geen leeftijd gespecificeerd). Granulocytpercentages van 0% tot 6,6% bij huisbijen en 33,6% tot 67,7% bij larven van zes tot acht dagen oud werden gerapporteerd (Mohandes et al., 2010; Richardson et al., 2018). Yelkovan et al. (2021) vonden net een meerderheid granulocyten in de derde, vierde en vijfde larvale instar, prepupale, pupale en adulte bijen en dit in alle kasten. Deze resultaten zijn moeilijk met elkaar te vergelijken omdat instar/larvale stadia moeilijk in verband kunnen worden gebracht met leeftijd. Klowden (2013) suggereerde dat bij insecten de granulocytgranulen betrokken zijn bij nutriëntentransport en coagulatie. Deze granulen zouden kunnen worden vrijgegeven op vreemd materiaal in het hemocoel. Volgens Klowden (2013) zouden bij insecten granulocyten kunnen differentiëren naar andere hemocytentypes. Gábor et al. (2020) stelden vast dat monoklonale antistof 4,70-positieve granulocyten kunnen fagocyteren; er werd echter geen percentage gespecificeerd. Opmerkelijk is dat dit antilichaam alle larvale hemocyten en oenocytoïden kan herkennen. Dit suggereert volgens Gábor et al. (2020) een gemeenschappelijke oorsprong van granulocyten en oenocytoïden. Deze werd reeds bij *Drosophila* aangetoond. Volgens Van Steenkiste (1987) zijn deze cellen moeilijk te onderscheiden van oenocytoïden. Bij May-Grünwald Giemsa-kleuring worden ze herkend aan hun blauw cytoplasma dat gevuld is met verschillende inclusies. Volgens Klowden (2013) zouden granulocyten bij verschillende insecten een belangrijke functie hebben bij de fagocytose van bacteriën maar ook bij de inkapseling door het aantrekken van plasmatoocyten die op hun beurt in plaats van rond of ovaal, plat worden en de inkapseling starten.

Sferulocyten

Sferulocyten worden in de literatuur over honingbijen zelden beschreven. Bij andere insecten maken sferulocyten minder dan 10 tot 15% van de hemocytenuitpopulatie uit (Ratcliffe en Rowley, 1979). Volgens een onderzoek van Jones (1962) naar *Sarcophaga* induceren ze geen coagulatie van het plasma en zouden ze een sterk gespecialiseerde vorm zijn van de granulocyt. Dit type hemocyt werd enkel door Sherif (2017) bij honingbijen aangetoond.

Adipocyten

Adipocyten worden als een speciale vorm van de granulocyt beschreven (Van Steenkiste, 1987). Hierover bestaat voor verschillende insecten echter geen eensgezindheid en wordt door Klowden (2013) tegen gesproken. Deze auteur suggereert dat adipohemocy-

ten cellen uit het vetlichaam zijn die de hemolymfe stalen bij verschillende insecten kunnen contamineren. Volgens Jones (1962) zijn adipohemocyten geen vetlichaamcellen, ze zijn echter veel kleiner en de nucleus ligt excentrisch. Jones (1962) beschreef hun voorkomen bij enkele Hymenoptera (species werd niet gespecificeerd). Ze worden soms verward met sferulocyten of granulocyten. Behandeling met methanol zou de inclusies in adipohemocyten en bij sommige andere hemocyten (granulocyten en plasmacyten) kunnen doen oplossen. Hierdoor zouden de hemocyten na Giemsa- of Wright-kleuring moeilijker van elkaar te onderscheiden zijn (Jones, 1962). Deze bevinding toont het belang aan van additionele kleuringen zoals een Sudan-zwartkleuring om de aanwezigheid van vet te bevestigen.

Oenocytoïden

Oenocytoïden maken slechts een klein deel (minder dan 0,1%) van de hemocytenpopulatie uit bij jonge bijen. Bij andere leeftijden (niet nader gespecificeerd) werden geen oenocytoïden vastgesteld (Van Steenkiste, 1987). Mohandes et al. (2010) vonden een gelijkaardig percentage bij jonge werksters. Dit wordt echter weerlegd door Gábor et al. (2020). Zij stelden een constant aantal oenocytoïden (1%) over alle ontwikkelingsstadia vast. Volgens de studie van Jones (1962) bij verschillende insecten fagocyteren deze cellen niet. Gábor et al. (2017) toonden aan dat honingbijen oenocytoïden geen AmHml tot expressie brengen maar evenmin fagocyteren. Zoals eerder vermeld werd de afwezigheid van AmHml-expressie in verband gebracht met fagocytose of melanisatie. Later stelden Gábor et al. (2020) vast dat de antistof 2.28-positieve (bindt waarschijnlijk met profenoloxidase op het oppervlak van de oenocytoïde) oenocytoïden geen bacteriën fagocyteren. Er werd echter geen percentage gespecificeerd. Lichtmicroscopisch worden deze cellen herkend door hun bruine kleur (melanine). De aanwezigheid van melanine en dus een functie in de melanisatie zouden kunnen verklaren waarom AmHml-expressie en fagocytose afwezig waren. Volgens Van Steenkiste (1987) en Gábor et al. (2017) zouden deze cellen inderdaad betrokken zijn bij melanisatie. Volgens Klowden (2013), die een algemeen overzicht geeft bij insecten, zijn oenocytoïden ook betrokken bij coagulatie. Oenocytoïden zouden verantwoordelijk zijn voor de melanisatie en verkleuring van hemolymfe bij blootstelling aan de lucht (Gábor et al., 2017). Zoals reeds vermeld wordt een gemeenschappelijke oorsprong van oenocytoïden en granulocyten op basis van het 4.70 antilichaam vermoed (Gábor et al., 2020).

Coagulocyten/ cytoocyten

Over coagulocyten/ cytoocyten is, net zoals over sferulocyten, weinig bekend en in de literatuur worden ze zelden beschreven. Het percentage is heel vari-

abel naargelang de species maar bij honingbijen zouden deze cellen ongeveer 1% tot 7% bedragen. Hun bestaan is, bij honingbijen maar ook bij insecten in het algemeen, nog controversieel (Gupta, 1979; Van Steenkiste, 1987; Mohandes et al., 2010). Bij diverse insecten, waaronder de honingbij, is deze cel een sterk gespecialiseerde vorm van de granulocyt. Coagulocyten worden verantwoordelijk geacht voor de coagulatie van hemolymfe. Andere hemocyten zijn misschien secundair in het coagulatieproces betrokken door de vorming van een netwerk via pseudopodiën of door samenklontering (Jones, 1962; Van Steenkiste, 1987). Dit is in contrast met de bevindingen van Gábor et al. (2017) die coagulatie toewijzen aan plasmacyten en die het bestaan van coagulocyten niet vermelden.

Gepermeabiliseerde cellen

Gepermeabiliseerde cellen werden bij honingbijen vastgesteld (Marringa et al., 2014; Burritt et al., 2016; Richardson et al., 2018). Volgens Richardson et al. (2018) lijken deze cellen sterk op granulocyten en plasmacyten die cellyse of degranulatie vertonen. Ze werden bij honingbij-adulten en -larven aangetoond.

In een studie van Negri et al. (2014) werd het gedrag van hemocyten in vitro bestudeerd. De gevonden cellen werden echter niet in verband gebracht met de reeds uitgevoerde morfologische studies.

CONCLUSIE

Fundamenteel onderzoek naar de cellulaire immuniteit van de honingbij is van primordiaal belang om verdere bijensterfte te voorkomen. Een bescheiden aantal onderzoeksgroepen heeft reeds geprobeerd om bijdragen te leveren. Traumatische collectiemethoden, gebrek aan standaardisatie en onvoorzichtige extrapolatie (van insecten en leeftijden) hebben echter geleid tot een chaotische en inconsistente indeling van de honingbijhemocyten. Deze kennis is echter noodzakelijk om de bijensterfte te begrijpen en het ontstaan van diverse pathogenen te ontrafelen. Zo zouden selectieprogramma's kunnen worden versneld (Negri et al., 2016; Hystad et al., 2017; de Graaf et al., 2020).

REFERENTIES

- Ali, H., Alqarni, A. S., Owayss, A. A., Hassan, A. M., Smith, B. H. (2017). Osmotic concentration in three races of honey bee, *Apis mellifera* L. under environmental conditions of arid zone. *Saudi Journal of Biological Sciences* 24, 1081-1085.
- Amdam, G. V., Aase, A. L. T. O., Seehuus, S. C., Kim Fondrk, M., Norberg, K., Hartfelder, K. (2005). Social reversal of immunosenescence in honey bee workers. *Experimental Gerontology* 40, 939-947.
- Ashton-Alcox, K. A., Ford, S. E. (1998). Variability in molluscan hemocytes: A flow cytometric study. *Tissue and Cell* 30, 195-204.

- Barribeau, S. M., Sadd, B. M., du Plessis, L., Brown, M. J. F., Buechel, S. D., Cappelle, K., Carolan, J. C., Christiaens, O., Colgan, T. J., Erler, S., Evans, J., Helbing, S., Karaus, E., Lattorff, H. M. G., Marxer, M., Meeus, I., Nöpflin, K., Niu, J., Schmid-Hempel, R., Smagge, G., Waterhouse, R. M., Yo, N., Zdobnov, E. M., Schmid-Hempel, P. (2015). A depauperate immune repertoire precedes evolution of sociality in bees. *Genome Biology* 16, 1-20.
- Borsuk, G., Ptaszyńska, A. A., Olszewski, K., Domaciuk, M., Krutmuang, P., Paleolog, J. (2017). A new method for quick and easy hemolymph collection from apidae adults. *PLOS ONE* 12, 1-9.
- Brandt, A., Gorenflo, A., Siede, R., Meixner, M., Büchler, R. (2016). The neonicotinoids thiacloprid, imidacloprid, and clothianidin affect the immunocompetence of honey bees (*Apis mellifera* L.). *Journal of Insect Physiology* 86, 40-47.
- Burritt, N. L., Foss, N. J., Neeno-Eckwall, E. C., Church, J. O., Hilger, A. M., Hildebrand, J. A., Warshauer, D. M., Perna, N. T., Burritt, J. B. (2016). Sepsis and hemocyte loss in honey bees (*Apis mellifera*) infected with *Serratia marcescens* strain sicaria. *PLOS ONE* 11, 1-26.
- Chaimanee, V., Chantawannakul, P., Chen, Y., Evans, J. D., Pettis, J. S. (2012). Differential expression of immune genes of adult honey bee (*Apis mellifera*) after inoculated by *Nosema ceranae*. *Journal of Insect Physiology* 58, 1090-1095.
- de Graaf, D. C., Laget, D., De Smet, L., Claeys Bouúaert, D., Brunain, M., Veerkamp, R. F., Brascamp, E. W. (2020). Heritability estimates of the novel trait 'suppressed in ovo virus infection' in honey bees (*Apis mellifera*). *Nature* 10, 1-10.
- de Graaf, D., Dauwe, R., Walravens, K., Jacobs, F. (2002). Flow cytometric analysis of lectin-stained haemocytes of the honeybee (*Apis mellifera*). *Apidologie* 33, 571-579.
- de Miranda, J. R., Bailey, L., Ball, B. V., Blanchard, P., Budge, G. E., Chejanovsky, N., Chen, Y. P., Gauthier, L., Genersch, E., De Graaf, D. C., Ribière, M., Ryabov, E., De Smet, L., Van Der Steen, J. J. M. (2013). Standard methods for virus research in *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research* 52, 1-56.
- De Smet, L., Hatjina, F., Ioannidis, P., Hamamtzoglou, A., Schoonvaere, K., Francis, F., Meeus, I., Smagge, G., De Graaf, D. C. (2017). Stress indicator gene expression profiles, colony dynamics and tissue development of honey bees exposed to sub-lethal doses of imidacloprid in laboratory and field experiments. *PLOS ONE* 12, 1-18.
- El Mohandes, S. S., Nafea, E. A., Fawzy, A. M. (2010). Effect of different feeding diets on the haemolymph of the newly emerged honeybee workers *Apis mellifera* L. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences* 3, 213-220.
- Gábor, E., Cinege, G., Csordás, G., Rusvai, M., Honti, V., Kolics, B., Török, T., Williams, M. J., Kurucz, É., Andó, I. (2020). Identification of reference markers for characterizing honey bee (*Apis mellifera*) hemocyte classes. *Developmental and Comparative Immunology* 109, 1-5.
- Gábor, E., Cinege, G., Csordás, G., Török, T., Folkl-Medzihradzky, K., Darula, Z., Andó, I., Kurucz, É. (2017). Hemolymph expression reveals functional heterogeneity in honey bee (*Apis mellifera*) hemocytes. *Developmental and Comparative Immunology* 76, 403-411.
- Gadau, J., Helmkampf, M., Nygaard, S., Roux, J., Simola, D. F., Smith, C. R., Suen, G., Wurm, Y., Smith, C. D. (2012). The genomic impact of 100 million years of social evolution in seven ant species. *Trends in Genetics* 28, 14-21.
- Gätschenberger, H., Azzami, K., Tautz, J., Beier, H. (2013). Antibacterial immune competence of honey bees (*Apis mellifera*) is adapted to different life stages and environmental risks. *PLOS ONE* 8, 1-14.
- Genersch, E., Gisder, S., Hedtke, K., Hunter, W. B., Möckel, N., Müller, U. (2013). Standard methods for cell cultures in *Apis mellifera* research. *Journal of Apicultural Research* 52, 1-8.
- Gourbal, B., Pinaud, S., Beckers, G. J. M., Van Der Meer, J. W. M., Conrath, U., Netea, M. G. (2018). Innate immune memory: An evolutionary perspective. *Immunological Reviews* 283, 21-40.
- Gray, A., Brodschneider, R., Adjlane, N., Ballis, A., Brusbardis, V., Charrière, J. D., Chlebo, R., F. Coffey, M., Cornelissen, B., Amaro da Costa, C. (2019). Loss rates of honey bee colonies during winter 2017/18 in 36 countries participating in the COLOSS survey, including effects of forage sources. *Journal of Apicultural Research* 58, 479-485.
- Gujar, G. T., Kalia, V. K. (2005). Hemocyte diversity of the American bollworm *Helicoverpa armigera*. *Phytoparasitica* 33, 17-27.
- Guo, Y., Goodman, C. L., Stanley, D. W., Bonning, B. C. (2020). Cell lines for honey bee virus research. *Viruses* 12, 1-17.
- Gupta, A. P. (1979). Hemocyte types: their structures, synonyms, interrelationships, and taxonomic significance. In: Gupta A.P. (editor). *Insect Hemocytes Development, Forms, Functions, and Techniques*. Cambridge University Press, UK, p. 86-127.
- Hartenstein, V. (2006). Blood cells and blood cell development in the animal kingdom. *Annual Review of Cell and Developmental Biology* 22, 677-712.
- Hillyer, J. F. (2016). Insect immunology and hematopoiesis. *Developmental and Comparative Immunology* 58, 102-118.
- Hultmark, D. (2003). *Drosophila* immunity: Paths and patterns. *Current Opinion in Immunology* 15, 12-19.
- Hystad, E. M., Salmela, H., Amdam, G. V., Münch, D. (2017). Hemocyte-mediated phagocytosis differs between honey bee (*Apis mellifera*) worker castes. *PLOS ONE* 12, 1-17.
- Jacques, A., Laurent, M., Ribière-Chabert, M., Saussac, M., Bougeard, S., Budge, G. E., Hendrikx, P., Chauzat, M. P. (2017). A pan-European epidemiological study reveals honey bee colony survival depends on beekeeper education and disease control. *PLOS ONE* 12, 1-17.
- Jones, J. C. (1962). Current concepts concerning insect hemocytes. *Integrative and Comparative Biology* 2, 209-246.
- Klowden, M. J. (2013). Circulatory systems. In: *Physiological Systems in Insects*. Third edition, Academic Press, London, UK, p. 365-413.
- Kurtz, J., Wiesner, A., Götz, P., Sauer, K. P. (2000). Gender differences and individual variation in the immune system of the scorpionfly *Panorpa vulgaris* (Insecta: Mecoptera). *Developmental and Comparative Immunology* 24, 1-12.
- Lavine, M. D., Strand, M. R. (2002). Insect hemocytes and their role in immunity. *Insect Biochemistry and Biology* 32, 1295-1309.
- López, J. H., Schuehly, W., Crailsheim, K., Riessberger-Gallé, U. (2014). Trans-generational immune priming in

- honeybees. In: *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281, 1-8.
- Marringa, W. J., Krueger, M. J., Burritt, N. L., Burritt, J. B. (2014). Honey bee hemocyte profiling by flow cytometry. *PLOS ONE* 9, 39-41.
- McMenamin, A. J., Daughenbaugh, K. F., Parekh, F., Pizzorno, M. C., Flenniken, M. L. (2018). Honey bee and bumble bee antiviral defense. *Viruses* 10, 1-22.
- Migdał, P., Murawska, A., Roman, A. (2020). A modified standardized method to extract and store insect hemolymph with use of a glass capillary. *Journal of Apicultural Science* 64, 165-168.
- Negri, P., Maggi, M., Correa-Aragunde, N., Brascesco, C., Eguaras, M., Lamattina, L. (2013). Nitric oxide participates at the first steps of *Apis mellifera* cellular immune activation in response to non-self recognition. *Apidologie* 44, 575-585.
- Negri, P., Maggi, M., Ramirez, L., Szawarski, N., De Feudis, L., Lamattina, L., Eguaras, M. (2016). Cellular immunity in *Apis mellifera*: studying hemocytes brings light about bees skills to confront threats. *Apidologie* 47, 379-388.
- Negri, P., Maggi, M., Szawarski, N., Lamattina, L., Eguaras, M. (2014). *Apis mellifera* haemocytes in-vitro: What type of cells are they? Functional analysis before and after pupal metamorphosis. *Journal of Apicultural Research* 53, 576-589.
- Ratcliffe, N. A., Rowley, A. F. (1979). A comparative synopsis of the structure and function of the blood cells of insects and other invertebrates. *Developmental and Comparative Immunology* 3, 289-243.
- Ravaiano, S. V., Barbosa, W. F., Campos, L. A., Martins, G. F. (2018). Variations in circulating hemocytes are affected by age and caste in the stingless bee *Melipona quadrifasciata*. *Science of Nature* 105, 1-8.
- Ravoet, J., De Smet, L., Wenseleers, T., de Graaf, D. C. (2015). Vertical transmission of honey bee viruses in a Belgian queen breeding program. *BMC Veterinary Research* 11, 1-5.
- Richardson, R. T., Ballinger, M. N., Qian, F., Christman, J. W., Johnson, R. M. (2018). Morphological and functional characterization of honey bee, *Apis mellifera*, hemocyte cell communities. *Apidologie* 49, 397-410.
- Saltykova, E. C., Ben'kovskaia, G. V., Gaifullina, L. R., Novitskaia, O. P., Poskriakov, A. V., Nikolenko, A. G. (2005). Reaction of Individual Physiological Barriers in Bacterial Infection in Different Races of the Honeybee *Apis mellifera*. *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology* 41, 254-258.
- Sapcaliu, A., Rădoi, I., Pavel, C., Tudor, N., Căuia, E., Siceanu, A., Meiu, F. (2009). Research regarding haemocyte profile from *Apis mellifera carpatica* bee haemolymph originated in the south of Romania. *Medicina Veterinara* 42, 393-397.
- Schmid, M. R., Brockmann, A., Pirk, C. W. W., Stanley, D. W., Tautz, J. (2008). Adult honeybees (*Apis mellifera* L.) abandon hemocytic, but not phenoloxidase-based immunity. *Journal of Insect Physiology* 54, 439-444.
- Sherif, A. (2017). Influence of Tylosin Drug on Blood Cells of Honeybee Worker Larvae. *Journal of Plant Protection and Pathology* 8, 271-275.
- Van Steenkiste, D. (1987). *De hemocyten van de Honingbij (Apis mellifera L.): Typologie, Bloedbeeld en Cellulaire Verdedigingsreacties*. Doctoraatsthesis, Doctor in de Wetenschappen, Faculteit der Wetenschappen, Universiteit Gent, België.
- VanEngelsdorp, D., Caron, D., Hayes, J., Underwood, R., Henson, M., Rennich, K., Spleen, A., Andree, M., Snyder, R., Lee, K., Roccacsecca, K., Wilson, M., Wilkes, J., Lengerich, E., Pettis, J. (2012). A national survey of managed honey bee 2010-11 winter colony losses in the USA: results from the bee informed partnership. *Journal of Apicultural Research* 51, 115-124.
- Yelkovan, S., Arıkan, H., Çakıcı, Ö. (2021). Caste and age-related changes in circulatory hemocytes of honey bee, *Apis mellifera anatolica* (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Apicultural Research* 60, 512-521.
- Zuk, M., Stoehr, A. M. (2002). Immune defense and host life history. *American Naturalist* 160, 9-22.



© 2022 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/>).

Postoperatieve anorexie en ileus bij het konijn: een praktijkonderzoek bij electieve chirurgie

*Postoperative anorexia and ileus in the rabbit:
a practical research in elective surgery*

¹E. Hartings, ²K. Hermans, ³I. Moeremans, ³J. Dewulf

¹Dierenkliniek Soest, Steenhoffstraat 64, NL-3764-BM, Soest, Nederland

²Vakgroep Pathobiologie, Farmacologie en Bijzondere Dieren, Faculteit Diergeneeskunde,
Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, België

³Vakgroep Interne Geneeskunde, Voortplanting en Populatiegeneeskunde, Faculteit Diergeneeskunde,
Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, België

Katleen.Hermans@UGent.be

SAMENVATTING

Anorexie en ileus zijn frequent voorkomende postoperatieve complicaties bij konijnen en zijn potentieel fataal. Risicofactoren, zoals stress en pijn, moeten zoveel mogelijk beperkt of vermeden worden. Om risicofactoren rondom het anesthesieprotocol bij orchidectomie en ovario(hyster)ectomie (OV(H)X) beter in beeld te brengen, werd een enquête rondgestuurd naar dierenartsen in België en Nederland. Uit de 209 ingevulde enquêtes bleek het type operatie (orchidectomie versus OV(H)X) een significante invloed te hebben. Er werden nog twee andere significante verschillen opgemerkt: er was minder vaak ileus bij OV(H)X waarbij butorfanol werd gebruikt en er was vaker anorexie bij OV(H)X waarbij een antidotum werd toegediend. Dit moet echter met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden, aangezien andere studiegerelateerde factoren hierbij een rol gespeeld kunnen hebben. Het is hierbij vermeldenswaardig dat bij het gebruik van buprenorfine – een opioïde waarover in de literatuur tegenstrijdige resultaten te vinden zijn betreffende het al dan niet induceren van gastro-intestinale stase bij konijnen – in de voorliggende studie niet significant vaker ileus werd opgemerkt.

ABSTRACT

Anorexia and ileus are common postoperative complications in rabbits and can be fatal if left untreated. Risk factors, like stress and pain, need to be minimized or avoided as much as possible. To get an insight into potential risk factors related to the anesthetic protocol for orchidectomy and ovario(hyster)ectomy (OV(H)X), a questionnaire was sent to veterinarians in Belgium and the Netherlands. Based on 209 answered questionnaires, a significant difference in the development of anorexia and ileus could be seen depending on the type of surgery (less in orchidectomy than in OV(H)X). Two other significant differences were noted: ovario(hyster)ectomized rabbits less frequently developed ileus when butorphanol was used, and more frequently developed anorexia when an antidote was used. This must however be interpreted carefully, since other study-related factors may have played a role. When considering whether or not buprenorphine – an opioid drug for which contradictory results have been reported in the literature – induces gastrointestinal stasis in rabbits, it is noteworthy that in this study, ileus was not reported to be a significant, more frequently noted side effect.

INLEIDING

Naast de bekende anesthesische risico's, i.e. cardiorespiratoire depressie en hypothermie, die ook bij honden en katten voorkomen, is postoperatieve ileus bij het konijn een ernstige complicatie (Brodgelt, 2006; Longley, 2008). In een studie van Lee et al. (2018) ontwikkelde 38% van de onderzochte konijnen perianesthetisch gastro-intestinale complicaties. Inadequaat behandelde ileus kan leiden tot levensbedreigende dysbacteriose, hepatische lipidose en ketoacidose (Harcourt-Brown, 2013; Harcourt-Brown, 2014; Varga, 2014b).

Er zijn verschillende redenen waarom anesthesie en chirurgie kunnen leiden tot anorexie en ileus. Pijn en stress activeren het sympathisch zenuwstelsel en de catecholaminevrijstelling, met een reductie van de darmmotiliteit tot gevolg (Johnson-Delaney en Harcourt-Brown, 2013; Varga, 2014b). Uiteraard zijn de manier waarop de chirurgie wordt uitgevoerd, de ervaring van de chirurg, het type hechtmateriaal, etc. van belang, doch specifiek voor konijnen dient men ook aandacht te schenken aan bepaalde factoren tijdens de recovery om stress en het ontstaan van anorexie en ileus te minimaliseren: een rustige recovery- en hospitalisatie-ruimte afgescheiden van andere diersoorten (Johnson-Delaney en Harcourt-Brown, 2013; Eatwell, 2014), aanwezigheid van de partner (Johnson-Delaney en Harcourt-Brown, 2013) en dwangvoeding en prokinetica bij anorexie en/of ileus (Johnson-Delaney en Harcourt-Brown, 2013; Eatwell, 2014; Varga, 2014c). Adequate pijnherkenning, -bestrijding en vooral -preventie zijn primordiaal (Longley, 2008; Johnson-Delaney en Harcourt-Brown, 2013; Bament en Goodman, 2014; Eatwell, 2014; Varga, 2014c).

Het al dan niet ontstaan van ileus wordt beïnvloed door verschillende componenten van het anesthesieprotocol. Ontoereikende analgesie veroorzaakt pijn en stress. Het is belangrijk om reeds vóór de aanvang van de chirurgie analgesie toe te passen, om te voorkomen dat het zenuwstelsel wordt gesensibiliseerd ("neuronal wind-up") en om zo postoperatieve pijn te reduceren (Lichtenberger en Ko, 2007; Johnson-Delaney en Harcourt-Brown, 2013). Bovendien kan een sterkere analgesie bekomen worden door gebruik te maken van meerdere producten uit verschillende klassen: multimodale analgesie (bijvoorbeeld een opioïde met een NSAID) (Lichtenberger en Ko, 2007). Daarnaast is van sommige producten bekend dat zij inwerken op het gastro-intestinale stelsel (Grint, 2013; Johnson-Delaney en Harcourt-Brown, 2013).

Bij konijnen kunnen verschillende producten gebruikt worden als premedicatie, inductie en onderhoud: de benzodiazepines midazolam en diazepam, (dex)medetomidine, opioïden (onder andere morfine, fentanyl, buprenorfine en butorfanol), ketamine, alfaxalone, propofol, etomidaat en volatiele anesthetica (zoals iso- en sevofluraan) (Longley, 2008; Wenger,

2012; Grint, 2013; Eatwell, 2014; Varga, 2014a). Een frequent gebruikte combinatie is ketamine en (dex)medetomidine, die een chirurgische anesthesie van twintig tot dertig minuten en een recoverytijd van anderhalf tot drie uur geeft (Longley, 2008). Een van de nadelen van (dex)medetomidine is dat het naast cardiorespiratoire effecten een reductie van de gastro-intestinale motiliteit veroorzaakt (Longley, 2008; Grint, 2013).

Lokale anesthetica, zoals lidocaïne en bupivacaïne, kunnen gebruikt worden om te zorgen voor dosisreductie (multimodale analgesie) en dragen bij tot een reductie van postoperatieve pijn (Johnson-Delaney en Harcourt-Brown, 2013; Eatwell, 2014).

Omtrent opioïden zijn verschillende tegenstrijdigheden te vinden in de literatuur. Interactie met de mu- en kappa-receptoren zorgt voor analgesie/sedatie/anesthesie peri- en postoperatief. Deze receptoren zijn ook aanwezig in het gastro-intestinale stelsel. Interactie op dit niveau kan leiden tot een reductie van de gastro-intestinale motiliteit (Barter, 2011; Johnson-Delaney en Harcourt-Brown, 2013; Eatwell, 2014; Varga, 2014a). In sommige onderzoeken naar de invloed van buprenorfine op de gastro-intestinale motiliteit bij konijnen wordt dit bevestigd (Martin-Flores et al., 2017; Schnellbacher et al., 2017) terwijl het in andere studies tegengesproken wordt (Cooper et al., 2009; Goldschlager et al., 2013; Deflers et al., 2018).

De NSAID's carprofen en meloxicam worden frequent gebruikt voor postoperatieve pijnbestrijding bij konijnen en werken goed tegen milde of matige pijn (Wenger, 2012; Eatwell, 2014). De auteurs vonden geen informatie in de literatuur omtrent een mogelijke invloed van deze middelen op de gastro-intestinale motiliteit.

Er is nog weinig bekend over het effect van het type operatie en het anesthesieprotocol op het ontwikkelen van postoperatieve anorexie en ileus bij het konijn, alhoewel dit toch ernstige complicaties zijn. Het doel van dit onderzoek was om na te gaan of er binnen een anesthesieprotocol voor orchidectomie en ovario(hyster)ectomie (OV(H)X) bepaalde risicofactoren zijn die een grotere kans op postoperatieve anorexie en ileus geven.

MATERIAAL EN METHODEN

Via Google Forms werd een vragenlijst opgesteld en elektronisch verdeeld onder dierenartsen in Vlaanderen en Nederland. Hiermee werd per type operatie (orchidectomie, ovariëctomie of ovariohysterectomie) nagegaan welk anesthesie- en analgesieprotocol werd gebruikt. Daarnaast werd het voorkomen van ileus en anorexie 24 uur postoperatief gedocumenteerd.

De dierenartsen werden via verschillende wegen gecontacteerd. De eerste zes dierenartsen waren bekend bij de auteurs en werden via mail gecontacteerd.

Vervolgens werden via het Dierenartsen Dashboard 695 dierenartsen uit Nederland via mail gecontacteerd en werd voor de Vlaamse dierenartsen een oproep geplaatst op de SAVAB-facebookgroep met circa 1600 leden. Uiteindelijk hebben 67 dierenartsen, met verschillende graad van ervaring met konijnen, aangegeven te willen deelnemen aan het onderzoek en hebben zij een of meerdere vragenlijsten ingevuld.

De enquête bevatte vragen over operatietype en -duur, de leeftijd van het dier, het al dan niet aanwezig zijn van obesitas, de gebruikte anesthesieproducten en hun concentratie voor inductie en onderhoud, het gebruik van een antidotum, het gebruik van extra analgetica inclusief de concentratie, het preventief gebruik van prokinetica, de preventie van hypothermie, het al dan niet (preventief) dwangvoeren en tenslotte, na 24 uur, de eetlust (uitkomst 1) en de fecesproductie (uitkomst 2). De eetlust, uitkomst 1, werd als normaal bevonden als het dier een goede eetlust had en als abnormaal als de eetlust verminderd of afwezig was. De fecesproductie, uitkomst 2, werd als normaal beschouwd als het dier een normale hoeveelheid en vorm van keutels produceerde en als abnormaal beschouwd als de keutels kleiner van vorm of een minder aantal dan normaal waren. De abnormale eetlust werd hierna (partiële) anorexie genoemd en de afwijkende feces werd gereduceerde gastro-intestinale motiliteit of ileus genoemd.

Voor de data-analyse werd voor elk van de potentiële risicofactoren nagegaan in hoeverre ze een invloed hadden op het al dan niet voorkomen van anorexie en ileus. De analyse gebeurde aan de hand van chi-kwadraattest (Pearson Chi Square) en logistische regressie via SPSS 25.0 en bij kleinere groepen dieren met behulp van de Fisher's exact test. Het gebruikte significantieniveau was 0,05.

RESULTATEN

In totaal werden 216 vragenlijsten ingevuld door 67 deelnemende dierenartsen. Sommigen daarvan hebben meerdere ingevulde vragenlijsten ingediend. Het reactiepercentage was iets minder dan 3%. Hier van konden 209 vragenlijsten gebruikt worden voor analyse. De operatietypes waren orchidectomie bij 105 konijnen en ovariëctomie of ovariohysterectomie bij 104 dieren (deze twee laatste types werden samengevoegd voor het analyseren van de resultaten). Voor wat betreft orchidectomie was de eetlust van alle 105 dieren en de fecesproductie van 97 dieren 24 uur postoperatief bekend. Voor wat OV(H)X betreft was de eetlust van alle 104 dieren en de fecesproductie van 95 dieren 24 uur postoperatief bekend.

Ongeveer de helft van de konijnen (56 rammelaars en 60 voedsters) was tussen de vijf en twaalf maanden oud toen ze orchidectomie of OV(H)X ondergingen. Een kwart van de rammelaars (26) zat in de leeftijdscategorie nul tot vier maanden en een re-

latief groot aantal voedsters (42%) was tussen één en vier jaar oud.

Gebruikte anesthetica en analgetica

De combinatie ketamine met (dex)medetomidine werd het frequentst gebruikt voor inductie van de anesthesie (bij 88% van de OV(H)X en bij 80% van de orchidectomieën). Andere anesthesieprotocollen voor inductie (met midazolam, isofluraan, xylazine) werden weinig gebruikt. Voor onderhoud van de anesthesie werd voornamelijk isofluraan (bij 57% van de OV(H)X en bij 45% van de orchidectomieën) gebruikt, of werd geen extra product voor onderhoud toegediend (bij 40% van de OV(H)X en 51% van de orchidectomieën). Af en toe werden injectie-anesthetica intraoperatief bijgegeven voor onderhoud van de anesthesie (bij 3% van de OV(H)X en 4% van de orchidectomieën).

Voor analgesie werden voornamelijk NSAID's gebruikt, 1. solo bij 38% van de voedsters en 61% van de rammelaars, 2. al dan niet in combinatie met buprenorfine bij 45% van de voedsters en 15% van de rammelaars, 3. lokale anesthesie bij 2% van de voedsters en 10% van de rammelaars en 4. butorfanol bij 13% van de voedsters en 9% van de rammelaars. In zeldzame gevallen werd een andere combinatie of een ander product (methadon) gebruikt bij 2% van de voedsters en 5% van de rammelaars.

Prokinetica, hypothermie en dwangvoeren

Aan 35% van de voedsters en aan 22% van de rammelaars werden preventief prokinetica toegediend. Ter preventie van hypothermie werden verschillende maatregelen toegepast. Het vaakst werd een warmtematje gebruikt (in 64% van de gevallen). Verder werden couveuses (16%), warmtelampen (15%) en warmtekruiken (9%) gebruikt. Daarnaast werden nog diverse andere maatregelen (dekens, warmtezakjes) genomen. Dwangvoeren werd na OV(H)X vaker gedaan dan na orchidectomie wegens onvoldoende zelfstandig eten (22% na OV(H)X versus 5% na orchidectomie). Preventief dwangvoeren werd bij 20% van de voedsters en 15% van de rammelaars toegepast. Achtenvijftig procent van de konijnen die OV(H)X en 80% van de konijnen die orchidectomie ondergingen, werden niet gedwangvoerd.

Invloed van het operatietype op eetlust en fecesproductie

Er was een significant verschil ($P < 0,01$) naar gelang het operatietype zowel voor eetlust als fecesproductie 24 uur postoperatief. (Partiële) anorexie werd bij 17% van de konijnen die orchidectomie ondergingen en bij 56% die OV(H)X ondergingen, waargenomen. Ileus kwam voor bij 18% van de rammelaars en 48% van de voedsters.

Invloed van het antidotum op eetlust en fecesproductie

Van de 104 voedsters die OV(H)X ondergingen, kreeg 86% een antidotum (atipamezole). Bij de rammelaars die orchidectomie ondergingen, was dit 70%. Er was een significant verschil ($P = 0,02$) te zien in postoperatieve eetlust tussen voedsters die geen antidotum hadden gekregen en degene die dat wel hadden gekregen: 61% van de voedsters had een verminderde eetlust wanneer een antidotum werd gebruikt versus 27% van de voedsters die geen antidotum had gekregen. Er waren geen significante verschillen in fecesproductie bij de voedsters en geen significante verschillen in postoperatieve eetlust noch in fecesproductie bij de rammelaars.

Invloed van gebruikte analgetica op eetlust en fecesproductie

Er was een significant verschil ($P=0,02$) in fecesproductie tussen de groep voedsters die wel (16%) en die geen (84%) butorfanol toegediend kreeg. Voedsters die butorfanol hadden gekregen, hadden minder vaak een afwijkende fecesproductie (20% versus 54% bij voedsters die geen butorfanol werden toegediend). Er waren geen significante verschillen in eetlust na OV(H)X en geen significante verschillen in eetlust noch in fecesproductie na orchidectomie. Bij de andere gebruikte analgetica (lokale anesthesie en buprenorfine) werden evenmin significante verschillen waargenomen.

NSAIDs werden aan 97% van de dieren toegediend, waardoor geen effect van het gebruik hiervan op eetlust en fecesproductie kon worden bestudeerd.

Invloed van overige factoren op eetlust en fecesproductie

Bij alle overige factoren werden er geen significante effecten gezien op postoperatieve eetlust en fecesproductie. Dit geldt dus voor de invloed van leeftijd, obesitas, de gebruikte methoden voor inductie en onderhoud, het preventief gebruik van prokinetica en het preventief dwangvoeren.

DISCUSSIE

Door de snel en gemakkelijk in te vullen vragenlijst heeft een voldoende aantal dierenartsen (67) deelgenomen, waardoor representatieve onderzoeksresultaten konden verzameld worden. Dankzij deze studie is er meer inzicht in de anesthesieprotocollen die momenteel gebruikt worden voor orchidectomie en OV(H)X bij konijnen en in het voorkomen van postoperatieve anorexie en ileus in België en Nederland. De hospitalisatieomstandigheden waarin het dier opgenomen wordt, kunnen naast het anesthesie-

protocol een belangrijke invloed hebben op de ontwikkeling van postoperatieve anorexie en ileus. Deze werden echter bewust niet in deze vragenlijst opgenomen, omdat de enquête dermate uitgebreid zou worden, waardoor de bereidwilligheid van de deelnemende dierenartsen zou kunnen afnemen. Bovendien wordt door de auteurs aangenomen dat, gezien in totaal 67 dierenartsen deelnamen, de invloed van eventuele specifieke hospitalisatieomstandigheden in één of meerdere praktijken relatief beperkt was. Echter, elke dierenarts kon anoniem en onbeperkt vragenlijsten invullen. Derhalve is het mogelijk dat een dierenarts met een specifiek anesthesieprotocol (bijvoorbeeld het gebruik van butorfanol) veel vragenlijsten heeft ingevuld, en op die manier ook de dierenartsenpraktijkgebonden factoren, zoals hospitalisatieomstandigheden, ervaring van de chirurg, etc., mee opgenomen zijn bij het beoordelen van de risicofactor. Tot slot is het mogelijk dat sommige antwoordmogelijkheden door de deelnemende dierenartsen op verschillende manier geïnterpreteerd werden, zoals bijvoorbeeld 'preventief dwangvoeren' (wanneer is dwangvoeren preventief?) en de uitkomsten voor wat betreft de eetlust en fecesproductie (wanneer wordt dit als verminderd of afwijkend gezien?).

De waargenomen verminderde of zelfs afwezige eetlust en gereduceerde gastro-intestinale motiliteit stroken met de gegevens uit de literatuur (Longley 2008; Oglesbee en Jenkins, 2012). De resultaten van deze enquête betreffende (partiële) anorexie en ileus zijn gerelateerd, maar werden niet per se tegelijkertijd opgemerkt (Harcourt-Brown, 2014).

Zoals verwacht was er een duidelijk aantoonbaar verband tussen het type operatie en het voorkomen van (partiële) anorexie en ileus. Dit kan verklaard worden door de invasiviteit, de langere operatieduur en de manipulatie van de darmen bij sterilisatie, waardoor de kans op hypothermie en andere neveneffecten van de anesthesie toeneemt (Brodbelt, 2006; Harcourt-Brown, 2013a; Saunders, 2013).

Tegen de verwachting in ontwikkelden voedsters die een antidotum (atipamezole) toegediend kregen vaker een verminderde eetlust dan voedsters die dit niet hadden gekregen. Mogelijk komt dit doordat een deel van de analgesie opgeheven wordt, of dat het versneld ontwaken zonder voldoende analgesie voor een stressreactie zorgt (Longley, 2008). Het is niet bekend op welk tijdstip het antidotum werd toegediend en of dit dus kort of lang na inductie/chirurgie was. De reden van de toediening van het antidotum is ook onbekend: werd het standaard direct na chirurgie toegediend, of pas na lange recovery wegens niet goed ontwaken? De opzet van het voorliggend onderzoek kan over de oorzaak geen duidelijkheid geven. Bij de rammelaars is dit verschil niet te zien, maar orchidectomie is dan ook een minder invasieve ingreep dan OV(H)X. Het kan ook een onterecht of toevallig significant verschil zijn, aangezien de groep voedsters die geen antidotum had gekregen, relatief klein was (14%). Bij de ram-

melaars was er een betere verdeling tussen de groep die wel en de groep die geen antidotum toegediend hadden gekregen.

Een andere opvallende uitkomst is de invloed van butorfanol op de gastro-intestinale motiliteit. Bij OV(H)X waren er significant meer konijnen met ileus 24 uur postoperatief wanneer ze geen butorfanol hadden gekregen. Bij orchidectomie werd dit verschil niet gezien. Voor beide types operatie was de groep dieren die butorfanol had gekregen, zeer klein (14% van de voedsters en 8% van de rammelaars). Dit verlaagt daarom de betrouwbaarheid van dit specifieke resultaat. Er is immers een reële kans dat deze dieren door dezelfde dierenarts of door een kleine groep dierenartsen werden geopereerd, wat een bias in de resultaten kan teweeg gebracht hebben.

Vanwege tegenstrijdige resultaten in de literatuur was het gebruik van buprenorfine een interessante factor. Uit de resultaten is geen significant verschil gebleken in de postoperatieve eetlust en gastro-intestinale motiliteit tussen de groepen die met en zonder buprenorfine werden behandeld. Daaruit kan geconcludeerd worden dat het gebruik van buprenorfine in het anesthesieprotocol geen verhoogde kans op ileus met zich heeft meegebracht in deze studie.

Van medetomidine en dexmedetomidine is bekend dat ze een reductie van de gastro-intestinale motiliteit kunnen veroorzaken (Grint, 2013). Dit kon in de huidige studie niet worden bevestigd, allicht omdat er onvoldoende dieren waren waarbij geen medetomidine of dexmedetomidine werd toegediend (slechts 17% bij orchidectomie en 10% bij OV(H)X). Medetomidine en dexmedetomidine werden in de voorliggende studie als afzonderlijke risicofactoren gemeten en aldus vooral met elkaar vergeleken omdat ze beide veelvuldig gebruikt werden. Tussen deze middelen werd geen verschil gezien, wat strookt met de literatuur dat ze beide een negatief effect op het gastro-intestinale stelsel kunnen hebben (Grint, 2013). Andere factoren waar geen significante verschillen gezien werden, waren obesitas, leeftijd en het gebruik van lokale anesthetica. Mogelijk is dit een gevolg van het feit dat er onvoldoende obese/oudere dieren en dieren waarbij lokale anesthesie werd gebruikt, aanwezig waren in de studie.

Er werd geen significant effect van het preventief gebruik van prokinetica waargenomen. Dit kan mede het gevolg zijn van het tijdstip van toediening. Indien dergelijke omstandigheden, zoals tijdstip van toediening, product, dosering, etc., steeds dezelfde zijn, dan betekent dit dat het preventief toedienen van prokinetica postoperatieve ileus niet voorkomt.

CONCLUSIE

Dankzij dit onderzoek werden gebruikte anesthesieprotocollen bij orchidectomie en OV(H)X bij het konijn in België en Nederland in kaart gebracht. Uit

de studie blijkt dat postoperatieve anorexie en ileus hier nog regelmatig voorkomen. Het type operatie speelt hierbij een belangrijke rol. Uit het onderzoek blijkt dat konijnen die OV(H)X hadden ondergaan, significant vaker (partiële) anorexie en een gereduceerde gastro-intestinale motiliteit of ileus ontwikkelden. Het gebruik van buprenorfine gaf daarentegen geen hoger risico op postoperatieve ileus. Butorfanol en het toedienen van antidotum bleken een invloed te hebben, maar moeten met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden; evenzeer geldt voorzichtige interpretatie van factoren die geen invloed lijken te hebben.

Uit dit onderzoek blijkt eveneens dat er geen van de gebruikte anesthesieprotocollen beter vermeden kan worden in verband met postoperatieve anorexie en ileus.

DANKBETUIGING

De auteurs willen de talrijke Belgische en Nederlandse dierenartsen die de vragenlijsten (meerdere malen) ingevuld hebben, hartelijk danken voor hun kostbare tijd en moeite. Zonder hen was dit onderzoek nooit tot stand kunnen komen.

LITERATUUR

- Bament W., Goodman G. (2014). General nursing care and hospital management. In: Meredith, A., Lord, B. (editors). *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, UK, p. 114-122.
- Barter L.S. (2011). Rabbit analgesia. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 14, 93-104.
- Brodbeck D.C. (2006). *The Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities*. Thesis, Doctor of Philosophy, Royal Veterinary College, University of London, UK.
- Cooper C.S., Metcalf-Pate K.A., Barat C.E., Cook J.A., Scorpio D.G. (2009). Comparison of side effects between buprenorphine and meloxicam used postoperatively in Dutch belted rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 48, 279-285.
- Deflers H., Gandar F., Bolen G., Farnir F., Marlier D. (2018). Influence of a single dose of buprenorphine on rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) gastrointestinal motility. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 45, 510-519.
- Eatwell K. (2014). Analgesia, sedation and anaesthesia. In: Meredith A., Lord B. (editors). *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, UK, p. 138-159.
- Goldschlager, G.B., Gillespie, V.L., Palme, R., Baxter, M.G. (2013). Effects of multimodal analgesia with low-dose buprenorphine and meloxicam on fecal glucocorticoid metabolites after surgery in New Zealand White Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 52, 571-576.

- Grint N. (2013). Anaesthesia. In: Harcourt-Brown F., Chitty J. (editors). *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, UK, p. 1-18.
- Harcourt-Brown F. (2013). Gastric dilation and intestinal obstruction. In: Harcourt-Brown F., Chitty J. (editors). *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, UK, p.172-174, 182-183.
- Harcourt-Brown F. (2014). Digestive system disease. In: Meredith A., Lord B. (editors). *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, UK, p. 168-177, 185-186.
- Johnson-Delaney C.A., Harcourt-Brown F. (2013). Analgesia and postoperative care. In: Harcourt-Brown F., Chitty J. (editors). *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, UK, p. 26-36.
- Lee H.W., Machin H., Adami C. (2018). Peri-anaesthetic mortality and nonfatal gastrointestinal complications in pet rabbits: a retrospective study on 210 cases. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 45, 520-528.
- Lichtenberger M., Ko J. (2007). Anesthesia and analgesia for small mammals and birds. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 10, 293-315.
- Longley L. (2008). Rabbit anaesthesia. In: *Anaesthesia of Exotic Pets*. Saunders Elsevier, London, UK, p. 36-58.
- Martin-Flores M., Singh B., Walsh C.A., Brooks E.P., Taylor L.C., Mitchell L.M. (2017). Effects of buprenorphine, methylnaltrexone, and their combination on gastrointestinal transit in healthy New Zealand White rabbits. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 56, 155-159.
- Oglesbee B.L., Jenkins J.R. (2012). Gastrointestinal diseases. In: Quesenberry K.E., Carpenter J.W. (editors). *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. Third edition, Saunders Elsevier, St. Louis, MO, USA, p. 193-196.
- Saunders R. (2013). Exploratory laparotomy. In: Harcourt-Brown F., Chitty J. (editors). *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, UK, p. 157-171.
- Saunders R. (2014). Therapeutics. In: Meredith A., Lord B. (editors). *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, UK, p. 289-299.
- Schnellbacher R.W., Divers S.J., Comolli J.R., Beaufrère H., Maglaras C.H., Andrade N., Barbur L.A., Rosselli D.D., Stejskal M., Barletta M. (2017). Effects of intravenous administration of lidocaine and buprenorphine on gastrointestinal tract motility and signs of pain in New Zealand White rabbits after ovariohysterectomy. *American Journal of Veterinary Research* 78, 1359-1371.
- Varga M. (2014a). Anaesthesia and analgesia. In: *Textbook of Rabbit Medicine*. Second edition, Butterworth Heinemann Elsevier, Edinburgh, UK, p. 178-201.
- Varga M. (2014b). Digestive disorders. In: *Textbook of Rabbit Medicine*. Second edition, Butterworth Heinemann Elsevier, Edinburgh, UK, p. 303-325.
- Varga M. (2014c). The rabbit-friendly practice. In: Meredith A., Lord B. (editors). *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, UK, p. 64, 81-88.
- Wenger S. (2012). Anesthesia and analgesia in rabbits and rodents. *Journal of Exotic Pet Medicine* 21, 7-16.



Successful treatment of an open incisive bone fracture in a horse using a locking compression plate combined with intraoral cerclage wiring

Succesvolle behandeling van een open os incisivumfractuur van de bovenkaak met een compressieplaat met vergrendelde schroeven in combinatie met intraorale cerclage bij een paard

¹A. Leps, ¹H. Haardt, ²K. Vanderperren, ¹L. Vlaminck, ¹A. Martens

¹Department of Large Animal Surgery, Anesthesia and Orthopedics, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, 8920 Merelbeke, Belgium

²Department of Morphology, Imaging, Orthopedics, Rehabilitation and Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, Belgium

Alexis.Leps@UGent.be; Hanna.Haardt@UGent.be

ABSTRACT

A seven-year-old warmblood mare presented with bilateral epistaxis, facial swelling and deviation of the nose and upper lip. Upon clinical and computed tomographic examination, a complete, oblique, open and displaced fracture of the nasal process of the incisive bone of the left and right maxilla was found. The fracture was treated surgically with a 3.5 narrow locking compression plate on the dorsolateral aspect of the incisive bone in combination with oral cerclage wiring after temporary retention with cerclage wire connecting the incisors of the mandible and maxilla. The intraoral cerclage wiring was removed twelve weeks post surgery, while the plate remained in situ. There were only minor postsurgical complications, which consisted of transient facial nerve paralysis and swelling. Follow-up radiographs taken eight weeks after surgery documented good fracture healing. Nine months after surgery, the mare returned to her intended use, and showed excellent cosmesis.

SAMENVATTING

Een zeven jaar oude warmbloedmerrie werd aangeboden met bilaterale epistaxis, zwelling ter hoogte van de bovenkaak en deviatie van de neus en bovenlip. Bij klinisch en computertomografisch onderzoek werd een volledige, schuine, open en verplaatste fractuur van het os incisivum van de bovenkaak vastgesteld. De breuk werd tijdelijk gereduceerd door met een cerclagedraad de snijtanden van de boven- en onderkaak aan elkaar te verbinden. Aansluitend werd de fractuur gefixeerd met een 3,5 smalle compressieplaat met vergrendelde schroeven aangebracht op het dorsolaterale aspect van het os incisivum in combinatie met orale cerclage. De intraorale cerclage werd twaalf weken na de operatie verwijderd, terwijl de plaat in situ bleef. De postoperatieve complicaties waren beperkt en bestonden uit voorbijgaande n. facialisverlamming en lokale zwelling. Op de röntgenfoto's acht weken na de operatie was er een goede vordering van de heling te zien. Negen maanden na de operatie kon de merrie opnieuw normaal functioneren en was het cosmetisch resultaat uitstekend.

BACKGROUND

Fractures of the mandible are the most common head injury reported in horses (Auer, 2019). This type of fracture is often caused by excessive forces on the mandibular rami for example when incisors

get trapped in between bars of the stall wall and the horse pulls back its head until the bone breaks. Another cause of these injuries is trauma inflicted by other horses. Mandibular fractures can affect the interdental space, the horizontal rami as well as the vertical rami, and the coronoid process of the mandibula



Figure 1. Clinical presentation of the mare. The upper lip points to the right, there is bilateral nasal muco-hemorrhagic discharge and the tongue is sticking out of the mouth.

(Henninger et al., 1999; Auer, 2019). Similar fractures affecting the maxilla and premaxillary bone are less common, and are infrequently reported.

Many mandibular and maxillary fractures are stable, because of the support of surrounding bony and dental tissues. However, this is not the case for complete fractures of the incisive bone or the rostral mandible. In these cases, surgical intervention is necessary (Dixon et al., 2008). Computed tomography is a valuable tool in the diagnosis of head fracture as well as for presurgical planning of fracture repair (Crijns et al., 2019; Nixon, 2020).

Nowadays, surgeons have many options for treatment of jaw fractures in horses, including both internal and external fixation as well as tension band wiring. The choice of repair modality depends on many

different factors including configuration, contamination and stability of the fracture (Beard, 2009; Henninger et al., 1999).

The objective of this report is to describe the successful surgical treatment of a complete, open, bilateral and severely displaced incisive bone fracture of the maxilla using a locking compression plate (LCP) in combination with intraoral cerclage wiring.

CASE HISTORY

A seven-year-old warmblood mare was presented for evaluation of an incisive bone fracture. The owner found the mare in her box in the morning with her nose and upper lip displaced towards the right (Figure 1). A large amount of blood was found on the bars of the hay rack and on the floor right next to it.

CLINICAL FINDINGS

On physical examination, the mare was quiet, alert and responsive. Her heart rate was 48 bpm, her temperature 37.8°C and the respiratory rate 10 bpm. The mucous membranes were pink and moist, with a capillary refill time of two seconds. The upper lip was diffusely swollen and displaced towards the right. The tongue was sticking out of the mouth and there was bilateral nasal muco-hemorrhagic discharge. The horse was sedated with detomidine (Zoetis, the Netherlands; 0.01 mg/kg, IV) to further assess the injury. A complete, open fracture of the left nasal process of the incisive bone at the level of the interdental space, just caudal to 203 was diagnosed on visual inspection. There was displacement to the right and disruption of the mucosa on the left side.

An intravenous catheter was aseptically placed in the left jugular vein to administer sodium penicillin (Kela, Belgium; 22000 UI/kg BDW IV), gentamycin (Emdoka, Belgium; 6.6 mg/kg BDW IV) and flunixin meglumine (Emdoka, Belgium, 1.1 mg/kg BDW IV). Fluid therapy was started at maintenance rate for support of the cardiovascular system (Ringer Lactate at 5mL/kg BDW/h IV).

MEDICAL IMAGING

Standing computed tomography (CT) examination of the head was performed four hours after the initial clinical evaluation using a 320-row scanner (Aquilion One, Canon Medical Systems, Tokyo, Japan). The following parameters were used for the CT image acquisition: slice thickness 0.5 mm, rotation time 0.5 s, field-of-view 50 cm, exposure settings 250 mA and 135 kV, 512x512 matrix. Deep sedation was achieved following intramuscular administration acepromazine (Kela, Belgium; 0.02 mg/kg IM) twenty minutes prior to the procedure, followed by intravenous injection of



Figure 2. 3D reconstructed CT image showing a complete, oblique and displaced fracture of the left incisive bone (asterisk) as well as a second oblique fracture line on the right nasal process of the incisive bone (arrow).

detomidine (Zoetis, the Netherlands; 0.015 mg/kg IV) and butorphanol (Zoetis, the Netherlands; 0.025 mg/kg IV).

The fracture was characterized by a complete oblique interruption of both cortices of the incisive bones, extending from the alveolar bone distal and lingual to element 203 on the left side to the interdental space on the right side with the presence of multiple adjacent small sharply delineated bone fragments (Figure 2). The detached rostral part of the incisive bone was markedly displaced, with the most rostral aspect rotated to the right side (clockwise when viewed from dorsally) (Figures 3A and 3B). The surrounding soft tissues were moderately swollen. Multiple gas attenuating regions of different sizes and shapes were

identified adjacent to and within the fracture gap. An additional oblique complete hypoattenuating line was present within the dorso-caudal aspect of the right nasal process of the incisive bone caudal to the main region of disruption, coursing in a rostral right lateral to caudo-axial direction over a distance of 3.5 cm. There was minimal displacement (Figure 3C). A circular gas attenuating region was present in the medullary bone at this level.

SURGICAL TREATMENT

Food was withheld for twelve hours prior to surgery while the horse had free access to water. Fluid therapy and antibiotic treatment were continued throughout the night. Temporary tracheotomy was performed at the time of premedication to allow endotracheal intubation using a 20 mm diameter endotracheal tube. This was done to avoid interference of the endotracheal tube while working in the mouth. The mare was premedicated with romifidine (Dechra, UK; 0.08 mg/kg BDW IV) and morphine (Sterop, Belgium; 0.1 mg/kg, IV). She received flunixin meglumine (Emdoka, Belgium; 1.1 mg/kg IV), gentamycin (Franklin Pharmaceuticals, Ireland; 6.6 mg/kg IV) and sodium penicillin (Kela, Belgium; 22000 IU/kg IV) preoperatively. A bilateral maxillary nerve block using 5 mg of bupivacaine hydrochloride (Aspen, South Africa) on each side was performed according to the technique described by Staszuk et al. (2008). The mare was then induced with ketamine (Ecuphar, Belgium;

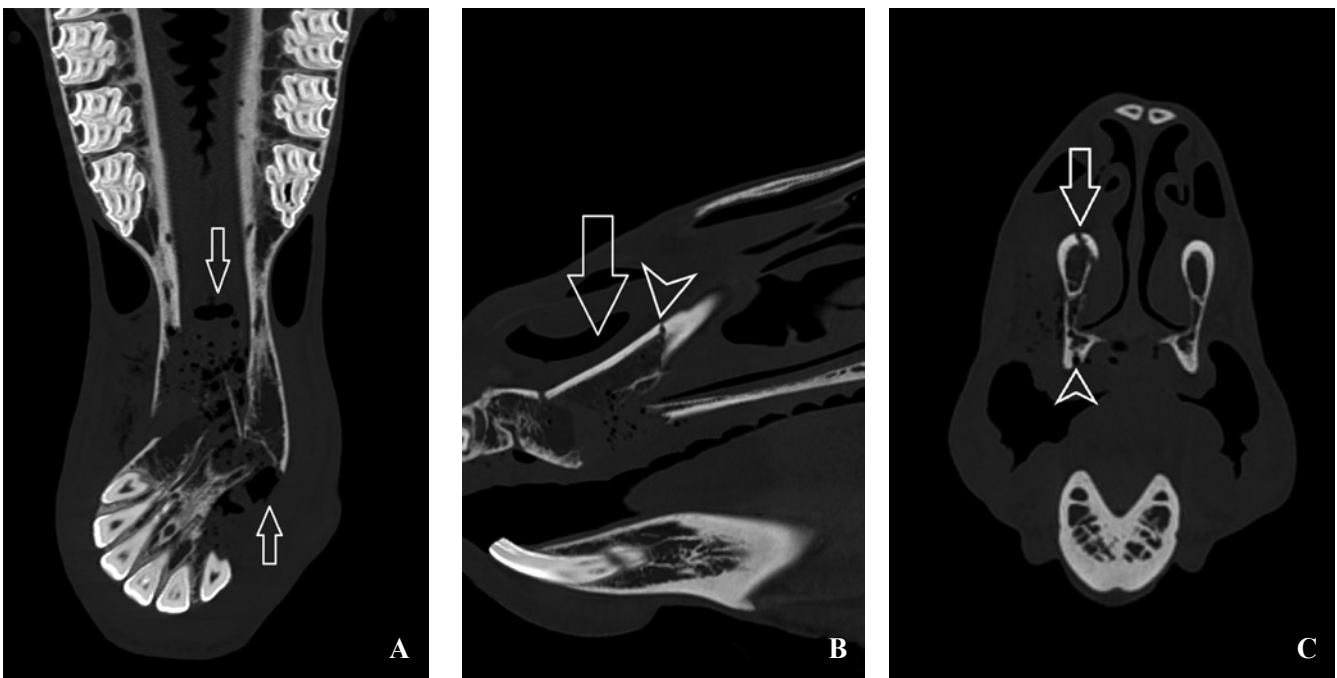


Figure 3. Computed tomographic images of the mare's head at the level of the fracture presented in a bone window. A. Dorsal reconstructed CT image shows the severely displaced fracture with multiple gas attenuations and fracture fragments in the fracture gap (arrows). B. Sagittal reconstructed CT image of the right nasal process of the incisive bone showing the dorsally displaced fragment (arrow) and the additional fracture line (arrowhead) and C. transverse reconstructed CT image showing caudally to the main fracture (arrowhead) the additional fracture line in the right nasal process of the incisive bone (arrow).



Figure 4. The horse is positioned in dorsal recumbency. The maxilla is at the bottom of the picture. Intraoral picture before aseptic preparation and curettage of the fracture site through the oral cavity. Severe contamination with food material is visible.

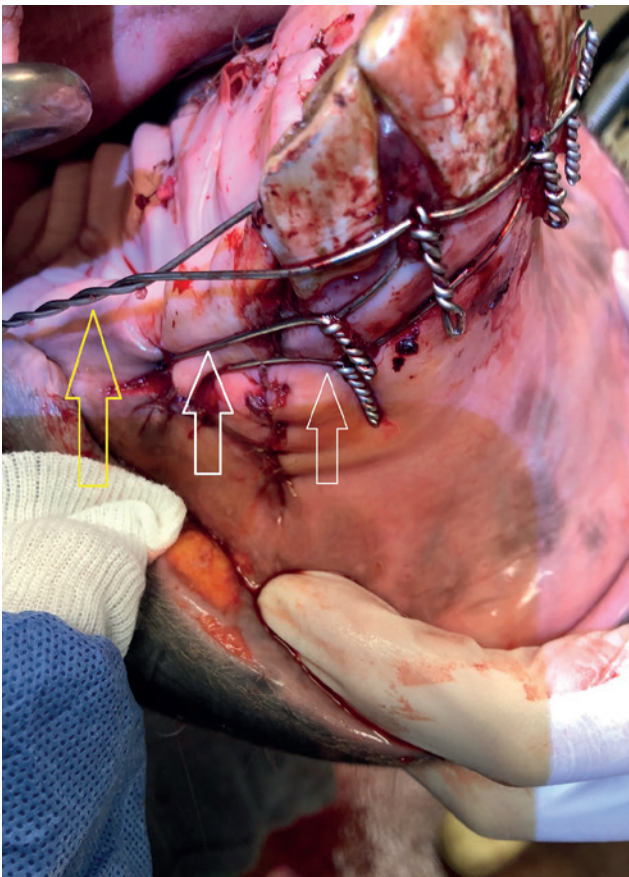


Figure 5. Two intraoral cerclage (white arrows) and the Obwegeser cerclage (yellow arrow) are shown.

2.2 mg/kg IV) and midazolam (Dechra, UK; 0.6 mg/kg IV) using rope assistance. General anesthesia was maintained with isoflurane, romifidine (Dechra, UK, at 0.2ml/h) and dobutamine (Mylan, United States, at 0.05 mL/h IV). The horse was positioned in dorsal recumbency.

The mouth was fixated in an open position by introducing a rubber wedge shaped unilateral mouth gag placed between maxillary and mandibular cheek teeth on the left side of the mouth to allow access to the intraoral fracture site (Figure 4). Food, debris, necrotic mucosa and loose bone fragments were debrided from the intraoral aspect of the fracture, exposing the palatal process of the incisive bone. The intraoral fracture site was then thoroughly curetted and flushed using a 0.05% diluted chlorhexidine solution.

The fracture was reduced by careful manipulation of the maxillary incisor part until complete reduction was achieved. After removal of the rubber wedge, reduction was maintained temporarily using cerclage wire (1.5 mm) to fixate the upper to the lower jaw. This was achieved by threading the wire through the opposing and ipsilateral left and right interdental spaces 01-02.

The left side of the fracture was fixated with two intraoral cerclage loops. The first loop was threaded through interdental space 201-202 and a 3.5 mm hole drilled in the nasal process of the incisive bone. A similar cerclage loop was placed from interdental space 203-204 to a second hole drilled 1 cm rostrally to the first one.

The head of the mare was then rotated clockwise to allow access to the dorso-lateral aspect of the incisive bone. The skin was aseptically prepared in a routine fashion. A 12 cm skin incision was made centered over the fracture line alongside the right incisive bone. Metzenbaum scissors were used for blunt dissection through the subcutaneous tissues. The levator naso-labialis muscle was elevated and the lateral nasal muscle was dissected until the fracture line was visible. The bone was exposed sufficiently to allow the application of a 7-hole 3.5 mm narrow locking compression plate.

The plate was contoured to fit the right nasal process of the incisive bone curvature and placed to accommodate three holes at each side of the fracture line. Two 3.5 mm cortical screws were placed in load position to achieve compression of the fracture. The remaining holes were filled with 3.5 mm locking head screws. After thorough lavage of the surgical site with sterile physiological fluids, the surgical incision was sutured in three layers: the nasal lateral muscle was sutured in an interrupted cruciate pattern using polyglactin 910 (Vicryl USP 2-0), the subcutaneous tissues with a simple continuous pattern using polyglactin 910 (Vicryl USP2-0) and the skin with a simple continuous pattern using polyglyconate (Maxon USP2-0). A stent bandage was placed to cover and protect the skin incision.



Figure 6. Postoperative radiographs taken two days after surgery: right ventral to left dorsal oblique projection of the rostral aspect of mare's head showing a good apposition of the fracture fragments, and no signs of implant failure. The arrow indicates the fracture line.

The temporary cerclage to appose the incisors was removed and a bilateral Obwegeser brace cerclage (1.5 mm), anchored around maxillary cheek teeth 106 and 206, was placed to increase the stiffness of the fracture repair (Figure 5). Then the palatal and labial mucosa was sutured as good as possible using polyglyconate (Maxon USP 2-0) in a simple interrupted pattern. The clinical crowns of the upper and lower incisors were subsequently reduced by 2 mm on each arcade using a motorized dental rasp to reduce postoperative pressure on the maxillary incisive bone. The total surgery time was 220 minutes. The assisted recovery was uneventful.

After recovery, the tracheotomy tube was removed and the tracheotomy incision was left to heal by second intention. Systemic antibiotic therapy was continued and included sodium penicillin 22000IU/kg QID (Kela, Belgium) for seven days and gentamycin 6.6 mg/kg SID (Franklin Pharmaceuticals Limited, Ireland) for five days. Postoperative pain relief was achieved using flunixin meglumine 1.1 mg/kg BID IV (Emdoka, Belgium) for the first five days then continued SID for another four days, and Morphine 0.1 mg/kg QID IM for three days. The mare was put on a short-fiber and soft feed diet for one week. Afterwards, hay was reintroduced progressively. The mare immediately showed good appetite and great overall comfort.

Immediate postoperative swelling occurred on the right side and the mare developed a mild right facial nerve paralysis, with the upper lip pointing towards the left. The facial nerve paralysis and facial swelling resolved after five days and the mare was discharged two weeks after surgery.

Postoperative radiographic images taken two days after surgery showed good apposition of the fracture and no sign of implant failure (Figure 6).

OUTCOME

Eight weeks after discharge from the hospital, the mare was presented for a check-up to assess fracture

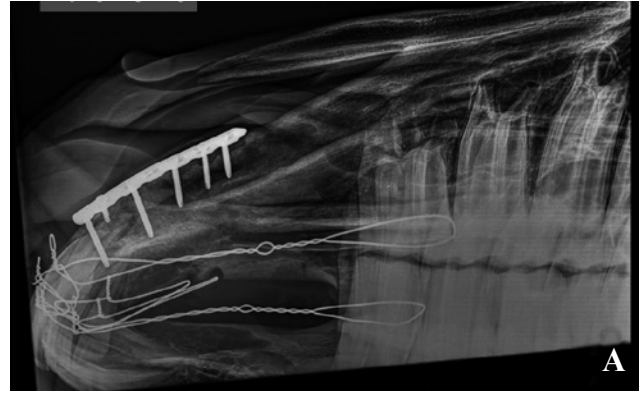


Figure 7. Postoperative radiographs taken eight weeks after fracture repair. A. Right ventral to left dorsal oblique projection depicting the well-apposed rostral fracture supported by the LCP and cerclage wiring. B. Dorso-ventral projection showing that the cerclage wire at the level of the tooth 201 is broken (encircled).

healing. The surgical incision had healed by primary intention. Radiography (right ventral to left dorsal oblique and dorso-ventral projections) showed increased bone opacity within the previously described fracture of the incisive bone and smoother cortical contour compared to immediate postoperative radiographs. The short minimal displaced oblique incomplete fracture line of the dorso-caudal aspect of the right nasal process of the incisive bone was no longer visible. The Obwegeser cerclage wire was broken between 101 and 201 (Figure 7).

Based on clinical presentation and radiographic signs, it was decided to schedule removal of all cerclage wires twelve weeks postoperatively while leaving the plate in situ. A month after cerclage removal, the owners started to ride the mare again. Long-term follow-up via telephone was available at nine months after surgery and the owners reported excellent cosmetic outcome and return of the mare to her intended use.

DISCUSSION

Fractures of the mandible and maxillary bone are common in horses (Beard 2009; Nixon, 2020). Although mandibular fractures are the most common fracture of the head, fractures involving other facial and skull bones of the horse have been frequently reported in the literature (Henninger et al., 1999; Nixon, 2020; Schaaf et al., 2008). Reports on maxillary, especially incisive bone, fractures however are scarce. In this case report, successful repair of an incisive bone fracture using a combination of LCP and intraoral cerclage wiring is described.

Facial skull fractures can often be identified upon clinical examination. However, fracture confirmation and extent vary among cases and should be further diagnosed with radiographs and, if available, CT (Nixon, 2020). Crijns et al. (2019) found that in 93% of the cases of horses with head fractures, radiographs underestimated the number of fragments. In 46% of the cases, radiographs underestimated the extent of the fractures. This was especially true for fractures in anatomically complicated regions (Crijns et al., 2019). In the present case, the fracture was obvious on clinical examination. Standing head CT was chosen over radiographs as imaging modality due to its superiority in the identification of the degree of extent of the fracture line, number of fragments, type of fracture, temporo-mandibular joint involvement and soft tissue involvement (Crijns et al., 2019). As there were no preoperative radiographs taken, it is impossible to say whether the fracture could have been sufficiently assessed on radiographs only. Furthermore, 3D reconstruction of the skull was used to facilitate presurgical planning.

In recent years, the options for surgical treatment of mandibular fractures have multiplied with various implants becoming widely available. Intraoral wiring is the simplest fixation modality but only provides sufficient stability for specific rostral fractures where the fragment can be fixed to parent teeth (Naddaf et al., 2015; Rizk and Hamed, 2018). For more unstable and caudal fractures involving the interdental space, other fixation methods are needed. Previously, external fixators have been described as preferred treatment especially for contaminated or infected fractures such as open intraoral fractures (Bible and Mir 2015; Mahlmann, et al. 2021). Disadvantages include the bulk of material on the outside of the head that can hinder the horse as well as the risk of pin tract infection. In a recent study by Mählmann et al. (2021), the use of a LCP as external fixator for mandibular fractures, which minimized the size and amount of material on the outside of the horse's jaw has been described. Mandibular fractures can also be stabilized using internal fixation with plates and screws. With the introduction of the locking compression plate, the formerly used dynamic compression plate fell out of favor in equine fracture repair (Durket et al., 2019).

Multiple studies have shown the superior strength of the locking screw plate interface compared to cortical screw plate interface. One disadvantage of the locking compression screws is that the screw must be inserted perpendicular to the plate in order for the head of the screw to rigidly lock into the plate (Nelson et al., 2021; Nixon, 2020). Polyaxial pedicle screws provide a similarly rigid stability to locking screws, but have the advantage that orthogonal placement to the plate is no longer necessary. In a case series by Nelson et al. (2021), polyaxial pedicle screws were used in combination with an external fixator to successfully treat oblique mandibular fractures. Despite the magnitude of reports in the literature about mandibular fractures, there is little information about the options in maxillary incisive bone fracture repair. Based on the comparable anatomy of the incisive part of the mandible and the incisive bone of the maxilla, findings in the mandible can be extrapolated to the incisive bone. In the present case, a combination of an internal locking compression plate and intraoral wiring was chosen to provide optimal stability.

Bone plates are used to redistribute load across the bone and the most stable repair is obtained when the plate is applied to the tensile surface of the bone (Nixon, 2020). In jaw fractures, the tensile surface of the bone is intraorally, and plate insertion at this position is rendered impossible by the teeth (Dixon et al., 2008; Durket et al., 2019). In order to increase the stiffness of the fracture repair, a cerclage, e.g. using the Obwegeser technique, must be placed at the tension side of the fracture (Auer, 2019). In mandibular fractures, the plates are typically placed either laterally, ventrally or ventro-laterally (Dixon et al., 2008; Durket et al., 2019). In a study by Durket et al. (2019), placement of a LCP at the ventrolateral aspect of the mandible was found to provide greater resistance to bending forces than ventral and lateral placements (Durket et al., 2019). Due to similar loading forces on the rostral part of the maxilla, these findings can be extrapolated to maxillary fractures and thus the plate was applied on the latero-dorsal aspect of the nasal process of the incisive bone in the present case. Another advantage to the dorsolateral plate placement is the ability to avoid the roots of the incisors. Even though short-term complication rates following inadvertent opening of pulp cavities while placing implants seem low, there are no long-term studies available proving the safety of this procedure (Mählmann et al., 2021).

One of the challenges of internal fixation is infection, which can lead to implant loosening and thus instability causing delayed fracture healing or non-union (Dixon et al., 2008). The present fracture was open in the mouth and despite good intraoral debridement and flushing, the fracture and surgical field should still be considered as contaminated. This seriously increases the risk of postoperative infection when internal fixation is used. In the human medicine literature, the infection rate of internal fixation

of mandibular fractures ranges between 6% and 32% (Schaefer and Caterson, 2013). In a study by Kuemmerle et al. (2009) however, a significantly higher infection rate in horses has been suggested, with 50% of their cases showing signs of implant infection after surgery. Unlike in a mandibula, where ventrolateral or ventral plate placement is needed, in a maxilla, the dorsolateral placement of the plate allows fluid to drain away from the plate, following gravity. This and the fact that the plate was relatively far away from the bacteria rich oral cavity, may have been contributing factors to prevent an infection in the present case.

One of the short-term complications faced in this case was a transient facial nerve paralysis that the mare developed 24 hours after surgery. It was assumed to be originating from compression of the facial nerve from the edema surrounding the skin incision. Facial nerve branches were not visible at the moment of dissection, but damage to the nervous tissue during manipulation and dissection of the soft tissues cannot be excluded. In a study by Boorman et al. (2020), horses with an acute onset of clinical signs of facial nerve paralysis were shown to be more likely to have full resolution of clinical signs. In the present case, the facial nerve paralysis had resolved without further treatment.

The second fracture in the right maxilla was not fixated in this case despite minimal displacement of the fracture ends. Surrounding tissues provided enough stability to the fracture line. During follow-up, complete healing of the fracture was visible, and no adverse events occurred.

In conclusion, incisive bone fractures are not a common pathology compared to mandibula fractures in horses. CT is an excellent modality to gain full insight into fracture configuration, and allows for detailed presurgical planning. Fracture repair with LCP plates and cerclage wire yields an excellent cosmetic and functional outcome.

LITERATURE

- Auer, J. A., Stick, J. A., Kümmerle, J. M., Prange, T. (2019). *Equine Surgery*. Fifth edition, W.B. Saunders, Philadelphia, p. 1794-1829.
- Beard, W. (2009). Fracture repair techniques for the equine mandible and maxilla. *Equine Veterinary Education* 21(7), 352-357.
- Bible, J. E., Mir, H. R. (2015) External fixation: Principles and applications. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 23(11), 683-690.
- Boorman, S., Scherrer, N. M., Stefanovski, D., Johnson, A.L. (2020). Facial nerve paralysis in 64 equids: Clinical variables, diagnosis, and outcome. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 34(3), 1308-1320.
- Crijns, C. P., Weller, R., Vlamincx, L., Verschooten, F., Schauvliege, S., Powell, S. E., van Bree, H. J. J., Gielen, I. M. V. L. (2019). Comparison between radiography and computed tomography for diagnosis of equine skull fractures. *Equine Veterinary Education* 31(10), 543-550.
- Dixon, P. M., Hawkes C., Townsend N. (2008). Complications of equine oral surgery. *Veterinary Clinics of North America-Equine Practice* 24(3), 499.
- Durket, E., Kersh, K., Dembek, K., Riedesel, E., Silverstone, A., Kraus, K., H. (2019). Influence of plate type and placement on the immobilization of bilateral equine mandibular osteotomies: Ex vivo study. *Veterinary Surgery* 48(8), 1450-1455.
- Henninger, R. W., Beard, W. L., Schneider, R. K., Bramlage, L. R., Burkhardt, H. A. (1999). Fractures of the rostral portion of the mandible and maxilla in horses: 89 cases (1979-1997). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 214(11), 1648-1652.
- Kuemmerle, J. M., Kummer, M., Auer, J. A., Nitzl, D., Fürst, A. E. (2009). Locking compression plate osteosynthesis of complicated mandibular fractures in six horses. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 22(1), 54-58.
- Mählmann, K., Noguera Cender, A., Ehrle, A., Lischer, C. J. (2021). Application of locking compression plates as type 1 external fixators to treat unilateral mandibular fractures in four equids and one dromedary. *Veterinary Surgery*, 1- 12.
- Naddaf, H., Sabiza, S., Kavosi, N. (2015). Surgical treatment and a unique management of rostral mandibular fracture with cerclage wire in a horse. *Veterinary Research Forum* 6(2), 181-183.
- Nelson, B. B., Easley, J., Steward, S. K. T., Smanik, L. E., Koch D. W., Rawlinson J. E., Easley, J. T. (2021). Polyaxial pedicle screw external fixation to stabilize oblique mandibular fractures in three standing, sedated horses. *Veterinary Surgery* 50(3), 659-667.
- Nixon, Alan J. (2020). *Equine Fracture Repair*. Second edition, Wiley-Blackwell, Hoboken p. 20, p. 721.
- Rizk, A., Hamed, M. (2018). The use of cerclage wire for surgical repair of unilateral rostral mandibular fracture in horses. *Iranian Journal of Veterinary Research* 19(2), 123-127.
- Schaaf, K. L., Kannegieter, N. J., Lovell, D. K. (2008). Management of equine skull fractures using fixation with polydioxanone sutures. *Australian Veterinary Journal* 86(12), 481-485.
- Schaefer, E. H., Caterson, E. J. (2013). Antibiotic selection for open reduction internal fixation of mandible fractures. *Journal of Craniofacial Surgery* 24(1), 85-88.
- Staszuk, C., Bienert, A., Bäumer, W., Feige, K., Gasse, H. (2008). Simulation of local anaesthetic nerve block of the infraorbital nerve within the pterygopalatine fossa: Anatomical landmarks defined by computed tomography. *Research in Veterinary Science* 85(3), 399-406.



We offer a unique equine orthopedic internship

Are you looking for a great opportunity to learn all about equine orthopedics while enjoying your work in a fantastic team and receiving a fair salary? Apply now!

- Start: May 1st 2022
- Duration: 14 months
- Goals: Develop knowledge of functional anatomy and biomechanics, perform a detailed clinical lameness examination, acquire knowledge of diagnostic imaging and interpret the relevance of findings, develop a network of colleagues and gain lots of experience.
- No on call services

We prefer applicants with a minimum of 2 years working experience or a finished rotating internship

Are you interested in joining our team?

Send us an email with your motivation and CV **before March 10th 2022!**

Contact details:

Brenda van der Velde-Hoogelander DVM

hoogelander@sporthorsemdc.com

+31 412 74 55 00

www.sporthorsemdc.com

Are you a veterinarian with an extensive knowledge and experience in equine orthopedics? Then you are very welcome to contact us, as we are also looking to expand our team with a senior veterinarian this year.



Internship@SMDC

Sporthorse Medical Diagnostic Centre is a state-of-the-art equine orthopedic centre based in the Netherlands. With a passion for performance, our team of specialists is dedicated to provide the best veterinary care for equine athletes. Extensive knowledge of functional anatomy and biomechanics are combined with the latest diagnostic imaging modalities, to provide owners with a correct diagnosis. A multidisciplinary approach, including onsite collaboration with physiotherapists, farriers and dentists, is key to the optimal treatment and rehabilitation of our patients. SMDC's team provides an inspiring working environment to help you develop your professional career.



Sporthorse Medical Diagnostic Centre



“Passion for Performance”

De Gentse veemarkt en het stedelijk slachthuis tijdens WO II

Anonieme tekst

Schenking Marcel Vanderstraeten, DSMG Documentatiecentrum voor Streekgeschiedenis,
Begijnhof 46, 9040 Sint-Amandsberg.
Bewerking naar hedendaags taalgebruik: Luc Devriese

SLACHTHUIS EN OMGEVING

Naast een bewaard gebleven vleugel van het oude slachthuis, nog gebouwd naar uitgediende opvattingen, verrijzen nu de ultramoderne inrichtingen ontworpen volgens de nieuwste bouwtechnieken met goed verlichte en verluchte lokalen, burelen, inspectie- en controle-afdelingen, weegtoezicht, gezondheids- en reinigingsdiensten. Het zijn deze perfecte installaties die het Gentse slachthuis toelaten ten volle aan zijn bestemming te beantwoorden.

Vooraan ligt een vierkante blok grond met smalle rode tegeltjes geplaveid en verdeeld in vakken die door smalle gangetjes van elkaar gescheiden zijn. Over het geheel van de gebouwen, in kruisvorm door bredere toegangen in vier grote afdelingen verdeeld, werden stalen gebinten gespannen. Ze rusten op ijzeren en betonnen pijlers die de golvende eternietbedekking (golfplaten) schragen. Onder deze ruimten hebben wind en storm vrij spel, maar mens en dier worden beschermd voor regen en sneeuwval. De constructie laat de doordringende kilte van nattigheid niet binnen.

In de wijk staat bijna alles in functie van vee en vlees. Enkele namen van omliggende straten spreken



Een gedeelte van het eerste slachthuis in 1858 gebouwd naar ontwerp van stadsarchitect Louis Roelant (ongedateerde foto genomen op de binnenkoer. Verzameling E. Levis).

voor zich: de Ossen- en Schaastraat (nu Ooilamstraat), de Paardestraat, de Slachthuisstraat. In de onmiddellijke omgeving herkent men handelszaken die er mee te maken hebben: een ijsfabriek, koelkamers, winkels voor slagersbenodigdheden. Allen bedrijven die uitsluitend aangewezen zijn op het bestaan van de veemarkt en het slachthuis. Daar zijn zaken te krijgen, die men elders tevergeefs zal zoeken. De marktdieren, die de dag voordien of tijdens de nacht aangevoerd werden, kunnen er korte tijd gestald worden.

MARKT VOOR LEVEND VEE

Onze hoofdbedoeling is een beeld te schetsen van het wereldje dat op de veemarkt te zien en te horen was: de boer en veekoopman als verkopers, de groothandelaar als koper, het slachthuis als verwerker, en tenslotte de beenhouwer als laatste tussenpersoon.

Het dier is het voorwerp (*sic: zo staat het er!*) dat, met tram, trein of vrachtwagen vervoerd, soms ook na een lange voetreis hier belandt. Van daags tevoren of 's morgens in 't halfduister kunt ge 't aan de leiband zien opstappen. Het schijnt vermoeid. We zagen het al door de getraliede opening van de goederenwagens,



Het nieuwe slachthuis (in de jaren 1940) op een marktdag met talrijke veewagens in de Slachthuisstraat. Bemerkt de middenpartij met grote open toegang. Overgenomen uit Audooren, F. (red., 2015). *Het Slachthuis verteld/t* (Stad Gent).



Een enkele overgebleven vleesgroothandel in de Slachthuisstraat, met een hedendaagse toets (Foto: 2021).



Voor er 'automobile' camions beschikbaar waren, werd heel wat vee vervoerd per trein. Het huidige grote parkeerterrein aan het Dampoortstation werd ingericht op een vroeger oefenplein (champ de manoeuvres) van de Burgerwacht, dat nadien dienst deed als laad- en losruimte voor onder andere rundvee (Foto uit privébezit).



De Gentse nieuwe beestenmarkt tussen de Slachthuis- en de Gandastraat. Bemerkt de zeer kloeke 'baalden' (baliepalen) (Foto uit privébezit).

loeiend van honger en likkend aan het ijzeren belegsel. Hoelang is het reeds op weg? Het schijnt tevreden, want het verging zo dikwijls goed wanneer het van een corvee, zoals monsterring en keuring, naar zijn stal mocht terugkeren. Dan was het kermis in de voederkribbe.

Nu zal men de dieren vastbinden aan lange ijzeren staven, die aan stevige palen met dikke schroeven zijn bevestigd. Er zijn er honderden, het ene dier nevens het ander. Ze zijn vastgesnoerd met korte strengen en raken met de kop aan de 'baalden' (balies, palen). Ze kunnen zich moeilijk bewegen, alleen het achterlijf is vrij. Soms trekken ze wild aan dat bindsel en stoten met hun lijven woest tegen elkaar. Prijsbeesten nevens gemeen slachtvee, schapen en zwijns, 't kreeg elk een plaatske. Zie me daar een luie os, die met zijn logge gedaante stokstil en onverschillig op die vreemde wereld toekijkt. En die wilde stier met een koord door zijn neusring door een koeier in bedwang gehouden. Zijn geloei overstemt de markt, de spieren zijn als vuisten gebald, de staart slaat woest in het rond als een pezige zweep. Men moest hem blinddoeken: het schuim vlokt aan zijn muil.

Een domme 'mutte' schijnt zich af te vragen waar het met de beestenwereld naartoe gaat. En dan die kalveren: wat een povere vertegenwoordigers van onze schone veestapel. Dat is weerspanning, altijd verkeerd doend, voor geen rede vatbaar, dol springend op de hoge, te grove poten: een pest voor leider en drijver. Nu eens voorthollend, de hele straat belemmerend, als een tol draaiend en kerend om dan weer stil te staan en met onverzettelijke koppigheid, de achterpoten naar buiten, in de straatvoegsels plantend; tot men zich verplicht ziet het dier met drie of vier man op te pakken en het binnen de omheining van een veebasculen te duwen.

De zwijnen zijn al even onhandelbaar. Raakt ge hun vel aan of strijkt ge eventjes over kop en oren, ge zult ze meteen horen protesteren. Hun geknor kan uitgroeien tot een vervaarlijk geschreeuw dat de hele buurt in rep en roer zet. Deze logge vetbeesten leven slechts om te eten of te slapen. Het marktrumoer is niet naar hun zin, noodgedwongen moet men ze aan de oren voortslepen terwijl een sterke slager door fors te heffen aan het staartje, de poten onder het 'achterkasteel' tot de zonderlingste sprongen weet te bewegen. De kleinen zijn evengoed roerme-nietjes. Tilt men ze uit hun manden, dan roepen ze moord en brand. En opgelet dat ge ze niet meer loslaat: in een oogwenk wippen ze tussen je broekspijpen weg en 't zal een heel tijdje duren vooraleer ze weer worden gevangen.

Zacht en gedwee zijn schapen en lammeren. Vooraan aan de ingang van het slachthuis wachten ze hun beurt af. Je leest meewarigheid in die ogen, berusting hen zich gewillig schikken doet naar het



Na de markt: het vuil wordt weggespoten. Het verdwijnt in de riool om enkele tientallen meter verder ongezuiverd in het Visserijkanaal te belanden (Foto: Michel Hendryckx). De Aquafinwerken, die dergelijk afvalwater naar het waterzuiveringsstation in de Ossemeersen (Bourgoyen) moesten voeren, startten in deze zone net op het moment dat het slachthuis sloot. De gebouwen links boden onderdak aan kantoren, een laboratorium en een leszaaltje.

onverbidelijke lot dat hen weldra wacht. Men zegt dat schapen wenen, ik heb het nog niet gezien.

SLACHTEN

Een na een moeten ze de doodsformaliteiten van de stadsweger ondergaan. Daarna verdwijnen ze achter de poort, waar hen onherroepelijk de dood wacht. Te



Een heel drukke markt, wellicht op een prijskampdag. Misschien van de 'Vette Os', het jaarlijkse evenement ingericht door de toen floreerende slagersvereniging 'De Breidelzonen'? (Foto uit privébezit).

midden der onbewuste levenskracht die uit de mengeling van dierenklanken oplaait, beweegt zich de mens. Hij is hier heer en gebieder. Zijn scepter is een stok, zijn harnas is de lange blauwe schort die zijn kleren van bevuiling moet vrijwaren. Aan zijn hoede werden deze redeloze wezens toevertrouwd. Hij zal ze geleiden, overleveren aan de slachters, daarna loon voor werk en moeite ontvangen.

Intussen wordt het ene dier na het andere geslacht. Geheel pijnloos met een eenvoudig slachtpistoolschot wordt een metalen pin in de hersenpan gedreven. De poten slaan onder het lijf weg en stuip-trekkend stort het dier ineen. De wetenschap heeft hun lijden uitgeschakeld. Hoogstens enkele zenuw-schokken volgen. De grote slagaders bij het hart worden met een mes doorgestoken. Met het uitvloeien van het bloed verliezen de stuip-trekkingen aan kracht. De ogen breken, enige trillingen en ge bespeurt geen leven meer.

Nu mag men met het villen beginnen. We zullen niet verder uitweiden over de moderne werkwijze, noch de weg volgen die de geslachte dieren langs kabels automatisch afvoert om in de keuringsplaatsen te worden opgehangen. Zeggen we alleen dat het administratief werk hier zijn laatste beslag krijgt en andere diensten het nodige doen.



Het enige slachthuisgebouw dat bewaard bleef na de sluiting in 1986: de toegang aan de Voorhoutkaai. Nu 'Herberg Macharius' en hoofdkwartier van de wijkvereniging 'Buren van de Abdij' (Foto: 2021).

EEN SFERBEELD OP DE MARKT

Breng nooit op een zondag een bezoek aan de nieuwe Veemarkt. Het zou U kunnen teleurstellen als je voor de gesloten portaaldeuren en neergelaten vensterblinden zou komen te staan. Verlaten is het er, geen levende ziel, tenzij een vrome kerkganger die zich hier haastig voorbij spoedt, en een paar honden die langs de muren lopen te snuffelen. Maar wanneer de wijk feest viert, vreugdemuziek door het gebuurte weergalmt en duizenden lichtjes de pleinen en huizen met een feeërieke gloed verlichten, dan is er veel volk. Maar dat is nog geen marktdag, geen heksenketel zoals bij de grote 'vergadering' van de dieren.

Komt, wanneer ge van verre die onbestemde klanken hoort van opgejaagde dieren en het geraden is het voetpad te gebruiken om aan het geweld van een opgejaagde kudde te ontsnappen. Komt dan om dat roekeloos spel te zien van onvervaardde mensen te midden van woelig en angstig vee.

En toch vinden de drijvers dat alles natuurlijk. Ze zwaaien hun knotsen en bedwingen de onstuimige instincten, al is het wel al gebeurd dat ze zwichten moesten voor aanvallen van dolheid en razernij. Dan komt het onbeteugeld beest opzetten en verplettert het de vermete die het aandurven zou hem de pas af te snijden. De mensen vluchten de huizen in totdat een goed gemikt schot een einde komt stellen aan de beroering. Degenen die daarmee door hun dagelijkse omgang met vee vertrouwd zijn, kennen de gevaren van zo'n plotselinge verbijstering. Derhalve nemen ze steeds maatregelen die hen daartegen kunnen beveiligen.

DE VEEKOOPMAN

De veekoopman is hier duidelijk het hoofdpersonage. Hij is man met de wijde kiel en de drijfstick in de hand. Stel u geen luidruchtige vent voor die met een overvloed van woorden en een ongewone luidruchtigheid zijn beesten zoekt aan de man te brengen. Ge zijt mis: zakelijkheid, overtuigingskracht en kennis kenmerken. Hij looft en biedt, hemelt op wat hij niet nodig heeft, kent de gebreken van wat hij aanschaffen wil, somt de voordelen die de boer moeten overtuigen afnemer te worden van wat hij zelf tracht te verkopen. De handslag bekroont altijd een gedane zaak. Het 'sans gêne' dat hem kenmerkt, de knepen die hij gebruikt, doen niets af van zijn eerlijkheid. Hij zal bijvoorbeeld weten dat er op de hofstede een stal vol vette zwijnen zit, wel, hij vraagt naar een rund en laat de pachter zelf uit zijn schelp komen. In de regel is hij solidair met zijn collega's. Het komt eropaan door stille overeenkomsten op de 'stege' (moeilijk te overtuigen) pachthoeven een slag te doen ...

Zijn rijk gevulde geldtas schept altijd het nodige vertrouwen. Slagers, knechten en drijvers mogen een pintje meedrinken en voor een boer is hij nooit gierig. Hij zal met hen de markt afdrentelen, ge ziet ze tezamen aan de toonbank in het café. Dobbelspel en een rondedans worden niet gesmaad. De vriendschap wordt altijd overgoten. Dat ze al eens van de rechte baan afwijken is een spijtig gevolg van de verleiding die achter hoeken en kanten schuilt. Dat ze al eens toegeven aan het verlokkelijk geldspelen met 'ankers en zonnen', het hoort helaas bij de schaduwzijden die de geldhonger uitdagen. 't Begint zo vaak



Zonder rechtstreeks verband met het slachthuis en de veemarkt (verhuisd naar Brugge in 1991), maar in dezelfde sector actief, vlakbij ingericht en gebleven: een poeljeniershandel (wild en gevogelte). Links: de Gandastraat, adres van het vroegere slachthuis; rechts: de Kapelaanstraat (Foto: 2021).



Een meesterlijk stukje straatkunst ('street art' in het jargon), onmiskenbaar van ROA (Foto: 2012). Dit sneuvelde bij werken aan de straat. Anno 2021 blijft er enkel nog een klein stukje bewaard (op de foto uiterst rechts, voorbij de hoek).

met een klein briefje om te eindigen met een resem banknoten. Hoevelen hebben hier in enkele minuten een rund of koe verspeeld? Overhitte zenuwen, verdrongen verstand zijn factoren die elke notie van waarden doen verliezen.

De veemarktdag zoals hij in deze oorlogsdagen aan de strenge reglementering van de leveringsverplichtingen is onderworpen, gebonden aan een reeks formaliteiten, zal eerst zijn waarachtig karakter terugvinden wanneer de verhandelingen vrij zullen mogen geschieden zoals voor de oorlog. Het moet weer tot de vrije ruiling komen, tot de onbelemmerde uitwisseling: het geordend zakenleven tussen koopman, boer en beenhouwer. Dan zullen veel incidenten worden voorkomen, veel beroepsnijd en misnoegdheid worden uitgewist, in het besef dat alleen welstand heersen kan waar eerlijke mededinging de vlag hooghoudt. We vonden hier zoveel dat de mensen typeerde in omgang, verkoopwijze, zelfzekerheid, vrijpostig optreden...

DE MARKT IS VOORBIJ

Nieuwe drukte heerst op de markt. De straatvegers zijn gekomen en laden hun stootkarren vol. Men spuit de vuiligheid in de riolen. Er hangt een stalreuk over het wijde plein en het ruikt er naar creoline. De dieren zijn naar hun bestemming verwezen. Au-

to's toeteren weg. Er kleeft nog bloed aan de schorten en zweet parelt op de voorhoofden.

Het doek valt andermaal. De markt is leeggelopen, de huizen vol... Goochelaars treden op, krachtpatsers plooiën dikke ijzerstaven in hun nek of breken metalen geldstukken tussen de vingers. Kalaber (zoethout) spekken worden door een neger aangeboden. Behendige trucjes kloppen het geld uit de zakken van koopman en boer. Die verstaan de 'toverij' niet. Oude vrouwen bedelen om aalmoezen, kinderen schooien. De boerderij, het verre bedrijf wordt in deze ogenblikken vergeten. Een sukkelaar speelt harmonica. Hij is vergezeld van een zwart meisje. Men giechelt aan de toog. Ruwe handen knijpen in de arm van ongegeneerde dienststers, de wijzers staan niet stil. Het zal nog lang duren vooraleer de orgelpijpen zullen zwijgen en het geroezemoes zal verstommen in de stille en late uren van de nacht.

NAWOORD (Luc Devriese)

Nu is dat bijna allemaal lang geleden verdwenen. Het Gentse slachthuis sloot in 1986. De veemarkt, of wat er nog van overbleef, verhuisde in 1991 naar Brugge. Te grote investeringen zouden nodig geweest zijn om de instelling aan te passen aan de Europese richtlijnen. Een inplanting midden de stedelij-

ke bebouwing was trouwens niet meer verantwoord.

Enkele herinneringen blijven anno 2021 nog zichtbaar in het straatbeeld: de toegang van het negentiende-eeuwse slachthuis, een enkele vleesgroothandel in de Slachthuisstraat, een vleeshandel zonder rechtstreeks verband met het slachthuis, en ... tot voor enkele jaren kon je er een indrukwekkend stukje straatkunst, getekend ROA, bewonderen.

Inhoudelijk ongewijzigd. Met dank aan Adrien Brysse voor het toegankelijk maken van tekst en foto's.

Een boek over de geschiedenis van het Gentse slachthuis en de veemarkt 'Het slachthuis verteld/t' is verkrijgbaar bij 'De Buren van de Abdij', die tijdens het goeie seizoen op zondagen in de opengestelde abdijruïnes en de herberg Macharius in het poortgebouw openhouden. Een aanrader.



© 2022 by the authors. Licensee Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, Ghent University, Belgium. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Uit het verleden



Eerste markt voor TBC-vrij vee in Brecht, vermoedelijk ergens in de jaren 1950. Een mijlpaal in de geschiedenis van de lokale TBC-bestrijding bij runderen. Dergelijke markten voor kweekvee behoren ook (bijna) tot de geschiedenis (Luc Devriese).



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

Verbeter jij het dierenwelzijn en de voedselveiligheid in Nederland?

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

Startende toezichthoudend dierenarts

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

Opleiding en salarisindicatie

Je hebt een in Nederland erkend wo-diploma diergeneeskunde en eventueel enkele jaren ervaring als dierenarts.

Je maximale salaris is € 5.139 bij 36 uur per week.

Als toezichthoudend dierenarts heb je impact op dierenwelzijn, diergezondheid en de voedselveiligheid in Nederland. Zo houd je toezicht op de processen en bescherm je mens en dier bij verschillende slachterijen. Nog niet veel ervaring mee? Geen punt, je start bij ons met een uitdagend opleidingsprogramma van zes tot negen maanden.

Info: www.werkenvoornederland.nl/NVWA220035

Ervaren toezichthoudend dierenarts

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

Opleiding en salarisindicatie

Je hebt een in Nederland erkend wo-diploma diergeneeskunde en (praktijk)ervaring als dierenarts.

Je maximale salaris is € 5.139 bij 36 uur per week.

Jij ziet erop toe dat op de locaties en in de processen van slachterijen aan alle voorwaarden wordt voldaan. Van het transport tot en met het koel- en vrieshuis: jij volgt elke stap in het slachtproces op de voet. Is iets niet in orde? Dan onderneem je direct actie. Ook communiceer je elke dag met diverse mensen van verschillende disciplines, zoals je collega's, de directie, medewerkers op locatie en lokale boeren.

Info: www.werkenvoornederland.nl/NVWA220036

INTESTINAAL MICROBIOOM/ DYSBIOSE-INDEX BIJ CHRONISCHE DARMPROBLEMEN BIJ KLEINE HUISDIEREN

VRAAG

“Intestinaal microbiom/ dysbiose-index: Is dit de nieuwe hype bij chronische darmproblemen bij kleine huisdieren? Moeten we deze index standaard bepalen bij deze problemen? Is er consensus over het klinisch belang van deze index?”

ANTWOORD

Gezien de relatief recente, groeiende interesse voor deze index, alsook de complexiteit ervan, had ik dit graag eerst gedefinieerd, alvorens het klinische belang ervan kort te duiden.

Microbiom is een brede term die verwijst naar de samenhang tussen microbiële populaties en hun directe omgeving/gastheer.

In geval van intestinaal microbiom doelt men op de samenleving tussen de intestinale bacteriële flora enerzijds en epitheelcellen, afweercellen, etc. maar ook overige microbiële populaties (gisten, schimmels, parasieten) anderzijds. Het kan beschouwd worden als een nieuw erkend, intern metabool orgaan. Men spreekt van dysbiose indien de normale microbiomstructuur/functie verstoord wordt met negatieve gevolgen voor de gastheer.

Veranderingen van intestinaal microbiom treden op in geval van intestinale of systemische ziekteprocessen (bijvoorbeeld bij chronische nierziekte, diabetes mellitus, obesitas) bij de gastheer, maar zijn ook vaak iatrogeen. Toediening van antimicrobiële middelen, alsook gebrek aan nutritionele ondersteuning, gebruik van maagzuurremmers, etc. worden gelinkt aan verstoring ervan.

De groeiende interesse voor het intestinale microbiom is te verklaren doordat de intestinale bacteriële flora beter en beter in beeld gebracht kan worden dankzij moderne technieken (onder andere 16S rRNA *gene sequencing*).

De caniene dysbiose-index (CDI) is een gevalideerde meetmethode die door middel van fecale “quantitative polymerase chain reaction” (qPCR) de hoeveelheid van acht bacteriële groepen beschrijft en samenvat in één cijfer. Een CDI < 0 wordt beschouwd als normale bacteriële flora, CDI > 2 is passend voor dysbiose. De CDI is dus negatief gecorreleerd met de bacteriële biodiversiteit in het maagdarmsstelsel. De CDI dient eerder als een monitoringstool over tijd alsook om respons op behandeling (dieet, pre/probiotica, fecale transplantatie, etc.) op te volgen. Het kan overwogen worden bij honden met chronische enteropathie, alsook bij het vermoeden van antibiotica-geïnduceerde dysbiose. Belangrijk om te weten is dat dysbiose vaak

secundair is (hetzij iatrogeen, hetzij door een onderliggende aandoening). De CDI heeft als voordeel dat het gebruik maakt van een snelle (doorlooptijd < 24 uur) en betaalbare techniek, die een hoge reproduceerbaarheid kent. Het geeft echter geen compleet beeld van de toestand van het intestinale microbiom.

Aanvullende diagnostische testen van het intestinale microbiom zijn immunohistochemie/in-situ-hybridisatie (onder andere voor het aantonen van entero-invasieve bacteriën), metingen van bacteriële metabolieten in feces/serum (“metabolomics”), etc. Echter, veel van deze technieken staan nog in hun kinderschoenen.

In de laatste jaren is er zeer veel vooruitgang geboekt in de diergeneeskunde op het vlak van het begrip intestinaal microbiom en de link met gezondheid/ziekte. De besproken CDI kan gebruikt worden om honden met chronische maagdarmklachten op te volgen. Er bestaat helaas geen standaardbehandeling van een patiënt met dysbiose. Doorgaans bestaat therapie uit een combinatie van de aanpak van een onderliggende aandoening enerzijds en een dieetwissel, het gebruik van pre/probiotica, het toevoegen van verteringsenzymen en een eventuele antibioticakuur (metronidazole, tylosin) anderzijds. Fecale transplantatie kan in specifieke gevallen als tweedelijns therapie aangewend worden.

Aanvullende studies en meer klinische ervaring zijn vereist om het routinematig gebruik van CDI beter te onderbouwen. De CDI is niet in staat de nood aan andere diagnostische testen (biopten voor immunohistochemie) te vervangen.

LITERATUUR

- AlShawaqfeh M.K., Wajid B., Minamoto Y., Markel M., Lidbury J.A., Steiner J.M., Serpedin E., Suchodolski J.S. (2017). A dysbiosis index to assess microbial changes in fecal samples of dogs with chronic inflammatory enteropathy. *FEMS Microbiological Ecology* 1, 93(11), <https://doi.org/10.1093/femsec/fix136>
- Goggs R. (2019). *The Gastrointestinal Microbiome in Health and Disease. International Veterinary Emergency and Critical Care Symposium 2019.*
- Mansfield C. (2019). The gut microbiome in GI diseases: how and when to manipulate it? *World Small Animal Veterinary Association Congress Proceedings.*
- Suchodolski J. S. (2021). Analysis of the gut microbiome in dogs and cats. *Veterinary Clinical Pathology*. DOI: 10.1111/vcp.13031

Dierenarts S. Marynissen
Vakgroep Kleine Huisdieren,
Faculteit Diergeneeskunde,
Universiteit Gent,
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

EFFECT OF ANEMIA ON PERFORMANCE AND IMMUNE RESPONSE IN PIGLETS

QUESTION

What is the effect of anemia on the performance and immune response in piglets?

ANSWER

Anemia in pigs is a condition that is important in suckling and recently weaned piglets, which are particularly susceptible to iron deficiency anemia (IDA). This is due to rapid growth, lack of sufficient dietary iron intake, and low storage capacity (Nicholas et al., 2019). Other causes like parasites or warfarin intoxication are less important at that age; however, a substantial blood loss caused by umbilical cord problems after birth, may also lead to anemia. Due to the strong correlation between IDA and iron deficiency (ID), these two terms are often used interchangeably.

Hemoglobin blood concentrations of 8 g/dL are considered as borderline value for anemia, while 6 g/dL indicates severe anemia (Kegley et al., 2002). During the early stages, anemia may not be noticeable until the iron deficiency decreases the erythropoiesis (Bermejo and Garcia-Lopez, 2009). Signs of acute anemia are labored breathing, paleness of the mucous membranes and wrinkled skin.

The most described long-term effect of anemia and iron deficiency in piglets is decreased growth. Anemic pigs at weaning may be 0.8 kg lighter three weeks later than piglets with normal hemoglobin (Hb) values (Perri et al., 2016); and if anemic pigs at weaning do not receive a feed containing at least 30 ppm of iron, the differences in weight may reach up to 2.5 kg three weeks post weaning and 10 kg six weeks post weaning (Ettle et al., 2008). The measurement of Hb alone is a commonly used diagnostic method for the determination of iron levels in pigs. Other parameters like the amount of red blood cells or hematocrit have similar negative correlations with the growth rate in piglets (Bhattarai et al., 2015).

The reduced growth may be due to the fact that some enzymes involved in amino acid biosynthesis (lysine, leucine, methionine, tyrosine or tryptophan) require iron in the form of iron-sulfur. Iron deficiency may also increase the formation of bile acids, or disrupt the regulation of urea cycle enzymes. Additionally, IDA may negatively affect precursors of neurotransmitters, and subsequently perturb neural development of suckling piglets (Dong et al., 2020), as well as lead to lasting cognitive deficits and morphological changes in the brain (Nelissen et al., 2017).

ID may also affect the immune system. This has been shown in neonatal piglets that were experimen-

tally infected with the porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) (Leyshon et al., 2019). In that study, iron deficiency led to decreased viral clearance from both the serum and spleen, suggesting a direct inhibiting effect of ID on the efficacy of immune cells. White blood cell counts, general cytokine and interferon gamma (IFN- γ) expression were reduced in ID piglets compared to non-anemic piglets. Studies on piglets are very limited, but investigation of children showed that IDA alters the cell mediated immunity, whilst humoral immunity is not affected (Bagchi et al., 1980; Das et al., 2014).

ID impairs both the initial inflammatory response to infection as well as subsequent resolution of the inflammatory response of peripheral blood mononuclear cells. However, during postnatal PRRSV infection, ID does not alter activation of microglia and phagocytic activity in the brain. This may imply that the brain is “iron privileged”, as the immune response is protected from acute ID, compared to tissues of the periphery (Leyshon et al., 2019).

In another study, it has been indicated that severe early-life iron deficiency has a negative effect on the microbiota composition and volatile fatty acids which the bacteria produce (Knight et al., 2019). This suggests that iron is an essential nutrient for the proper development of neonatal microbiota, and also that anemic pigs may suffer from disturbances in microbiota.

Several strategies may be used to prevent anemia and support the fast growth and development of piglets. Intramuscular injection of iron (200mg/ piglet) (Chwen et al., 2001) shortly after birth is performed routinely in commercial pig farms. The iron might also be provided orally via feed or drinking water (Maes et al., 2011).

REFERENCES

- Bagchi, K., Mohanram, M., Reddy, V. (1980). Humoral immune response in children with iron-deficiency anemia. *British Medical Journal* 280, 1249-1251.
- Bermejo, F., Garcia-Lopez, S. (2009). A guide to diagnosis of iron deficiency and iron deficiency anemia in digestive diseases. *World Journal of Gastroenterology* 15, 4638-4643. DOI: 10.3748/wjg.15.4638.
- Bhattarai, S., Nielsen, J.P. (2015). Association between hematological status at weaning and weight gain post-weaning in piglets. *Livestock Science* 182, 64-68.
- Chwen, L.T., Heng, L.K., Lee, T.H., Kong, M.C., Yoon, C. P. (2001). The effects of iron supplementation in preweaning piglets. *Malaysian Journal of Nutrition* 7, 41-49.
- Das, I., Saha, K., Mukhopadhyay, D., Roy, S., Raychaudhuri, G., Chatterjee, M., Mitra, P. K. (2014). Impact of iron deficiency anemia on cell-mediated and humoral

- immunity in children: A case control study. *Journal of Natural Science, Biology, and Medicine* 5, 158.
- Dong, Z., Wan, D., Yang, H., Li, G., Zhang, Y., Zhou, X., Yin, Y. (2020). Effects of iron deficiency on serum metabolome, hepatic histology, and function in neonatal piglets. *Animals* 10, 1353.
- Ettle, T., Schlegel, P., Roth, F. X. (2008). Investigations on iron bioavailability of different sources and supply levels in piglets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 92, 35-43.
- Kegley, E.B., Spears, J.W., Flowers, W.L., Schoenherr, W.D. (2002). Iron methionine as a source of iron for the neonatal pig. *Nutrition Research* 22, 1209-1217
- Knight, L.C., Wang, M., Donovan, S.M., Dilger, R.N. (2019). Early-life iron deficiency and subsequent repletion alters development of the colonic microbiota in the pig. *Frontiers in Nutrition*, 6, 120.
- Leyshon, B.J., Ji, P., Caputo, M.P., Matt, S.M., Johnson, R.W. (2019). Dietary iron deficiency impaired peripheral immunity but did not alter brain microglia in PRRSV-infected neonatal piglets. *Frontiers in Immunology*, 9, 3150.
- Maes, D., Steyaert, M., Vanderhaeghe, C., López Rodríguez, A., de Jong, E., del Pozo Sacristán, R., Dewulf, J. (2011). Comparison of oral versus parenteral iron supplementation on the health and productivity of piglets. *Veterinary record* 168, 188-188.
- Nelissen, E., De Vry, J., Antonides, A., Paes, D., Schepers, M., van der Staay, F. J., Vanmierlo, T. (2017). Early-postnatal iron deficiency impacts plasticity in the dorsal and ventral hippocampus in piglets. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 59, 47-51.
- Nicholas A. Robinson and Alan T. Loynachan. (2019). Cardiovascular and hematopoietic systems. In: *Diseases of Swine*. Eleventh edition, Ames, Iowa, USA Blackwell Publishing. p 223.
- Perri, A.M., Friendship, R.M., Harding, J.C., O’Sullivan, T.L. (2016). An investigation of iron deficiency and anemia in piglets and the effect of iron status at weaning on post-weaning performance. *Journal of Swine Health and Production* 24, 10-20.

Dierenarts M. Malik, Prof. dr. D. Maes
 Varkensgezondheidszorg, vakgroep Voortplanting,
 Verloskunde en Bedrijfsdiergeneeskunde,
 Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent,
 Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, Belgium

BEHANDELING VAN FIP BIJ KATTEN

VRAAG

“De laatste jaren is er op sociale media veel te doen rond de behandeling van FIP.

In de praktijk worden wij bij de diagnose van FIP meer en meer geconfronteerd met eigenaars die zich via facebook aansluiten bij de “FIP-warriors” en een experimentele behandeling willen opstarten voor hun kat.

Wat zijn momenteel de mogelijke (experimentele) behandelingen voor FIP? In hoeverre zijn deze wetenschappelijk onderbouwd en welke mogen wij als dierenarts opstarten?”

ANTWOORD

Op dit moment wordt online een behandeling voor felie infectieuze peritonitis (FIP) aangeboden, bijvoorbeeld onder de naam “Mutian” of “SAK” die zowel in injecteerbare als orale vorm toegediend kunnen worden. De werkzame stof in deze producten is GS-441524. Er is een beperkt aantal studies voorhanden waarin de veiligheid en werkzaamheid van deze producten bij katten met FIP werden onderzocht. Behalve pijnlijkheid bij injectie en het mogelijk ontstaan van wonden ter hoogte van de injectieplaats werden tot

nog toe geen ernstige bijwerkingen beschreven, maar studies op lange termijn en met een groter aantal katten blijven noodzakelijk. Zowel voor de injecteerbare als orale vorm tonen de gepubliceerde studies aan dat de behandeling over het algemeen goed wordt verdragen en een goede werkzaamheid lijkt te hebben. Een sterke klinische verbetering wordt verwacht binnen de week na het starten van de therapie en op middellange termijn reageert ruim 80-90% van de katten met FIP positief op de behandeling. Een klein percentage van de katten (5-10%) hervalt na de initiële behandeling. Een nog kleiner deel overlijdt. Katten met de neuro-logische vorm lijken meer frequent te hervallen en/of een hogere dosis nodig te hebben. De prognose voor deze groep is iets meer gereserveerd.

Hoewel niet geregistreerd voor gebruik in België is deze medicatie sinds kort wel geregistreerd in het Verenigd Koninkrijk. De werkzame stof, GS-441524, is een prodrug van Remdesivir, een anti-viraal middel dat in de humane geneeskunde onder andere voor de behandeling van Ebola en COVID-19 wordt gebruikt. Op dit moment kunnen in België enkel niet-geregistreerde producten bekomen worden. De zuiverheid en werkzaamheid via het huidige circuit kunnen dus niet worden gegarandeerd. Het blijft de verantwoordelijkheid van de eigenaar deze behandeling op te starten en toe te dienen. Deze medicatie kan niet officieel worden aangeboden via de dierenarts. Belangrijk is ook

dat een correcte, overtuigende diagnose van FIP essentieel blijft voor-aleer deze behandeling kan overwogen worden.

LITERATUUR

Pedersen N. C., Perron M., Bannasch M., Montgomery E., Murakami E., Liepnieks M., Liu H. (2019). Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 21(4), 271-281.

Jones S., Novikoff W., Nadeau J., Evans S. (2021). Unlicensed GS-441524-like antiviral therapy can be effective for at-home treatment of feline infectious peritonitis. *Animals* 11(8), 2257.

Krentz D., Zenger K., Alberer M., Felten S., Bergmann M., Dorsch R., Matiasek K., Kolberg L., Hofmann-Leh-

mann R., Meli M., Spiri A., Horak J., Weber S., Holicki C., Groschup M., Zablotski Y., Lescrinier E., Koletzko B., von Both U., Hartmann K. (2021). Curing cats with feline infectious peritonitis with an oral multi-component drug containing GS-441524. *Viruses* 13(11), 2228.

Dickinson, P. J., Bannasch M., Thomasy S. M., Vishal M. D., Vernau K. M., Liepnieks M., Montgomery E., Knickelbein K. E., Murphy B., Pedersen N. C. (2020). Antiviral treatment using the adenosine nucleoside analogue GS-441524 in cats with clinically diagnosed neurological feline infectious peritonitis. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 34(4), 1587-1593.

Dr. L. Stammeleer,
Vakgroep Kleine Huisdieren, Faculteit
Diergeneeskunde, Universiteit Gent,
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.



Op 23 november 2021 werd het vierde spin-off bedrijf van de Faculteit Diergeneeskunde opgericht: Biocheck.Gent BV. Dit nieuwe bedrijf groeide uit het onderzoek binnen de eenheid voor Veterinaire Epidemiologie en Bedrijfsdiergeneeskunde rond kwantificering van en advisering over bioveiligheid bij landbouwhuisdieren. Het Biocheck.UGent-meetsysteem dat eerder werd ontwikkeld, wordt ondertussen op meer dan 30.000 bedrijven over meer dan 70 landen gebruikt. Met ondersteuning van het IOF (Industrieel OnderzoeksFonds) en Provaxs werd het spin-offtraject voorbereid. Via deze nieuwe spin-off willen de oprichters het gebruik van het Biocheck.UGent-systeem doorheen de hele wereld stimuleren.

Na Mexellence (gespecialiseerd in uiergezondheid en mastitismanagement), Imaqua (dat zich focust op onderzoek en dienstverlening rond gezondheid van garnalen), en Pathosense (waar gefocust wordt op de ontwikkeling en implementatie van nieuwe diagnostische methoden voor diergeneeskunde) zal Biocheck.Gent op een positieve manier bijdragen tot de economische en maatschappelijke valorisatie van het onderzoek aan de Faculteit Diergeneeskunde. De 4 spin-offs zullen samen de naam en faam van de Universiteit Gent en de Faculteit Diergeneeskunde uitdragen doorheen de hele wereld.

Meer info:

<https://biocheck.ugent.be/>

Overige spin-offs:

<https://www.mexcellence.eu/>

<https://imaqua.eu/>

<https://www.pathosense.com/nl>

**Prof. Kathlyn Laval (vakgroep Translationele Fysiologie, Infectiologie en Volksgezondheid, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent)
ontvangt subsidie voor onderzoek naar Alzheimer**

Professor Kathlyn Laval ontvangt van de Stichting Alzheimer Onderzoek een subsidie van 250.000 euro voor haar onderzoek naar Alzheimer. De organisatie investeert jaarlijks in wetenschappelijk onderzoek naar de oorzaken en mogelijke behandelingsmethoden van de ziekte van Alzheimer en aanverwante hersenziekten.

Op dit moment is er geen medicijn tegen Alzheimer hoewel 1 op de 3 vrouwen en 1 op de 8 mannen een vorm van dementie ontwikkelt.

Professor Laval wil met haar project onderzoeken hoe een Herpes simplex-virus type 1 (HSV1)-infectie een rol speelt bij het ontstaan van de ziekte van Alzheimer. De paradigmaverschuiving zal zich toespitsen op de rol van de infectie en de ontsteking in het perifere zenuwstelsel, met latere gevolgen voor de hersenen, in tegenstelling tot de huidige aanname die uitgaat van een rechtstreekse infectie van de hersenen door HSV1.

Provaxs is het valorisatieconsortium van de Universiteit Gent dat zich toelegt op innovatie in de diergezondheidssector. Via een uitgebreid netwerk maakt het de interactie en samenwerking mogelijk tussen onderzoekers en professoren en de industrie in deze sector. Door samenwerking met consortia in andere disciplines (*life sciences* en *physical sciences*) kunnen diepgaande academische expertise en onderzoekscapaciteit worden aangeboden op het gebied van vaccins, diagnostiek, therapieën, deliverysystemen, *wearables*, data en



artificiële intelligentie, etc. Dit leidde ook tot intensievere samenwerking met de Faculteit Geneeskunde. Via experimenteel onderzoek werd aan de Faculteit Diergeneeskunde bijvoorbeeld vastgesteld hoe *Escherichia coli*-bacteriën biggen infecteren door zich te hechten aan een receptor op de darmwand van de big en als gevolg daarvan het darmepitheel passeren. Dit mechanisme wordt nu gebruikt om de passage van orale vaccins en medicijnen van het darmlumen naar de (systemische) circulatie te vergroten. Dit kan leiden tot nieuwe toepassingen, niet alleen bij varkens, maar ook bij andere dieren en misschien wel bij de mens.

Meer info: svn.arnouts@ugent.be
www.provaxs.com

Lessenreeks Dierenwelzijn, dierenethiek en dierenrecht

De Faculteit Diergeneeskunde organiseert in samenwerking met de KULeuven de lessenreeks Dierenwelzijn, dierenethiek en dierenrecht. De reeks ging van start op woensdag 16 februari en eindigt woensdag 18 mei. Meer info via onderstaande link.

https://www.law.kuleuven.be/apps/activiteiten/activities/5836?fbclid=IwAR2DsKRH0wgSS_0kkm2dMdXM8Ye pLT_fZbC_VJpyWWvVEL5EQZCkah3efo#5836

Doctoraten december 2021 – februari 2022

Titel: Novel approaches for the evaluation of tumours and lymph nodes in dogs with near-infrared fluorescence, contrast-enhanced ultrasound and elastography

Promovendus/a: Favril, Sophie (Vakgroep Kleine Huisdieren)

Korte beschrijving: De schildwachtlymfeknoop is de lymfeknoop die de regio draineert waarin een kanker gelokaliseerd is. Deze lymfeknoop zal eerst bereikt worden door metastatische tumorcellen. Het opsporen en evalueren van de schildwachtlymfeknoop is bijgevolg een cruciaal onderdeel van het stageren van kanker die via het lymfevatenstelsel verspreidt. De aanwezigheid van metastasen in de schildwachtlymfeknoop is immers een negatieve prognostische indicator, aangezien dit de agressiviteit van de kanker aan toont en verre metastasen een belangrijke doodsoorzaak zijn bij kankerpatiënten. Het principe van het

opsporen van de schildwachtlymfeknoop is gebaseerd op een peri-tumorale injectie van een contraststof, die zal worden opgenomen door het regionaal lymfenetwerk. Vervolgens zal het contrast draineren naar de schildwachtlymfeknoop. Wanneer nadien verschillende regionale lymfeknopen worden bekeken, zal enkel de schildwachtlymfeknoop contrast bevatten. Het is immers zo dat de schildwachtlymfeknoop niet steeds de anatomisch dichtstbijzijnde lymfeknoop is, maar dit ook een verder gelegen lymfeknoop kan zijn. Het opsporen van de schildwachtlymfeknoop wordt reeds standaard uitgevoerd bij humane patiënten met borstkanker en melanoma's, maar is nog relatief ongekend in de diergeneeskundige oncologie. De belangrijkste huidige techniek die in de humane oncologie worden gebruikt, lymfoscintigrafie, is bovendien nauwelijks beschikbaar in de diergeneeskunde.

Titel: Evaluation of an antibody detecting point of care test for *Taenia solium* taeniosis and cysticercosis at community level in Zambia

Promovendus/a: Mubanga, Chishimba (Vakgroep Pathobiologie, Farmacologie en Bijzondere Dieren)

Samenvatting: *Taenia solium* taeniosis and cysticercosis are neglected parasitic zoonoses with significant economic and public health impacts. The nervous system form of cysticercosis, neurocysticercosis, is ranked first on the global scale of foodborne parasitoses and is estimated to be responsible for 30% of cases of acquired epilepsy in endemic areas. The disease is endemic in Latin America, south East Asia, China, and sub-Saharan Africa. The disease is endemic in Zambia, especially in Eastern, Western, North-western and Southern provinces. *Taenia solium* diagnosis is challenging because current tests perform suboptimally and/or are expensive, require sophisticated equipment, infrastructure, and trained manpower, and therefore are not community deployable. The lack of cheap, easy-to-use, rapid diagnostic tests has led to the development of several rapid diagnostic tests for taeniosis and cysticercosis, such as the new prototype two-strip, *Taenia solium* point of care test (TS POC), developed by the Centers for Disease Control and Prevention (Atlanta, USA) and the Technical University of Munich (Germany). It detects antibodies against taeniosis (TS POC T) and cysticercosis (TS POC CC). The purpose of this study was to evaluate the diagnostic performance of the TS POC for taeniosis and human cysticercosis diagnosis in a community setup. The study also assessed the operational performance of the test in the community (Zambia) and hospital (Tanzania) setting.

Participants were consecutively recruited from randomly selected households in four rural *T. solium* endemic communities in Sinda district, Zambia. Eligibility criteria included living in the area, being more than 10 years of age, and not being pregnant or severely ill. All participants were tested using the TS POC test. All TS POC T and TS POC CC positive and 20% of the test-negative participants were invited to give a blood and stool sample for reference testing. Three different reference tests were used for taeniosis diagnosis: the recombinant rES33 enzyme-linked immune electro transfer blot (rES33 EITB), the copro PCR, and the copro antigen enzyme-linked immunosorbent assay (copro Ag ELISA). For cysticercosis, the recombinant T24H EITB (rT24H EITB), and the serum antigen (B60/158) ELISA (serum Ag ELISA) were used as reference tests. Data was analyzed by Bayesian analysis with probabilistic constraints. The primary endpoints

of the diagnostic accuracy study were the test sensitivity and specificity. For the operational performance, data collected by administering questionnaires to 29 end-users and from the main evaluation database was analyzed quantitatively.

In total, 1254 participants were tested with the TS POC test, 1249 participants with valid and 5 invalid results. Thirteen (13) tested positive using the TS POC T. Based on 161 participants with complete data (results from TS POC and reference tests), the estimated sensitivity and specificity for the TS POC T test were 38% (95% CI: 5-93%) and 99% (95% CI: 98-100%), respectively. Inter-assay performance was highly variable and no sample was positive on all three reference tests. For cysticercosis, 177 tested positive while 1072 tested negative. In total, 138 and 117 complete cases were obtained from the TS POC CC positive and negative participants, respectively. The estimated sensitivity and specificity of the TS POC CC test were 35% (95% CI: 14-63%) and 87% (95% CI: 83-90%), respectively.

For operational characteristics, end-users (28/29, 97%) perceived that the training they received for performing the test was sufficient. They performed 4,080 tests, of which 80 were invalid. The community-based study and the TS POC T had higher invalid rates. The overall result interpretation was within the acceptable range of rapid diagnostic tests with an overall disagreement between readers of 3.3%. The Kappa coefficient of the agreement was 85% and 82% for cysticercosis and taeniosis, respectively. There was more disagreement among readers in the community-based study, compared to those in the hospital setting. Diagnostic performance needs to be improved potentially by titration and optimizing antigen and other chemicals' concentration in the strip to reach a diagnostic performance similar to existing reference tests such as the rES33 for taeniosis and LLGP and rT24H EITB for cysticercosis. This study also highlights the challenge of high variability in the number of positive cases detected and discordance of test results among *T. solium* reference tests and recommend multi-testing and further investigation on the test combination that gives the best diagnostic performance during diagnostic evaluation. End-users rated the TS POC kit moderate in terms of ease of use citing long test turnaround time and difficulties in using the blood transfer device. Overall, the operational performance of the TS POC kit and end-users was good and within the established acceptable performance range. End-users recommended reduction in test run time and a better bloodtransfer device.

Titel: Nutritional status of free-ranging tropical zebu dairy cows

Promovendus/a: Worku Bedada, Ketema (Vakgroep Veterinaire en Biowetenschappen)

Korte beschrijving: In many tropical regions, seasonality forms a challenge for dairy cow holders because their animals are typically ranging and are dependent on the seasonal availability of forages. The general aim of this thesis was to develop a targeted nutritional intervention for ranging dairy cows after measuring their nutritional status in different seasons and agro-ecological regions. A large survey demonstrated that the feed resource availability and concomitant resilience of ranging dairy zebu cattle to the dry season differ between altitude-related agro-ecological zones. It indicates that government policies could benefit from including agro-ecological factors to improve dairy production in tropical regions. In this study, altitude of the Ethiopian Rift Valley determined the impact of the dry season on milk yield in ranging dairy cows. Assuming that altitude per se is not directly causal, further studies are needed to identify which agro-ecological factors are involved. A deeper understanding of these differences will enable targeted interventions to improve milk yield in each agro-ecological zone, especially during the dry season. By extension, any performance – in tropical ranging livestock – will also be improved.

Titel: Surgical attenuation of extrahepatic portosystemic shunts in dogs: effects on blood parameters and liver metabolism

Promovendus/a: Devriendt, Nausikaa (Vakgroep Kleine Huisdieren)

Korte beschrijving: Portosystemische shunts (PSS) zijn de meest voorkomende aangeboren afwijkingen van het hepatobilaire stelsel in honden. Het zijn vasculaire anomalieën waarbij er een communicatie aanwezig is tussen de portale vene en de systemische circulatie, waardoor bloed afkomstig van het gastro-intestinaal stelsel niet door de lever passeert. Portosystemische shunt kunnen ofwel in het leverparenchym voorkomen (intrahepatische PSS) of buiten het leverweefsel (extrahepatisch (EH)PSS). De lever is een belangrijk orgaan dat een voorname rol speelt in het metabolisme. De lever is verantwoordelijk voor synthese, afbraak, opslag en biotransformatie van metabolieten maar ook voor excretie van gal en voor de immuniteit. Honden met PSS kunnen uiteenlopende klinische klachten hebben en hoewel medicamen-

teuze therapie zijn waarde heeft, geniet chirurgische vernauwing van EHPSS de voorkeur omdat dit een betere kwaliteit van leven en een langere overlevings-tijd geeft. Chirurgisch vernauwen van EHPSS gebeurt vaak met behulp van materiaal dat rondom rond de EHPSS wordt aangebracht en zorgt voor geleidelijke sluiting zodat de levervasculatuur progressief in grootte kan toenemen en de kans vergroot dat de lever alle bloed kan ontvangen. Alhoewel het merendeel van EHPSS binnen een aantal maanden volledig gesloten is, kan er persisterende shunting van bloed optreden, ofwel door de oorspronkelijke EHPSS ofwel door multiple verworven PSS. Het meeste onderzoek dat reeds werd uitgevoerd bij honden met PSS handelt over diagnostische en chirurgische technieken. Lever functietesten die vaak worden gebruikt voor het diagnosticeren van PSS worden ook vaak gebruikt om na te gaan of PSS postoperatief al dan niet succesvol gesloten zijn. Voorgaande studies hebben echter aangetoond dat er enkel op basis van deze bloedtesten geen zekerheid kan bekomen worden over het al dan niet gesloten zijn van PSS. Daarnaast is er tot op heden weinig onderzoek gedaan naar de metabole consequenties van PSS.

Titel: Hypergranulatie weefsel bij paarden: wat triggert deze wonden om ongecontroleerd te blijven groeien

Promovendus/a: Du Cheyne, Charis (Vakgroep Morfologie, Beeldvorming, Orthopedie, Revalidatie en Voeding)

Korte beschrijving: Paarden zijn gevoelig voor het ontwikkelen van complicaties bij wonden aan de distale ledematen, meer bepaald de vorming van hypergranulatieweefsel. Deze aandoening wordt gekenmerkt door een overmatige groei van het granulatieweefsel dat het wondbed in normale omstandigheden moet dichten, waardoor dit weefsel buiten de grenzen van het wondbed groeit en het geheel een tumorachtig uitzicht geeft. Ondanks veel onderzoek naar dit fenomeen blijft het zoeken naar een succesvolle therapie. In Hoofdstuk 3 geven we een overzicht van de verschillende therapieën die al onderzocht zijn voor de behandeling van hypergranulatieweefsel. Uit dit overzicht blijkt dat toekomstig onderzoek op hypergranulatieweefsel bij paarden er baat bij zou hebben indien de studies wondheling op een uniforme wijze beoordelen met kwantificeerbare parameters. Daarnaast zou meer samenwerking tussen klinici en wetenschappers in fundamenteel onderzoek ook een positieve invloed kunnen hebben, en zouden collaboraties tussen verschillende instituten het aantal paarden in studies

naar hypergranulatieweefsel kunnen verhogen. In deze PhD thesis hebben we dit hypergranulatieweefsel onderzocht in meer detail om zo meer inzichten te verkrijgen in de vorming van dit vreemde wondweefsel. Het onderzoek focuste zich voornamelijk op twee typische karakteristieken van hypergranulatieweefsel: de chronische inflammatoire respons en het immature vasculaire netwerk.

Titel: In vitro regulation of Staphylococcus aureus growth and virulence by bovine non-aureus staphylococci: potential implications for udder health

Promovendus/a: Toleda Silva, Bruno (Vakgroep Interne Geneeskunde, Voortplanting en Populatiegeneeskunde)

Korte beschrijving: Staphylococcus aureus remains one of the most common causative agents of bovine mastitis because of its pathogenicity, contagiousness, capability to persist in the mammary gland, colonization of skin, and poor cure rates when causing intramammary infections with the currently available therapies. Therefore, alternative treatments and preventive measures are desirable to control S. aureus mastitis, especially when caused by methicillin-resistant strains (MRSA). In vitro and in vivo studies have suggested beneficial traits of non-aureus staphylococci (NAS) originating from bovine milk and teat apices (TA) against major pathogens such as S. aureus. More recent studies have speculated that interactions between S. aureus and other colonizing staphylococci via the quorum-sensing (QS) system might affect the ability of S. aureus to produce virulence factors such as biofilm, and cause infection, suggesting that NAS could be used as potential sources of metabolites to prevent or target S. aureus infections. The general aim of this thesis was to study some elements of the regulation of S. aureus growth and virulence, including biofilm formation, by bovine NAS, gauging for new venues for preventive or therapeutic measures against bovine S. aureus mastitis.

Titel: Resistance against macrocyclic lactones in Psoroptes ovis from cattle

Promovendus/a: van Mol, Wouter (Vakgroep Translationele Fysiologie, Infectiologie en Volksgezondheid)

Korte beschrijving: Schurft is een groot huidprobleem bij vlesvee en in het bijzonder het Belgisch Wit-Blauwe ras. Een succesvolle behandeling berust

op het correct gebruik van araciden. Het aantal meldingen van therapiefalen neemt echter toe. Naast het foutief uitvoeren van de behandeling, kan dit veroorzaakt worden door de aanwezigheid van resistente mijtenpopulaties. Een betrouwbare manier om in vivo of in vitro resistentie aan te tonen is nog niet voorhanden. De eerste doelstelling van deze thesis was het vaststellen van de aanwezigheid van resistente mijtenpopulaties als onderliggende oorzaak van therapiefalen. De volgende doelstelling was het verbeteren van methodes voor de detectie van resistentie bij Psoroptes mijten. Enerzijds gebeurde dit door het optimaliseren van (de bemonsteringsstrategie voor) de Mite Count Reduction Test[®], anderzijds door het valideren van een snellere in vitro test. De laatste doelstelling was inzicht te krijgen in onderliggende moleculaire oorzaken van resistentie bij Psoroptes ovis tegen macrocyclische lactone acariciden.

Titel: The presence, sources and Transmission routes of important foodborne pathogens: Salmonella during poultry and pig slaughter and Taenia saginata and Sarcocystis species in cattle carcasses and the environment

Promovendus/a: Hang, Zeng (Vakgroep Translationele Fysiologie, Infectiologie en Volksgezondheid)

Korte beschrijving: Poultry meat, pork and beef are the most consumed meat products worldwide. Poultry and pigs are known carriers of Salmonella, while cattle are intermediate host of Sarcocystis spp. and Taenia saginata. The presence of these pathogens in meat are important sources of associated foodborne illness, which cause health and economic burden. An increasing knowledge of the presence, sources and transmission routes of these three pathogens during meat production are essential for improving control strategies. This PhD was conducted with the general aim of studying the presence, sources and transmission routes of Salmonella in poultry and pigs, Sarcocystis spp. and T. saginata in cattle and the environment.

Titel: Host susceptibility of amphibians to chytridiomycosis: lessons for mitigation

Promovendus/a: Li, Zhimin (Vakgroep Pathobiologie, Farmacologie en Bijzondere Dieren)

Korte beschrijving: Amphibian species are declining at unprecedented rates. Declines are caused by a myriad of factors, including habitat loss, chemical pollution, invasive alien species and infectious diseases

such as chytridiomycosis. Emergence of the two sister species, *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) and *B. salamandrivorans* (Bsal) has resulted in the decline of at least 501 species (6.5% of all amphibian species) alongside the presumed extinction of 90 species worldwide. Two third of European amphibian species

are endemic, and potentially threatened by recent invasion of both chytrid fungi. Therefore, it is urgent to assess the risks of chytrid dispersal in Europe on local amphibians and to search for efficient mitigation measures.

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.



Sint Truidersteenweg 193
3700 Tongeren
info@savab.be

SAVAB-congres Smile - Dental & Oral Care 3-5 maart 2022, Limburg

Met zeven topsprekers voor dierenartsen en 1 topspreker specifiek voor het assistentenprogramma

Enkele onderwerpen:

Pain & local anesthesia

Pulpal diseases in dogs & solutions

Profits of dentistry

Feline chronic gingivostomatitis

Mistakes & complications

Staging oral tumors

Er is ook nog een uitgebreider programma met Advanced Sessions, met onder andere de volgende topics:

Brachycephalic dental problems: canine & feline

Palatal defects

Canine oral malignant melanoma

Temporomandibular joint

Inschrijven doe je online. Indien de coronaregeling toch opnieuw roet in het eten zou strooien en het congres op het allerlaatste moment geannuleerd zou worden, dan wordt uw inschrijvingsgeld terugbetaald. Dit jaar gaat het congres door in Limburg. De imposante, majestueuze voormalige mijnsite *Thor Central* zal dit jaar dienst doen als locatie voor het congres.

Naast het congres zal er opnieuw een beurs plaatsvinden die dit jaar ook toegankelijk is voor diegenen die niet naar het congres zelf konden komen, maar toch even de beurs willen meepikken.

STAD THOUROUT

Bijzondere schikkingen der verordening op 't slachtvleesch

Art. 3. – De keurder is gelast met het onderzoek der dieren te Thourout geslacht, het vleesch uit andere gemeenten ingebracht en van alle voortbrengsels van vleesch tot voeding bestemd. Hij vermag de noodige insnijdingen te doen tot het bestatigen der te onderzoeken waren. De gezondheid van het vleesch zal gemerkt worden volgens ministerieel besluit van 28 juni 1891. De stempel zal geslagen worden op ieder vierde ten minste, of ieder halve beest wanneer het lammeren, geitjes of melkvarkens zijn. De belanghebbende mag een meerder getal merken verzoeken.

Art. 4 - De keurder heeft het recht de hulp der politie in te roepen voor al wat tot zijnen dienst betrek heeft.

Art. 5 - De vleeschkeurder zal het gewoon bezoek er slachterijen doen en tot de keuring overgaan, alle werkdagen van 8 tot 9 ure 's morgens en van 4 tot 5 ure 's avonds. Het toezicht bij de bijzonderen (particulieren) die een dier geslacht hebben zal op dezelfde uren geschieden. In buitengewone gevallen of des zomers bij groote hitte zal de keuring geschieden als de noodzakelijkheid het vereischt. In dit geval is de belanghebbende gehouden den keurder rechtstreeks te verwittigen, alsook plaats en uur der slachting aan te duiden.

Art. 6 - De slachters die voornemens zijn te slachten zullen de aangift doen aan den gemeenteontvanger 's morgens van 10 tot 11 ure en 's namiddags van 4 ½ tot 5 ½ ure. Zij zullen uur en plaats der slachting aanduiden en den taks betalen. Een bewijs hunner aangift zal hun afgeleverd worden; zij zullen eenen opleg van 10 centiemmen per aangifte betalen voor inningskosten.

Art. 7 - Alle bijzonderen die vee zouden slachten met het doel 't vleesch ten geheele of ten deele te verkoopen zijn gehouden dezelfde voorschriften als de slachter te onderhouden: dag, uur en plaats der slachting aan te duiden.

Art. 8 - In afwachting dat de keurder kome, zullen de buksingewanden in massa uitgetrokken worden en in hunnen regelmatigigen staat aaneenblijven; het vel zal nog ten deele aanhouden; de borstingewanden moeten aan het dier vastblijven. Bij de eenhoevige dieren moeten boven voormelde organen de luchtpijp en het strottenhoofd insgelijks vastblijven.

Art. 9 - Geen dier zal mogen gehakt of verkocht worden zonder behoorlijk gestempeld te wezen.

Art. 11 - Indien de belanghebbende de beslissing van den expert niet aanvaardt, mag hij een veearts, door hem gekozen, met eene tegenschatting gelasten. In geval van verschil, raadpleegt men eenen derden expert, zijnde een anderen veearts, door den burgemeester of door de regeering aangewezen, en wiens advies beslissend zal zijn.

Art. 12 - De kosten van onderzoek zijn ten laste van den belanghebbende. In geval van tegenschatting zullen de kosten door dezen laatste betaald worden, indien de beslissing van den eerste bevestigd wordt, en door de gemeente in het tegenovergesteld geval. Deze kosten worden door tusschenkomst van de gemeente aan den expert betaald volgens het aangenomen tarief.

Uit: de *Thouroutsche Bode* van 10 oktober 1908.

Johan De Smet

Een amateur duivendokter aan het werk rond 1900

“De poliep en de ganglion zijn hoekachtige of afgeronde gezwellen, met of zonder inwendige aanklevingen. Zij worden door de keelkropkiem veroorzaakt en zijn diensvolgens ziekten van denzelfden aard. De tering kan ook tot deze ziekte aanleiding geven. Deze gezwellen groeien gewoonlijk aan den hals of den slokdarm van de vogels. Ze zijn hard, steken onder het vel uit en kunnen zoo rap vergrooten dat zij verstikking teweeg brengen.

Als het maar een begin van poliep 'n is, men zal de vogels den eersten dag laten vasten en tegen avond een *Wonderpil N° 1* toedienen; 's anderendaags, nuchter, voor de duiven een *Débutante pil* en voor de hoenders twee zulke pillen; rond den noen pap of wat klein graan. De drie volgende dagen, telkens 's morgens, een *Wonderpil N° 1*. Groeit de poliep of ganglion aan, men handelt als volgt: tegen avond een *Wonderpil N° 2*; 's anderendaags morgens, nuchter, een *Antidiphthérique of keelkroppil*; daarna nog drie dagen achtereen, 's uchtens een *Wonderpil N° 2*.

Indien het gezwel groot en hard geworden is, men doet de operatie als volgt. De beoefenaar zal, vóór dat hij de bewerking begint, goed zijn handen met zeep in warm water wassen en het vliem of de bistouri ontsmetten, met het tuig in kokend water te leggen of inde vlammen te houden. Trekt voorzichtig de kleine pluimkes uit die er boven staan en wast de huid met *liqueur van Swieten* of *teinture d'iode*; snijdt daarna door 't vel en steekt met een vliem of een insnijmes in het gezwel. Is het hard en rijp en aan het vleesch niet vast, het zal er gemakkelijk uitkomen.

Wascht daarna de wonde schoon uit met een stukske watte, dat gedoopt werd in zuurstofhoudend water (*eau oxygénée*) met vijf deelen gekookt water uitgeland en naait de wonde toe met een naald en een *zijden draad* die voordien in *Coryzaliekeur* of *Sublimé* gelegen heeft. Naait van binnen naar buiten en let wel op geen pluimen mede te naaien die het aaneengroeien zouden kunnen verhinderen.

Het voornaamste van dit werk is dus de twee lippen van het vel goed tegeneen te naaien en ze zoodanig te spannen dat er geen vloeistoffen door 'n kunnen. Na zulke operatiën is het altijd geraadzaam de vogels twee drie dagen lang niets anders te eten te geven dan brood dat in gekookt water en melk geweekt werd. Om te eindigen geeft men ze alle dagen nog een *Wonderpil N° 2* totdat zij wederom kloek en geestig zijn.”

Letterlijk overgenomen uit:

Sylvain Wittouck (1911). *De Hedendaagsche Duivenliefhebberij*, Brugge

X-Ray VERACHTERT Digital nv

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



NEW : DURA-line DR detectors

AGFA 
HealthCare



MUSICA

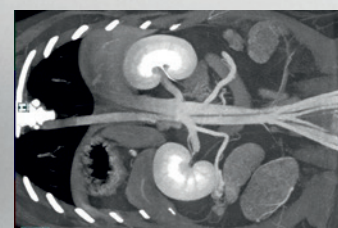
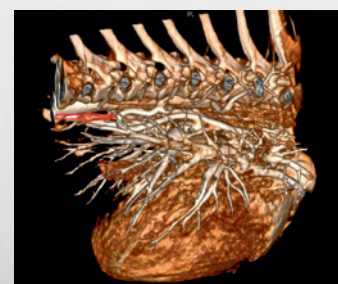
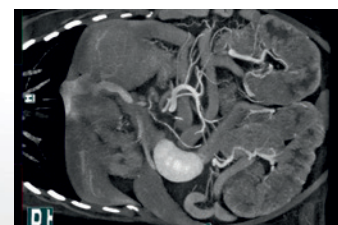
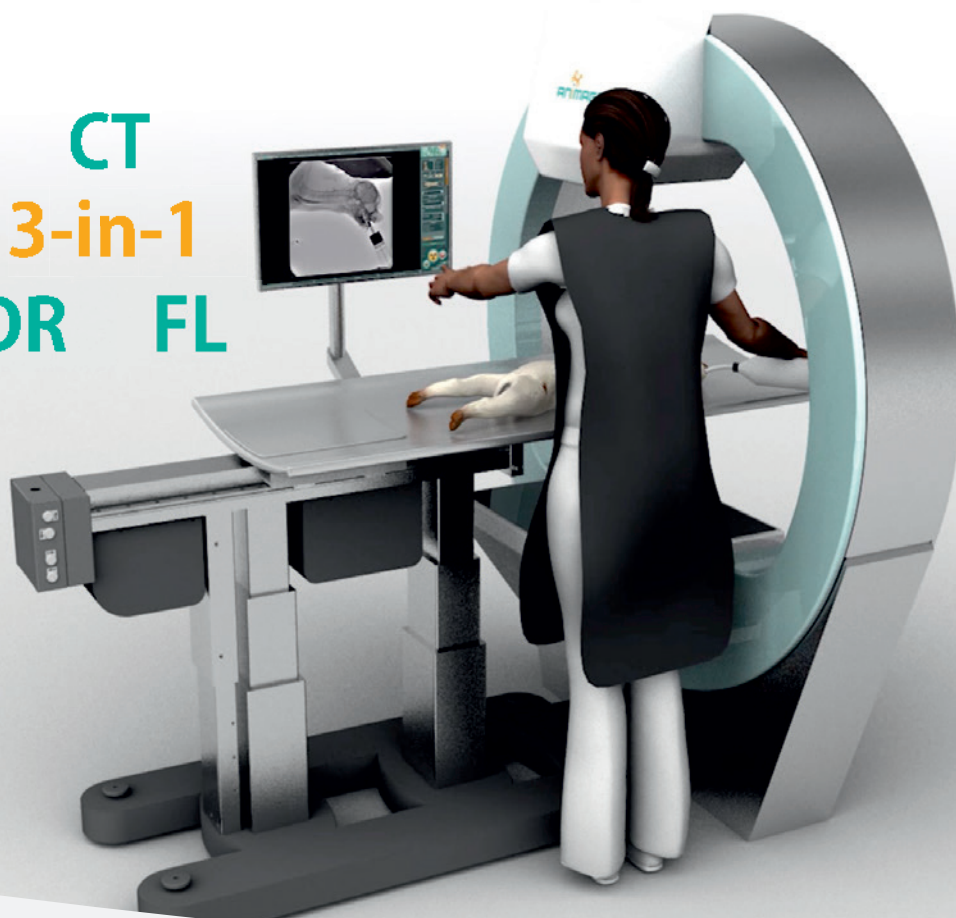


**Koop bewust
Belgisch!
Wij zijn 100%
Belgisch en
zijn daar fier
op.**

- De nieuwste DR detectoren - **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

NEW : All-in-One FIDEX-GT

CT
3-in-1
DR FL




ANIMAGE

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

SMILE

naar ons dentale assortiment !

Komt u ook naar de Savab of de Veterinexpo? Bezoek ons op onze stand en bekijk onderstaande produkten en geniet van vele beursaanbiedingen!

Dentanomic

Scherp en sterk!



Digivet

Beelden zeggen meer dan 1000 woorden



Profident Plus

Snel en betrouwbaar!



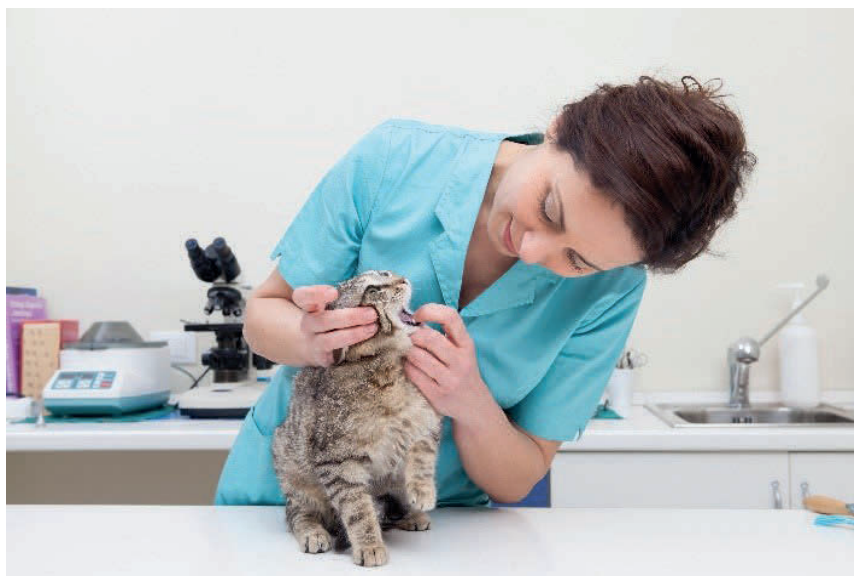
U kan steeds ons volledige (dentale) gamma terugvinden op www.eickemeyer.nl

Contacteer zeker onze nieuwe accountmanager België voor een kennismaking

Ilse Mathijs

i.mathijs@eickemeyer.nl

0496081855



TELEFOON +31 (0) 345 - 589400

www.eickemeyer.nl

veterinary technology for life
Eickemeyer®