

Περιοδικό της Ελληνικής Εταιρείας Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς

ΙΑΤΡΙΚΗ ΖΩΩΝ ΣΥΝΤΡΟΦΙΑΣ

HELLENIC JOURNAL OF COMPANION ANIMAL MEDICINE



Ελληνική Εταιρεία Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς
Hellenic Companion Animal Veterinary Society

Volume 9 • Issue 1 • 2020

ISSN 2241 - 1569

 **PURINA**
PRO PLAN®

**ΤΟ FORTIFLORA ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΡΟΒΙΟΤΙΚΟ
ΠΟΥ ΣΥΝΙΣΤΑ ΤΟ 63% ΤΩΝ ΚΤΗΝΙΑΤΡΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ***



Αποτελεσματικό

Έχει αποδειχθεί ότι προάγει την εντερική υγεία, την ισορροπία της μικροχλωρίδας και ένα ισχυρό ανοσοποιητικό σύστημα



Εύχρηστο

Απλώς διασκορπίστε 1 φακελάκι επάνω στην τροφή του κατοικίδιου μια φορά την ημέρα



Εύγευστο

Τα κατοικίδια το λατρεύουν. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως ενισχυτικό της γευστικότητας για κατοικίδια με κακή όρεξη

* Ανεξάρτητη έρευνα σε 787 κτηνιάτρους στην Ευρώπη (Γαλλία, Ισπανία, Ιταλία, UK, Ελβετία) και στην Ρωσία που διενεργήθηκε από την GFK στο πρώτο τρίμηνο του 2019. Βασίζεται στο % των κτηνιάτρων που συνιστούν FortiFlora, από μια λίστα των βασικών πρεβιοτικών και προβιοτικών προϊόντων στην κάθε χώρα.

ΙΑΤΡΙΚΗ ΖΩΩΝ ΣΥΝΤΡΟΦΙΑΣ

HELLENIC JOURNAL OF COMPANION ANIMAL MEDICINE



Ελληνική Εταιρεία Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς
Hellenic Companion Animal Veterinary Society

Τόμος 9 • Τεύχος 1 • 2020 Volume 9 • Issue 1 • 2020

ISSN: 2241 - 1569

Η Ιατρική Ζώων Συντροφιάς (Ι.Ζ.Σ.) είναι η επίσημη επιστημονική έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς (ΕΛ.Ε.Κ.Ζ.Σ.) με επιστημονική κριτική επιτροπή.

Στόχος

Στόχος του περιοδικού είναι η συνεχής εκπαίδευση και ενημέρωση των κτηνιάτρων ζώων συντροφιάς μέσω της δημοσίευσης μελετών που αφορούν σε όλους τους τομείς της ιατρικής των ζώων συντροφιάς.

The Hellenic Journal of Companion Animal Medicine (H. J.C.A.M.) is the official peer-reviewed publication of the Hellenic Companion Animal Veterinary Society (H.C.A.V.S.).

Mission

The journal aims to the continuing education of the companion animal practitioners through the publication of articles dealing with all aspects of companion animal medicine.

Editorial Board

Editor-in-Chief

Ioannis Savvas, DVM, PhD
Associate professor
School of Veterinary Medicine
Aristotle University of Thessaloniki
Thessaloniki, Greece
iatrikizs@hcavs.gr

Co-Editor

Kiriaki Pavlidou, DVM, PhD
Post-doctoral researcher
Aristotle University of Thessaloniki
Thessaloniki, Greece

Members

Tilemahos Anagnostou, DVM, PhD
(Anaesthesia and Intensive Care)
School of Veterinary Medicine,
Aristotle University of Thessaloniki
Thessaloniki, Greece

Georgia Brellou, DVM, PhD
(Pathology)
School of Veterinary Medicine,
Aristotle University of Thessaloniki
Thessaloniki, Greece

Nikolaos Dervisis, DVM, PhD, DACVIM
(Oncology)
Michigan State University
East Lansing, MI, U.S.A.

Pikka Jokelainen, DVM, PhD (Zoonotic Parasitology)
Infectious Disease Preparedness, Statens Serum
Institut, Copenhagen, Denmark
Faculty of Veterinary Medicine, University of Helsinki,
Helsinki, Finland
Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia

Peter Kronen, DVM, Dr med vet,
DipECVAA (Anaesthesia)
CEO-Veterinary Anaesthesia Services-Inter-
national, Winterthur, Switzerland

Kate Murphy BVSc (Hons) DSAM DipECVIM-CA
FRCVS PGCert (HE)
(Internal Medicine)
IDEXX Laboratories, Wetherby, UK

Paul Overgaauw DVM PhD DipACVM
(Parasitology)
Institute for Risk Assessment Sciences
(IRAS)
Utrecht University, The Netherlands

Serafim Papadimitriou, DVM, DDS, PhD
(Surgery and Dentistry)
School of Veterinary Medicine,
Aristotle University of Thessaloniki
Thessaloniki, Greece

Elias Papadopoulos MSc, PhD,
DipEVPC, DipECSRHM (Parasitology)
School of Veterinary Medicine,
Aristotle University of Thessaloniki
Thessaloniki, Greece

Kostas Papasouliotis DVM, PhD, DipRCPath,
DipECVCP, MRCVS
(Pathology)
IDEXX Laboratories
Wetherby, UK

Stijn Schauvliege DVM, PhD, DipECVAA
(Anaesthesia)
Ghent University
Ghent, Belgium

Haralabos Ververidis, DVM, PhD (Obstetrics)
School of Veterinary Medicine,
Aristotle University of Thessaloniki
Thessaloniki, Greece

Zoran Vrbanac, PhD, DVM, CCRP,
DipECVSMR, DipACVSMR
(Sports Medicine and Rehabilitation)
University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Διοικητικό Συμβούλιο ΕΛ.Ε.Κ.Ζ.Σ. Administration Board of H.C.A.V.S.

Πρόεδρος : President
Στέφανος Κλαδάκης : Stefanos Kladakis
Στρατιωτικός Κτηνίατρος : Army DVM

Αντιπρόεδρος : Vice-President
Σεραφείμ Παπαδημητρίου : Serafeim Papadimitriou
Δρ. Κτηνίατρος, Οδοντίατρος : DVM, DDS, PhD

Γενικός Γραμματέας : General Secretary
Βενιζέλος Λεβεντογιάννης : Venizelos Leventogiannis
Κτηνίατρος : DVM

Ταμίας : Treasurer
Ερρίκος-Ευστράτιος Τσιπιανίτης : Erricos-Efstratios Tsiplanitis
Κτηνίατρος : DVM

Μέλος : Member
Λυσίμαχος Παπάζογλου : Lysimachos Papazoglou
Δρ. Κτηνίατρος : DVM, PhD

Μέλος : Member
Δημήτρης Ραπτόπουλος : Dimitrios Raptopoulos
Δρ. Κτηνίατρος : DVM, PhD

Μέλος : Member
Μιχάλης Χατζόπουλος : Michalis Chatzopoulos
Κτηνίατρος : DVM

Εκδότης Publisher

Ελληνική Εταιρεία Κτηνιατρικής
Ζώων Συντροφιάς (ΕΛ.Ε.Κ.Ζ.Σ.)
Πύργος Απόλλων
Λουίζης Ριανκούρ 64,
115 23 Αθήνα
Τηλ.: 210 7759727
Φαξ: 210 7753460

Hellenic Companion Animal
Veterinary Society (H.C.A.V.S.)
Apollo Tower
64 Louizis Riankou Street,
115 23 Athens
Tel.: +30 210 7759727
Fax: +30 210 7753460

Υπεύθυνος σύμφωνα με τον Νόμο ο Πρόεδρος του Δ.Σ. της ΕΛ.Ε.Κ.Ζ.Σ. Στέφανος Κλαδάκης

Ταχυδρομική Διεύθυνση Περιοδικού Journal Mailing Address

Ιατρική Ζώων Συντροφιάς
Πύργος Απόλλων
Λουίζης Ριανκούρ 64, 115 23 Αθήνα

Hellenic Journal
of Companion Animal Medicine
Apollo Tower, 64 Louizis Riankou
Street, 115 23 Athens, Greece

Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου - Ιστοσελίδα E-mail Address - Web page

iatrikizs@hcavs.gr - https://hjcvm.hcavs.gr/en

Επιμέλεια έκδοσης Printed by



Εκδόσεις Ροτόντα
Καμβουνίων 8 : 8 Kamvounion Str.
546 21 Θεσσαλονίκη : 546 21 Thessaloniki, Greece
Τηλ: 2310212212 : Tel: +302310212212

Το σύνολο του δημοσιευμένου υλικού στο περιοδικό εκφράζει την άποψη των συγγραφέων και όχι απαραίτητα την άποψη της Συντακτικής Επιτροπής ή του Εκδότη.
Η δημοσίευση διαφημιστικού υλικού δεν σημαίνει απαραίτητα ότι η Συντακτική Επιτροπή ή ο Εκδότης είναι σύμφωνοι με το περιεχόμενό του ή το προτείνουν ανεπιφύλακτα.

All published material in the journal reflects the authors' opinions and does not necessarily reflect the opinion of the Editorial Board or the Publisher.
Publication of an advertisement does not necessarily imply that the Editorial Board or the Publisher agrees with it or recommends it without reserve.

24-25 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2020

11ο

FORUM

ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΖΩΩΝ ΣΥΝΤΡΟΦΙΑΣ

ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ PORTO PALACE, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Παιδιατρική του
σκύλου και της γάτας



Ελληνική Εταιρεία Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς
Hellenic Companion Animal Veterinary Society

www.hcavs.gr



Διανομέας
Κτηνιατρικών
Προϊόντων



Total Health
Solutions
for Animals





VET EXPERT

BASED ON EVIDENCE

Veterinary Diets

Ολοκληρωμένη σειρά
εξειδικευμένης θεραπείας
για σκύλους και γάτες
σε υγρή και ξηρά μορφή



Dermatosis



Intestinal



Renal



Hepatic



Urinary



Hypoallergenic



Mobility



Obesity



Recovery



Sterilized





DON'T HALF PROTECT HIM



Fleas



Ticks



Lungworm



Heartworm



Toxocara



Ancylostoma



Trichuris



Sarcoptes



Demodex

Χρειάζεται ο σκύλος διουρητικό; Χρειάζεται Isemid®

Το διουρητικό που χορηγείται

ΜΙΑ ΦΟΡΑ ΤΗΝ ΗΜΕΡΑ

και αυξάνει τον χρόνο
επιβίωσης* όταν
χρησιμοποιείται ως
1ης επιλογής αγωγή¹



Isemid®
Τορασεμίδη
Τόσο απλό όσο και αποτελεσματικό



Μειώνεται ο όγκος
του αίματος



Επιλύεται το οίδημα



Αυξάνεται η παραγόμενη
ποσότητα των ούρων



Μειώνεται ο αναπνευστικός
ρυθμός και η δύσπνοια

*σε σύγκριση με τη φουροσεμίδη

CEVA ΕΛΛΑΣ Ε.Π.Ε.

Εθνάρχου Μακαρίου 34 & Αθηνόδωρου 16341 Ηλιούπολη, τηλ: 210.98.51.200, fax: 210.98.51.211
www.ceva.com.gr - cevahellas@ceva.com





DON'T HALF PROTECT HER



Fleas



Flea eggs



Flea larvae



Ticks



Roundworms



Mites



Hookworms



Tapeworms



Lungworms



Heartworms

ΙΑΤΡΙΚΗ ΖΩΩΝ ΣΥΝΤΡΟΦΙΑΣ

HELLENIC JOURNAL OF COMPANION ANIMAL MEDICINE

Πίνακας Περιεχομένων		Table of Contents
Άρθρο Σύνταξης Peter W. Kronen	9	Editorial Peter W. Kronen
Οι διατροφικές τοξικώσεις στο σκύλο και τη γάτα Ελισάβετ Παναγοπούλου, Αγγελική Βορλόκα, Γεώργιος Καζάκος	17	Food-associated toxicoses in dogs and cats Elisavet Panagopoulou, Ageliki Vorloka, George Kazakos
Περιεχειρητική αναφυλαξία στο σκύλο και τη γάτα Βασίλεια Αγγέλου, Δήμητρα Καρατζιά, Γεώργιος Καζάκος	32	Perioperative anaphylaxis in dogs and cats Vasileia Angelou, Dimitra Karatzia, George Kazakos
Περιεχειρητική διαχείριση του κονίκλου και των κατοικίδιων τρωκτικών. Μέρος πρώτο: ηρέμηση και αναισθησία Παναγιώτα Καραμιχάλη, Κυριακή Φτεργιώτη, Γεώργιος Καζάκος	48	Perioperative management of rabbits and domestic rodents. Part one: sedation and anaesthesia Panagiota Karamichali, Kiriaki Ftergioti, George Kazakos
Περιεχειρητική διαχείριση του κονίκλου και των κατοικίδιων τρωκτικών. Μέρος δεύτερο: θεραπεία με υγρά, έλεγχος ζωτικών λειτουργιών, αναλγησία Παναγιώτα Καραμιχάλη, Κυριακή Γιαμουστάρη, Αναστασία Κομνηνού	63	Perioperative management of rabbits and domestic rodents. Part two: fluid therapy, monitoring, analgesia Panagiota Karamichali, Kiriaki Giamoustari, Anastasia Komnenou
Συστηματική ανασκόπηση της συχνότητας εμφάνισης γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης σε σκύλους βραχυκεφαλικών φυλών κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας Giulia Polidoro, Βιργινία Παπαγεωργίου, Εμμανουέλα Σακκαδάκη, Ελισάβετ Παναγοπούλου	78	Systematic review of the prevalence of gastro-oesophageal reflux in brachycephalic dogs during anaesthesia Giulia Polidoro, Virginia Papageorgiou, Emmanouela Sakkadaki, Elisavet Panagopoulou
Η επίδραση της δεξμετομιδίνης σε συνδυασμό με βουτορφανόλη στο καρδιαγγειακό και το αναπνευστικό σύστημα στη γάτα Κωνσταντίνος Βαρκούλης, Κυριακή Παυλίδου, Ιωάννης Σάββας	86	The effect of dexmedetomidine combined with butorphanol on cardiovascular and respiratory system in cats Konstantinos Varkoulis, Kiriaki Pavlidou, Ioannis Savvas
Νεότερα στοιχεία σχετικά με την αναισθητική διαχείριση της διάτασης και στροφής του στομάχου στο σκύλο Κυριακή Παυλίδου, Γεώργιος Πολυζώης, Ιωάννης Σάββας	95	An update on the anaesthetic management of gastric dilatation - volvulus in dogs Kiriaki Pavlidou, Georgios Polizois, Ioannis Savvas
Εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου ύστερα από γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση κατά τη διάρκεια γενικής αναισθησίας σε σκύλο Ευγενία Φλουράκη, Ιωάννης Σάββας, Γεώργιος Καζάκος, Τηλέμαχος Αναγνώστου, Αλεξία Βουργαζλή	104	Aspiration of gastric contents following a gastro-oesophageal reflux episode during anaesthesia in a dog Eugenia Flouraki, Ioannis Savvas, George Kazakos, Tilemahos Anagnostou, Alexia Bourgazli
Διάταση στομάχου κατά τη διάρκεια ηρέμησης σε Doberman με ενδορρινική κακοήθη νεοπλασία Ευμορφία Τόττα, Κυριακή Παυλίδου, Ιωάννης Σάββας	111	Gastric dilatation during sedation in a Doberman with intranasal malignancy Evmorfia Totta, Kyriaki Pavlidou, Ioannis Savvas
Παράσιτα και BARF: Η ωμή αλήθεια Ηλίας Παπαδόπουλος, Γεώργιος Σιούτας	118	Parasites and BARF: The raw truth Elias Papadopoulos, Georgios Sioutas
Ο Νέος Κορωνοϊός και τα Ζώα Συντροφιάς – Συμβουλές προς τα μέλη της WSAVA	124	The New Coronavirus and Companion Animals - Advice for WSAVA Members
Τα διαδικτυακά σεμινάρια της ΕΛΕΚΖΣ	129	HCAVS webinars
Λίστα Συνεδρίων	131	
Οδηγίες προς τους συγγραφείς	132	Instructions for authors

Αναισθησία των μικρών ζώων: Τα πάμε (αρκετά) καλά;

Έχουμε προχωρήσει αρκετά στην αναισθησία των μικρών ζώων όταν κοιτάμε στο παρελθόν τις επαναλαμβανόμενες χορηγήσεις βαρβιτουρικών για τη διατήρηση της αναισθησίας ακόμη και για αναισθησίες μακράς διάρκειας ή τις (επαναλαμβανόμενες) εφάπαξ ενδομυϊκές εγχύσεις συνδυασμού ξυλαζίνης/κεταμίνης για να επιτευχθεί βραχεία με ενδιάμεση διάρκεια αναισθησία. Σήμερα στην Ευρώπη, η αναισθησία στο ιατρείο μικρών ζώων περιλαμβάνει κυρίως προαναισθητική αγωγή (πιθανόν ενδομυϊκά), ακολουθούμενη από απλούς συνδυασμούς ενός ή δύο ενδοφλεβίως χορηγούμενων φαρμάκων και κατόπιν διατήρηση της αναισθησίας με ένα εισπνευστικό αναισθητικό (σχεδόν αποκλειστικά ισοφλουράνιο). Αυτό «προέκυψε» σε μια χρονική περίοδο ίσως και τριών δεκαετιών και αποτελεί μείζονα πρόοδο.

Έτσι, μπορούμε καθίσουμε αναπαυτικά και να απολαύσουμε τη θέα των επιτευγμάτων μας ή μπορούμε να ερευνήσουμε τις διαφορετικές απόψεις με τις οποίες αυτή η εξέλιξη μπορεί να τοποθετηθεί στο πλαίσιο των εξής δεδομένων:

Ένα πρώτο πλαίσιο μπορεί να αποτελέσει η συνολική εξέλιξη του ρόλου των ζώων συντροφιάς στην ανθρώπινη κοινωνία. Οι σκύλοι και οι γάτες κατά τη διάρκεια αυτής της χρονικής περιόδου έχουν εξελιχτεί από το να επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες, για παράδειγμα να χρησιμοποιούνται ως σκύλοι φύλακες σε μια φάρμα ή μια γάτα της φάρμας να διατηρεί τον πληθυσμό των ποντικών υπό έλεγχο, στο να είναι μέλη της οικογένειας. Η υποκείμενη κοινωνική αλλαγή είναι αρκετά σημαντική, όπως είναι και οι απαιτήσεις για υψηλότερου επιπέδου κτηνιατρική φροντίδα. Το ζώο της φάρμας που επιτελούσε μια απλή λειτουργία είχε πολύ χαμηλή σημασία το ίδιο και σε περίπτωση νόσου σε απουσία πολλών ιατρικών δυνατοτήτων, το απομάκρυναν άμεσα (ελπίζω τουλάχιστον με μη βίαιη ευθανασία) και το ίσως αντικαθιστούσαν. Σήμερα, αυτού του τύπου το κοινωνικό καθεστώς όλο και περισσότερο

Small Animal Anaesthesia: Are we doing good (enough)?

We have come a long way in small animal anaesthesia when we look back at repetitive administrations of barbiturates for maintenance of anaesthesia even for longer anaesthetics or xylazine and ketamine (repetitive) bolus injections intramuscularly to produce short to intermediate duration anaesthesia. Today, European small animal practice consists mostly of an anaesthetic premedication (maybe intramuscularly), followed by simple combinations of one or two intravenously administered drugs and then maintenance of the anaesthetic state with an inhalant anaesthetic agent (almost exclusively isoflurane). This “happened” in a period of time of maybe three decades and constitutes a major advancement.

So, we can lean back and enjoy the view of our achievements or we look into the different aspects that this development may be put in context with:

A first context maybe the overall development of small animals' role in human society. Dogs and cats during this period have evolved from fulfilling specific functions, for example being used as a guard dog on a farm or a farm cat keeping the mouse population under control, to being family members. The societal change that is underlying is very profound as is the requirement for a higher veterinary care level. The simple function farm animal had a very low individual importance and when sick in absence of many medical possibilities, was quickly disposed of (hopefully at least humanely euthanized) and maybe replaced. Today, this type societal standing is more and more discredited. Small animals are companions, even family members and the families in our societies often seek maximum possible level of care. They, however, sometimes have difficulties

απαξιώνεται. Τα μικρά ζώα είναι σύντροφοι, ακόμη και μέλη της οικογένειας και οι οικογένειες στις κοινωνίες μας συχνά αναζητούν το μέγιστο δυνατό επίπεδο φροντίδας. Ωστόσο, ορισμένες φορές υπάρχουν δυσκολίες να βρεθούν κτηνίατροι σε ετοιμότητα για τέτοιου είδους εντατική και υψηλού επιπέδου φροντίδα. Σε ένα πιο δραστικό, ίσως προκλητικό τρόπο έκφρασης κατά συνέπεια προκύπτει η ερώτηση αν εμείς ως πάροχοι κτηνιατρικής φροντίδας ακόμη πληρούμε ή όχι το κοινωνικό μας καθήκον. Στις περισσότερες περιπτώσεις, πιστεύω, η ερώτηση μπορεί να απαντηθεί με ένα «ναι».

Ένα δεύτερο πλαίσιο είναι η συνολική ιατρική φροντίδα για τα μικρά ζώα: με δεδομένο τον αριθμό των εγγενών, εργαστηριακών και απεικονιστικών διαγνωστικών δυνατοτήτων και των τύπων και του αριθμού των επιπλεγμένων χειρουργικών επεμβάσεων, μπορούμε να πούμε: η κτηνιατρική επιστήμη έχει εκτοξευτεί σε υψηλότερο επίπεδο φροντίδας, που πλησιάζει αυτό της ιατρικής του ανθρώπου. Ο πληθυσμός των ζώων συντροφιάς έχει αυξηθεί σε ηλικία και σήμερα παρέχουμε φροντίδα σε περισσότερα ηλικιωμένα ζώα και ασθενείς με συνυπάρχοντα νοσήματα από ποτέ άλλοτε. Κάποιες ειδικότητες, ωστόσο, έχουν μείνει πίσω και μεταξύ των πιο τραγικών καταστάσεων βρίσκεται η αναισθησία και αναλγησία.

Ταυτόχρονα, η γνώση και η εξειδίκευση στην κτηνιατρική αναισθησία και αναλγησία έχουν αυξηθεί πολύ. Οι έλληνες κτηνίατροι ήταν και είναι στην πρώτη γραμμή τέτοιων παγκόσμιων εξελίξεων. Ο καθηγητής Δημήτρης Ραπτόπουλος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ήταν ένας από τους πρώτους γνωστούς παγκοσμίως κτηνιάτρους αναισθησιολόγους στην Ευρώπη και έχει επενδύσει ατελείωτες προσπάθειες για να προετοιμάσει το δρόμο για μια ασφαλέστερη και καλύτερη αναισθησία και παροχή επαρκούς αναλγησίας στα ζώα συντροφιάς στην Ελλάδα και τον κόσμο. Οι συνάδελφοί του και διάδοχοί του βαδίζουν και εργάζονται προς την ίδια κατεύθυνση.

Δυστυχώς, η ψαλίδα είναι ορθάνοιχτη μεταξύ του υψηλού επιπέδου αναισθητικής και αναλγητικής φροντίδας που παρέχεται από εκπαιδευμένους αναισθησιολόγους και του μέσου επιπέδου αναισθητικής φροντίδας στην κλινική πράξη. Ο κλινικός κτηνίατρος στις μέρες μας βρίσκεται σε ένα κλασικό δίλημμα, την παροχή της καλύτερης δυνατής φροντίδας από τη μια πλευρά και τις ανυπέβλητες περιπλοκότητες των εξελίξεων όλων των ειδικοτήτων από την άλλη πλευρά. Κατά την αιτιολόγηση του Αριστοτέλη στη «Ρητορική», ο διαχωρισμός μεταξύ των τριών κατηγοριών του Ήθους (Φρόνηση, Αρετή και Εύνοια), οδηγούν σε πλάνη. Ακριβώς αυτό το αίσθημα της ασυνέπειας, της ανεπαρκούς παροχής υπηρεσιών, περιγράφεται από τις απαντήσεις στην Έρευνα για το Κτηνιατρικό Επάγγελμα στην Ευρώπη του Ευρωπαϊκού Συλλόγου Κτηνιάτρων (Federation of Veterinarians of Europe) (FVE 2018). Εξήντα

finding us veterinarians prepared for such intense and high-quality level of care. In a more drastic, maybe provocative wording consequently the question arises on whether or not we veterinary care givers are still in fulfilment of our societal task. In most cases, I believe, the question can be answered with a “yes”.

A second context is the overall medical care for small animals: Given the amount of internistic, laboratory and imaging diagnostic capabilities and the types and numbers of complicated surgeries, we can say: Veterinary medicine has catapulted itself to a high level of care that is close to that of human medicine. The companion animal population has grown much older and today we treat more geriatric animals and multimorbid patients than ever before. Some specialty areas, however, are lagging behind and among the more tragic situations are those of anaesthesia and analgesia.

At the same time, knowledge and expertise in veterinary anaesthesia and analgesia has increased much. Greek veterinarians were and are at the forefront of such global developments. Professor Dimitris Raptopoulos of Aristotle University of Thessaloniki was one of the earlier world-widely renowned veterinary anaesthesiologists in Europe and has invested endless efforts to pave the road for a safer and better anaesthesia and provision of good analgesia to companion animals in Greece and the world. His colleagues and successors walk and work in the same direction.

Unfortunately, the scissors are wide open between the high-level anaesthesia and analgesia care provided by trained anaesthetists to the average level of anaesthesia care in practice. The veterinary practitioner today finds her-/ himself in a classical dilemma when wanting to provide the best possible care on the one hand and being overwhelmed by the complexity of developments of all specialties on the other hand. Along the reasoning of Aristotle’s “Rhetorics”, the discrepancy between the three categories of Ethos (Phronesis, Arete and Eunoia) leads to fallacy of the argument. Exactly that feeling of discrepancy, of insufficient prestatation, is described by the answers to the FVE’s Survey of the Veterinary Profession in Europe (Federation of Veterinarians of Europe) (FVE, 2018). Sixty-three percent of veterinarians in Europe feel that they are regarded very poorly, poorly or at maximum neutrally by society, but 73% of veterinarians

τρία τοις εκατό των κτηνιάτρων στην Ευρώπη νιώθουν ότι η κοινωνία τους αντιμετωπίζει αρκετά απαξιωτικά, απαξιωτικά ή στην καλύτερη περίπτωση ουδέτερα, αλλά 73% δαπανούν από 30 έως 70 ώρες (μέσος όρος 40), ανά έτος σε συνεχή εκπαίδευση (πέραν της εξειδίκευσης) και πρακτικά όλοι οι κτηνίατροι εργάζονται περισσότερες ώρες από τη σύμβασή τους (FVE 2018). Η διχοτόμηση αυτή μεταξύ της παροχής όλων των κτηνιατρικών υπηρεσιών από ένα κτηνίατρο/σε ένα ιατρείο και της παροχής σε επίπεδο ειδικότητας θα οδηγήσει σε κατάρρευση. Είναι γεγονός ότι σε μια χρονική περίοδο τριών ετών 26% των κτηνιάτρων στην Ευρώπη βιώνουν κατάθλιψη, υπερκόπωση, σωματική ή συναισθηματική εξάντληση (FVE 2018). Ένας από τους τομείς που καταδεικνύουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει σήμερα ο κάθε κτηνίατρος, είναι η ανεπάρκεια σε εξελίξεις στην αναισθησία και την αναλγησία και τα επακόλουθα προβλήματα που προκύπτουν.

Ποιοι είναι οι λόγοι;

Η αναισθησία είναι μια «υπηρεσία σε μαύρο κουτί»: εφαρμόζεται «πίσω» στο ιατρείο, χωρίς την παρουσία του κηδεμόνα/ιδιοκτήτη του ζώου (κυρίως για καλούς λόγους). Το αποτέλεσμα της αναισθησίας δεν είναι εύκολο να μετρηθεί και είναι ακόμη δυσκολότερο να παρουσιαστεί. Άλλες υπηρεσίες, όπως η ικανότητα να παρέχονται απεικονιστικές εξετάσεις ή χειρουργικές τεχνικές φαίνονται, με μια πρώτη ματιά, πιο εύκολο να εξηγηθούν (και να πωληθούν). Οι ιδιοκτήτες/κηδεμόνες των ζώων και κατά συνέπεια η κοινωνία γενικότερα γνωρίζουν ελάχιστα για την επίδραση της αναισθησίας στη συνολική έκβαση (θεραπεία) μιας πάθησης. Στον «έξω κόσμο» το ζώο υποβάλλεται σε αναισθησία και επανέρχεται από αυτή -ή και όχι. Ωστόσο, παραμένει άγνωστο και δεν γίνεται αναφορά στο τι μεσολαβεί. Η αναισθητική -ή στην πραγματικότητα καλύτερα: διεγχειρητική- θνησιμότητα είναι η μόνη «εύκολη» παράμετρος να μετρηθεί.

Στην πραγματικότητα, οι στατιστικές σχετικές με την αναισθητική θνησιμότητα δείχνουν εντυπωσιακούς αριθμούς. Η μελέτη CEPSEAF περιλάμβανε περίπου 100.000 σκύλους και 80.000 γάτες. Τα ανησυχητικά ποσοστά θνησιμότητας είναι 0,17%, 0,24% και 1,39% αναισθητικοί θάνατοι στους σκύλους, τις γάτες και τους κουνιόκλους, αντίστοιχα (Brodbelt et al. 2008). Η μελέτη αυτή έγινε στο Ηνωμένο Βασίλειο. Άλλες, μικρότερες μελέτες στην ηπειρωτική Ευρώπη δείχνουν ακόμα υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας. Μια αναδρομική μελέτη κοόρτης του 2012 που ανέλυε 3.546 θανάτους ζώων συντροφιάς σε ιατρεία (Bille et al. 2012), έδειξε ακόμα χειρότερους αριθμούς: το συνολικό ποσοστό αναισθητικής θνησιμότητας σκύλων και γατών έφτανε το 1,35% (μετέπειτα αποτυπώθηκε από μία άλλη μελέτη στο 1,29%) (Gil & Redondo 2013). Ωστόσο, όταν

spend between 30-70 hours (average 40) per year on continuing education (specialization not included) and virtually all vets work more hours than contracted (FVE, 2018). This dichotomy between providing all veterinary services by one veterinarian/in one practice and providing them at specialist level must lead to collapse. In fact, 26% of veterinarians in Europe experienced depression, burn-outs, exhaustion or compassion fatigue over a three-year period (FVE, 2018). One of the areas that demonstrate the difficulties that each veterinarian today is facing, is the lack of sufficient development in anaesthesia and analgesia and the resulting problems.

What are the reasons?

Anaesthesia is a “black-box-service”: It happens in the back of a practice, with no animal keeper/owner present (mostly for good reasons). The outcomes of anaesthesia are not easy to measure and even more difficult to demonstrate. Other services, such as the ability to provide imaging or surgical techniques seem, at first glance, easier to communicate (and sell). Animal owners/keepers and consequently the society in general are less aware of the impact onto overall outcome (healing) in a disease state. To the “outside world” the animal goes into anaesthesia and comes out of it -or not. But what happens in between remains unknown and uncommunicated. Anaesthetic -actually better: intra-operative- mortality is the only “easy” parameter to measure.

Effectively, anaesthetic related mortality statistics represent impressive numbers. The CEPSEAF study included ca. 100,000 dogs and 80,000 cats. The alarming mortality rates are 0.17%, 0.24% and 1.39% of fatalities among dog, cat and rabbit anaesthetics overall, respectively (Brodbelt et al. 2008). This study was performed in the United Kingdom. Other, smaller, studies on the European mainland show even higher mortality risks. A 2012 published cohort study that analysed quite practice-oriented 3,546 small animal mortalities retrospectively (Bille et al. 2012), showed even worse numbers: the overall dog and cat anaesthesia-related mortality was 1.35% (later mirrored by another study at 1.29%) (Gil & Redondo 2013). However, when analysed more in detail, mortality of healthy dogs and cats in anaesthesia (ASA 1 & 2) was low at 0.12%, but when looking at diseased animals the results are

αναλύθηκε περαιτέρω λεπτομερώς, η θνησιμότητα των υγιών σκύλων και γατών στην αναισθησία (ASA 1 & 2) ήταν χαμηλή στο 0,12%, αντίθετα όταν διερευνήθηκαν τα ασθενή ζώα τα αποτελέσματα είναι απλά τρομακτικά: 2,9%, 7,58% και 17,33% σε ασθενείς ASA 3, 4 και 5, αντίστοιχα.

Πιστεύω ότι εύκολα συμπεράνουμε ότι ΔΕΝ τα πάμε αρκετά καλά. Ωστόσο, η θνησιμότητα, όπως και να την δούμε, είναι μια μη αποδεκτή επιπλοκή της αναισθησίας και ο μόνος αποδεκτός στόχος του επαγγέλματός μας θα πρέπει να είναι μηδενικά ποσοστά αναισθητικής θνησιμότητας -παρά το ότι είναι προφανώς αδύνατον να φτάσουμε το στόχο αυτό στο κοντινό μέλλον.

Αν εξετάσουμε επιπλοκές της αναισθησίας με λιγότερο δραματική τελική έκβαση, τα στατιστικά είναι πιο ασαφή. Αυτό υποθέτουμε ότι ισχύει διότι οι περισσότερες από τις επιπλοκές αυτές δεν ταυτοποιούνται ούτε αναφέρονται. Ωστόσο στις λίγες μελέτες που εκτιμούν τη συχνότητα εμφάνισής τους, αυτή κυμαίνεται ποσοστιαία στις υψηλές δεκάδες. Η υπόταση αποτελεί την πιο συχνή διεγχειρητική επιπλοκή (Mazzaferro & Wagner 2001, Kronen 2007). Μπορεί να έχει σοβαρές αρνητικές επιδράσεις στη μετέπειτα εξέλιξη οργανικών δυσλειτουργιών στον εγκέφαλο, την καρδιά και τους νεφρούς. Για να διαγνωστεί, είναι απαραίτητος εξοπλισμός για μικρά ζώα -η ψηλάφηση του σφυγμού είναι ανεπαρκής. Η υπόταση μπορεί να είναι δύσκολη να αντιμετωπιστεί και η παρουσία εκπαιδευμένου αναισθησιολόγου μπορεί να μειώσει τη συχνότητα εμφάνισης και τις επιπτώσεις.

Η υποθερμία είναι μια ακόμη επιπλοκή που δεν είναι καθόλου αθώα. Με βάση μια μελέτη στις κτηνιατρικές κλινικές της Ελβετίας η συχνότητα εμφάνισης φτάνει το 93,4% (Kronen 2007, αδημοσίευτα δεδομένα) και συνίσταται σε πάνω από 1-2 °C μείωση στη θερμοκρασία του σώματος συγκριτικά με τα επίπεδα θερμοκρασίας πριν την αναισθησία. Ενώ δεν έχουμε ξεκάθαρα δεδομένα για το μακροπρόθεσμο αντίκτυπο ως προς τη διεγχειρητική υποθερμία στα ζώα συντροφιάς, ωστόσο μια σύγκριση με τον άνθρωπο ως παρόμοιο είδος ως προς τη θερμορύθμιση φαίνεται επαρκής. Αυξημένο μετεγχειρητικό άγχος, καθυστερημένη επούλωση, προσωρινή υποξία, αυξημένη συχνότητα επιμολύνσεων, τριπλασιασμός των καρδιακών θανάτων, παρατεταμένη ανάνηψη από την αναισθησία και διαταραχές πηκτικότητας είναι μόνο λίγες από τις σοβαρές αρνητικές συνέπειες που προκαλούνται από την υποθερμία και είναι γνωστές εδώ και πολύ καιρό (Sessler 2001). Η διάγνωση της υποθερμίας είναι πολύ εύκολη για να γίνει, ωστόσο η πρόληψη και η θεραπεία μπορεί να είναι δύσκολες. Και εδώ επίσης, ένας εκπαιδευμένος αναισθησιολόγος μπορεί να φανεί χρήσιμος.

Μια επιπλοκή με ισχυρή επίδραση στην ευζωία είναι αυτή του περιεγχειρητικού πόνου, ο οποίος από μόνος

simply frightening: 2.9%, 7.58% and 17.33% in ASA 3-, 4- and 5-patients, respectively.

I think coming to the conclusion that we are NOT doing good enough is simple. Mortality, however we look at it, is an impossible-to-accept complication of anaesthesia and the only acceptable goal of our profession must be a zero percent anaesthesia mortality -despite an apparent impossibility to reach this goal in the foreseeable future.

If we look at less dramatic outcomes of anaesthesia complications, the statistics are less clear. This is assumingly so because most of such complications are not detected or not reported. However, in the few studies that estimate their incidences, they lay in the higher tens of percent. Hypotension is the most common intraoperative complication (Mazzaferro & Wagner 2001, Kronen 2007). It may have profound negative implications on later development of organ dysfunctions in brain, heart and kidneys. To diagnose it, we need specific small animal equipment -pulse palpation is insufficient. Hypotension may be tough to treat, and the presence of a trained anaesthetist may well decrease its incidence and impact.

Hypothermia is another complication that is not at all innocuous. According to a survey in Swiss veterinary practices the incidence is 93.4% (Kronen 2007, unpublished data) and consists of more than 1-2 °C decrease in body temperature in comparison to before-anaesthesia levels. While we have no clear data on long-term outcome of intraoperative hypothermia in companion animals, a comparison to humans as a thermoregulatory similar species seems adequate. Increased post-operative stress, slowed wound healing, temporary hypoxia, increased infection rates, tripled incidence of morbid cardiac outcome, prolonged recovery from anaesthesia and coagulopathies are just a few of the severe decrements that are caused by hypothermia and are long known (Sessler 2001). Diagnosis of hypothermia is too easy to mention, but prevention and therapy may be difficult. Here as well, a trained anaesthetist may prove helpful.

A complication of strong welfare impact is that of peri-operative pain, which per se has as well the capability of increasing stress, decreasing immune system function, leading to organ dysfunction, disabilities and even death (Gil & Redondo 2013). It requires expert intervention. Without adequate

του έχει επίσης τη δυνατότητα να αυξάνει το στρες, να μειώνει τη λειτουργία του ανοσοποιητικού, οδηγώντας σε οργανική δυσλειτουργία, σε αναπηρίες ή ακόμη και στο θάνατο (Gil & Redondo 2013). Ο πόνος απαιτείται την παρέμβαση ενός ειδικού. Χωρίς επαρκή αναλγητική διαχείριση τα περιεγχειρητικά ποσοστά εμφάνισης πόνου μπορεί να είναι αρκετά αυξημένα.

Το κεφάλαιο αυτό απλά αναφέρει τρεις από τις πολλές πιθανές μακροπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες σχετικές αναισθητικές επιπλοκές. Άλλες επιπλοκές είναι εξίσου σημαντικές ωστόσο είναι πέραν του στόχου του παρόντος άρθρου σύνταξης.

Τί μπορεί να γίνει;

Πρέπει να γίνει κατανοητό: δεν υπάρχουν ασφαλή φάρμακα ή ασφαλή αναισθητικά πρωτόκολλα -μόνο ασφαλείς αναισθησιολόγοι! Αυτή είναι μια πολύ σημαντική βασική αρχή καθώς πολλές κλινικές λειτουργούν με τυποποιημένα πρωτόκολλα. Ένα δεδομένο πρωτόκολλο είναι ένα πιθανό σημείο έναρξης, ωστόσο πρέπει να γίνει κατανοητό ότι δεν υπάρχει μία αναισθησία που να ταιριάζει για όλα. Χρειάζεται σχετική προσαρμογή στις ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε ασθενούς.

Προαναισθητικός έλεγχος

ΚΑΝΕΝΑΣ ασθενής δεν πρέπει να υποβάλλεται σε αναισθησία χωρίς προαναισθητικό έλεγχο, καθώς αυτό είναι θεμελιώδες για την ελάττωση του αναισθητικού κινδύνου. Ο στόχος είναι, ωστόσο, όχι μόνο η εκτίμηση του κινδύνου, αλλά και η πρόβλεψη και πρόληψη με την κατάλληλη προετοιμασία πιθανών επιπλοκών. Με βάση τον προαναισθητικό έλεγχο επιλέγεται η αναισθητική διαχείριση και αποφασίζεται αν θα εφαρμοστεί ή όχι ένα τυποποιημένο πρωτόκολλο.

Φάρμακα

Πρέπει να είναι δυνατή η επιλογή διαφορετικών φαρμάκων, καθώς και παραλλαγών των δόσεων τους, των οδών χορήγησης και των συνδυασμών τους. Πρέπει να είναι διαθέσιμη μια ποικιλία φαρμάκων από την οποία να επιλέξουμε για έναν ασθενή. Επιπλέον χρειαζόμαστε κατανόηση της φαρμακοκινητικής και φαρμακοδυναμικής ώστε να κατανοήσουμε διαφορετικές αντιδράσεις από τον κάθε ασθενή.

Μέθοδοι αναισθησίας

Ένα εύρος διαφορετικών μεθόδων εφαρμογής θα πρέπει να είναι διαθέσιμες για να προσαρμοστούν στον ασθενή, για παράδειγμα συνεχείς ενδοφλέβιες εγχύσεις με διαφορετικό ρυθμό. Οι ισορροπημένες αναισθητικές τεχνικές θα πρέπει να θεωρούνται βασικές και τα μονήρη αναισθητικά

analgesia managing its peri-operative incidence can be very high.

This chapter just mentions three of the many possible intermediate- and long-term relevant anaesthesia complications. Other complications are important but beyond the scope of this editorial.

What can be done?

For a basic understanding: there are no safe drugs or safe anaesthesia protocols -only safe anaesthetists! This is a very important principle as many clinics work with standard protocols. A standard protocol is a possible starting point, but it must be understood that there is no one-size-fits-all anaesthesia. It rather needs to be tailored to each patient's individual needs.

Pre-anaesthetic evaluation

NO patient should be anaesthetized without a pre-anaesthetic evaluation as this is a major pillar in reducing anaesthesia risk. The goal is, however, not only risk assessment, but also the anticipation and the prevention through preparation of possible complications. On the basis of the pre-anaesthetic evaluation the anaesthetic management is chosen and decided whether or not a standard protocol may be applied.

Drugs

A choice of different drugs, as well as variations of their doses, routes of application and combinations must be possible. We must have a variety of drugs to choose from for one patient. We furthermore need an understanding of the pharmacokinetics and pharmacodynamics to understand differential reactions by single patients.

Anaesthesia methods

A variety of different methods of application must be available to adapt to a patient, for example constant and variable rate infusions. Balanced anaesthesia techniques are to be considered a mainstay and mono-anaesthetics (using just one drug for anaesthesia like isoflurane) shall be the exception. Local anaesthetic techniques are to be considered for every painful intervention in addition to general anaesthesia.

Monitoring

Anaesthesia provision without adequate moni-

(η χρήση ενός και μόνο φαρμάκου για την αναισθησία σαν το ισοφλουράνιο) θα πρέπει να αποτελούν εξαίρεση. Τεχνικές τοπικής αναισθησίας θα πρέπει να περιλαμβάνονται σε κάθε επώδυνη παρέμβαση επιπρόσθετα στη γενική αναισθησία.

Έλεγχος ζωτικών λειτουργιών

Η παροχή αναισθησίας χωρίς επαρκή έλεγχο ζωτικών λειτουργιών είναι παρόμοια με το να πιλοτάρεις αεροπλάνο μέσα από ομίχλη ή καταιγίδα χωρίς όργανα πλοήγησης. Ο επακόλουθος υψηλός κίνδυνος και η θνησιμότητα απλά δεν ταιριάζουν στη μοντέρνα άποψη για την παροχή κτηνιατρικής φροντίδας στα ζώα συντροφιάς. Ο έλεγχος των ζωτικών λειτουργιών με τεχνικά μέσα είναι αναπόσπαστο τμήμα και όσο πιο περίπλοκη είναι μια επέμβαση και όσο περισσότερο διαρκεί, τόσο πιο περίπλοκος και εντατικός θα πρέπει να είναι ο έλεγχος των ζωτικών λειτουργιών.

Επιπρόσθετες θεραπείες και ανάνηψη από την αναισθησία

Γενικά, η διασφάλιση των αεραγωγών, η παροχή θεραπείας με υγρά και θέρμανση είναι αναπόσπαστα τμήματα της μοντέρνας αναισθητικής διαχείρισης μαζί με τη σωστή τοποθέτηση του ζώου και τη χρήση υποστρώματος. Η ανάγκη για επαρκή αναλγησία διεγχειρητικά και μετεγχειρητικά και η σημαντική επίδρασή της στην έκβαση και την επιβίωση θα επαναληφθούν εδώ. Η παροχή ήσυχου και ήρεμου περιβάλλοντος, ασφαλούς ελέγχου των ζωτικών λειτουργιών και τρυφερότητας-αγάπης-φροντίδας κατά την ανάνηψη από την αναισθησία είναι ζωτικής σημασίας για την τελική έκβαση και την ασφάλεια της όλης διαδικασίας, καθώς ένα υψηλό ποσοστό αναισθητικών θανάτων συμβαίνει στη φάση της ανάνηψης (Brodgelt et al. 2008).

Εξοπλισμός

Στη σύγχρονη κλινική πράξη είναι αδιανόητο ο αναισθητικός εξοπλισμός (αναισθητική συσκευή, μόνιτορ, συσκευές σύριγγας, συσκευές θέρμανσης, αντλίες έγχυσης κ.λπ.) να μην ελέγχεται πριν από κάθε χρήση, να μην προσαρμόζεται στον ασθενή και να μην διαπιστώνεται ότι είναι πλήρως λειτουργικός. Επιπλέον, οι απαιτήσεις για υψηλά επίπεδα φροντίδας καθιστούν επιτακτική ανάγκη κάθε απαραίτητος αναισθητικός εξοπλισμός να είναι διαθέσιμος για κάθε επέμβαση. Η εκτέλεση θωρακτοτομής χωρίς διαθέσιμη δυνατότητα αερισμού είναι ανάρμοστη, και εκτός από την περίπτωση επείγοντος περιστατικού, ο εξοπλισμός πρέπει να είναι διαθέσιμος ή ο ασθενής να παραπέμπεται σε άλλη κλινική.

Αναισθησιολόγοι

Από αναλύσεις ανθρώπινης αναισθητικής ασφάλειας, καθώς και από πρακτική εμπειρία στην κτηνιατρική αναισθησία και κοινή επαγγελματική λογική είναι εμφανές ότι

toring is similar to piloting a plane through foggy weather or storm without navigation instruments. The resulting high risk and mortalities simply do not fit our modern view of companion animals and provision of veterinary care. The apparatus monitoring is an integral part and the more complex and the longer an intervention lasts, the most complex and intense the monitoring shall be.

Adjunctive therapies and recovery from anaesthesia

Generally, airway security, fluid- and heat-application therapies are integral parts of modern anaesthesia management as well as correct and careful positioning and padding. The necessity for adequate intra- and post-operative analgesia and its significant impact on outcome and survival shall be repeated here. The provision of a calm and quiet environment, safe monitoring and tender loving care during recovery from anaesthesia is of vital importance to the outcome and safety of the whole procedure, as a high percentage of anaesthesia related deaths occur during the recovery phase (Brodgelt et al. 2008).

Equipment

In modern practice it is unthinkable that anaesthetic equipment (machine, monitoring, syringe drivers, warming devices, infusion pumps, etc.) is not being checked before each use, adapted to the patient and found fully functional. Furthermore, the requirements to a high level of care pose the imperative that all necessary anaesthesia equipment is available for each procedure. The performance of thoracotomy without availability of ventilation possibilities is inappropriate and unless we deal with an emergency, equipment must be available, or the patient referred.

Anaesthetists

From analyses of human anaesthesia safety as well as from practical experiences in veterinary anaesthesia and common professional sense, it is obvious that engaging personnel with (formal) anaesthesia training strongly helps to reduce complication and mortality rates in companion animal anaesthesia. The two-tiered system in anaesthesia, employing trained veterinary nurses and veterinary anaesthesiologists is not only a mirror image of human anaesthesia, but also has proven successful in many countries of the world. In human anaesthesia, mortality has been

η συμμετοχή προσωπικού με (επίσημη) εκπαίδευση στην αναισθησία βοηθάει σημαντικά στη μείωση των επιπλοκών και της θνησιμότητας στην αναισθησία των ζώων συντροφιάς. Το διπλού επιπέδου σύστημα στην αναισθησία, με την πρόσληψη εκπαιδευμένου κτηνιατρικού νοσηλευτικού προσωπικού και κτηνιάτρων αναισθησιολόγων δεν αντικατοπτρίζει μόνο την αναισθησία στον άνθρωπο, αλλά επίσης έχει αποδειχτεί επιτυχημένο σε πολλές χώρες του κόσμου. Στην αναισθησία του ανθρώπου μειώθηκε η θνησιμότητα στο 1/16 όταν στη δεκαετία του 1980 ξεκίνησε να εφαρμόζεται βασικός έλεγχος των ζωτικών λειτουργιών και πρόσληψη νοσηλευτικού προσωπικού αναισθησίας και αναισθησιολόγων σε ένα τέτοιο διπλού επιπέδου σύστημα (Campling et al. 1995).

Ωστόσο, ο εκπαιδευμένος αναισθησιολόγος όχι μόνο βοηθά στο να μειωθεί η θνησιμότητα, αλλά και τα ποσοστά των επιπλοκών, αυξάνουν τη συνολική έκβαση (θεραπεία), βοηθά να παρέχεται η καλύτερη δυνατή φροντίδα και αναλγησία στην περιεγχειρητική περίοδο ή ακόμη και μακροπρόθεσμα (Mathews et al. 2014) και έτσι συμβάλλει στην εκπλήρωση του κοινωνικού καθήκοντος που έχει η άσκηση της κτηνιατρικής στα ζώα συντροφιάς στις μέρες μας.

Συνοπτικά, σε ένα μέσο κτηνιατρείο, η κτηνιατρική αναισθησία και αναλγησία δεν έχουν αναπτυχθεί επαρκώς παράλληλα με τις μεταβολές του κλάδου και τον πληθυσμό των ζώων. Πέρα από τη βασική αρχή ότι κάθε αναισθητικός θάνατος περισεύει, προκύπτουν ανησυχητικά ποσοστά θνησιμότητας που είναι ενδεικτικά κακής ασφάλειας, ακόμη πιο ανησυχητικά ποσοστά επιπλοκών, που υποδεικνύουν μια ακόμη χειρότερη κατάσταση ασφάλειας για επιπλοκές και συνολική έκβαση.

Στις μέρες μας, ωστόσο, έχουμε ουσιαστικές πληροφορίες διαθέσιμες για το πώς μπορούμε να μειώσουμε τους κινδύνους. Έχουν αναπτυχθεί και μελετηθεί φάρμακα για χρήση στα ζώα συντροφιάς, καθώς και ασφαλέστερες δόσεις, μέθοδοι εφαρμογής και κλινικά εφαρμόζονται αναισθητικές τεχνικές που παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια. Τεχνικές τοπικής αναισθησίας θα πρέπει να συγχρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια κάθε επώδυνης επέμβασης, καθώς αυξάνουν την παροχή αναλγησίας και την ασφάλεια. Υπάρχει διαθέσιμα πολλά είδη εξοπλισμού ελέγχου των ζωτικών λειτουργιών και εντός των οικονομικών δυνατοτήτων μιας κτηνιατρικής κλινικής στις μέρες μας και το ίδιο ισχύει και για τον υπόλοιπο αναισθητικό εξοπλισμό. Πρέπει είναι διαθέσιμος παράλληλα με τις επενδύσεις προς τον υπόλοιπο κλινικό εξοπλισμό (π.χ. χειρουργικό ή ακτινολογικό). Ξέρουμε καλύτερα πλέον πώς να παρέχουμε αποτελεσματική υποστηρικτική θεραπεία και ασφάλεια κατά την ανάνηψη. Και είμαστε τέλος σε σημείο καμπίης ώστε να μπορούμε να εκπαιδύσουμε προσωπικό στην αναισθησία και να προσλάβουμε τους ανθρώπους αυτούς

decreased by a factor 16 when basic monitoring and the engagement of anaesthesia nurses and anaesthesiologists in such a two-tiered system was introduced in the 1980's (Campling et al. 1995).

But trained anaesthesia professionals not only help to reduce mortality, but also complication rates, increase overall successful outcome (on healing), help provide best possible care and analgesia in the peri-operative period or even long-term (Mathews et al. 2014) and thereby help fulfil the societal task that companion animal practice has today.

In summary, in the average situation in practice, veterinary anaesthesia and analgesia has not sufficiently developed alongside the changes of the profession and the animal population. Apart from the principle that every anaesthesia death is one too many, the results are alarming mortality rates indicating a bad safety, even more alarming complication rates, indicating an even worse safety situation for complications and overall outcome.

Today, however, we have substantial information available as to how we can reduce risk. Drugs have been developed or researched for companion animal use, as well as safer doses, routes of application and anaesthetic techniques clinically introduced that provide better safety. Local anaesthetic techniques should be co-administered during every painful procedure as they increase analgesia provision and safety. Monitoring devices of all kinds are available and within reach of a veterinary clinics' finances today and the same is true for the other anaesthesia equipment. It must be made available along investments on other clinical equipment (e.g. surgical or radiological). We know better how to provide effectively adjunctive therapy and safety during recovery. And we are finally at a turning point of being able to train personnel in anaesthesia and engage these people in clinics.

Anaesthesia remains a tool. Traditionally, it was a tool to decrease mortality from surgery, but we are not quite at the finish line of that path yet. Furthermore, within the reach of anaesthesia and analgesia care, lay not only avoidance of negative impacts (mortality, complications), but also positive impacts such as impact-free anaesthetics, freedom from (severe) pain, better healing, better immune responses, less stress, calmer patients and smooth transition during hospitalization.

σε κλινικές.

Η αναισθησία παραμένει ένα εργαλείο. Παραδοσιακά, ήταν εργαλείο για να μειωθεί η θνησιμότητα των χειρουργικών επεμβάσεων, ωστόσο δεν έχουμε φτάσει στην τελική ευθεία αυτού του δρόμου ακόμα. Επιπλέον, στην αναισθητική και αναλγητική φροντίδα περιλαμβάνονται όχι μόνο η αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων (θνησιμότητα, επιπλοκές), αλλά και θετικές επιδράσεις όπως αναισθητικά φάρμακα με ελάχιστες επιπλοκές, ανακούφιση από (σοβαρό) πόνο, καλύτερη επούλωση, καλύτερη ανταπόκριση του ανοσοποιητικού, λιγότερο στρες, ήρεμους ασθενείς και ήπια εξέλιξη της νοσηλείας.

Ποτέ προηγουμένως στην ιστορία του κτηνιατρικού επαγγέλματος δεν ήταν πιο ιδανική η στιγμή να επενδυθούν προσπάθεια, γνώσεις και πόροι στην παροχή καλύτερης αναισθητικής φροντίδας. Ως επαγγελματίες κτηνίατροι, πρέπει όλοι μαζί να κάνουμε τώρα αυτό το βήμα εμπρός για να εκπληρώσουμε τα μεταβαλλόμενα καθήκοντά μας απέναντι στην κοινωνία και -ίσως ακόμη σημαντικότερα- απέναντι στους ασθενείς μας. Υπάρχει κέρδος για όλες τις πλευρές, τα ζώα συντροφιάς, τους ιδιοκτήτες/κηδεμόνες, το νοσηλευτικό προσωπικό και τους κτηνιάτρους, και θα βοηθήσει να κοιτάξουμε προς το μέλλον της κτηνιατρικής φροντίδας.

Ας δουλέψουμε όλοι μαζί για καλύτερη αναισθησία και αναλγησία! Τώρα!

Peter W. Kronen, DVM, Dipl ECVA, Dr med vet
Veterinary Anaesthesia Services - International & Center for Applied Biomolecular Medicine, University of Zürich
Switzerland

Never in the history of the veterinary profession has the time been better to invest effort, knowledge and resources into a better anaesthesia care provision. As veterinary medical professionals, we should all together take that step now to fulfil our changed tasks in society and -maybe more importantly- towards our patients. It benefits all stakeholders, companion animals, owners/keepers, nurses and veterinarians and help us look into the future of veterinary medical care.

Let's all together make anaesthesia and analgesia better! Now!

Peter W. Kronen, DVM, Dipl ECVA, Dr med vet
Veterinary Anaesthesia Services - International & Center for Applied Biomolecular Medicine,
University of Zürich, Switzerland

Βιβλιογραφία / References

- Bille Ch, Auvigne V, Libermann St et al. (2012) Risk of anaesthetic mortality in dogs and cats: an observational cohort study of 3546 cases. *Vet Anaesth Analg* 39, 59-68.
- Brodbelt DC, Blissit KJ, Hammond RA et al. (2008) The risk of death: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities. *Vet Anaesth Analg* 35, 365-373.
- Campling E, Devlin H, Hoile R (1995) Report of the Confidential Enquiry into Perioperative Deaths 1992/1993, British National Ministry of Health.
- FVE (2018) Survey of the Veterinary Profession in Europe, Federation of Veterinarians of Europe, www.fve.org.
- Gil L, Redondo JI (2013) Canine anaesthetic death in Spain: a multicenter prospective cohort study of 2012 cases. *Vet Anaesth Analg* 40, E57-67.
- Kronen PW (2007) Monitoring of Patients under Anaesthesia. *Eur J Comp Anim Pract* 17, 1-8.
- Sessler DI (2001) Complications and Treatment of mild Hypothermia, *Anesthesiol* 95, 531-543.
- Mathews K, Kronen PW, Lascelles D et al. (2014) Guidelines for recognition, assessment and treatment of pain. *J Small Anim Pract* 55, E10-68.
- Mazzaferro E, Wagner AE (2001) Hypotension during Anesthesia in dogs and cats: Recognition, Causes and Treatment. *Compendium* 28, 728-737.

Οι διατροφικές τοξικώσεις στο σκύλο και τη γάτα

Ελισάβετ Παναγοπούλου κτηνίατρος, Αγγελική Βορλόκα κτηνίατρος, Γεώργιος Καζάκος κτηνίατρος, PhD

Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

REVIEW – PEER REVIEWED

Food-associated toxicoses in dogs and cats

Elisavet Panagopoulou DVM, Ageliki Vorloka DVM, George Kazakos DVM, PhD

Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Περίληψη

Όταν τοξικές ουσίες προσληφθούν από έναν οργανισμό προκαλούν διαταραχές της φυσιολογικής λειτουργίας του, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπανόρθωτες βλάβες. Διάφορα είδη τροφίμων τα οποία καταναλώνονται από τους ανθρώπους με ασφάλεια, μπορεί να αποδειχθούν ιδιαίτερα επικίνδυνα αν καταναλωθούν από τα κατοικίδια ζώα. Τα κυριότερα από αυτά είναι η σοκολάτα, ο καφές, το τσάι, τα κρεμμύδια, τα σκόρδα, τα σταφύλια, οι σταφίδες, τα προϊόντα που περιέχουν ξυλιτόλη, το αβοκάντο, τα φιστίκια macadamia και το ζυμάρι (αιθανόλη). Η καθεμία από τις προκαλούμενες τοξικώσεις προκύπτει από ξεχωριστό μηχανισμό, έχει διαφορετικές επιπτώσεις στον οργανισμό, ποικίλα κλινικά συμπτώματα, ειδική διαχείριση και θεραπεία.

Abstract

When toxic substances are ingested by a living organism, they may disrupt normal function, resulting in irreparable damage. Several types of food which are safely consumed by humans, can be proven highly dangerous if ingested by companion animals. Such foods are mainly chocolate, coffee, tea, onion, garlic, grapes, raisins, products containing xylitol, avocado, macadamia nuts and dough (ethanol). Each of the resulting food-associated toxicosis develop through a different aetiopathogenetic mechanism, has various consequences upon the affected organism, multiple clinical signs, and requires special management and treatment.

MeSH keywords: food, pets, poisoning

Εισαγωγή

Ορισμένα τρόφιμα, τα οποία είναι απολύτως ασφαλή για τον άνθρωπο και για άλλα είδη ζώων, μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα αν καταναλωθούν από τους σκύλους και τις γάτες, λόγω των μεταβολικών διαφορών που παρουσιάζουν τα είδη αυτά. Κάποια προϊόντα είναι πιθανό να προκαλέσουν μόνο ήπιες πεπτικές διαταραχές, ενώ

Introduction

Certain foods, which are completely safe for people and other animals, may cause problems if consumed by dogs and cats, due to metabolic differences in these animal species. Some products are likely to cause only mild digestive disorders, whereas others may result in severe toxicosis or

άλλα μπορεί να οδηγήσουν σε σοβαρή τοξίκωση ή ακόμα και σε θάνατο. Το μεγαλύτερο ποσοστό των διατροφικών τοξικώσεων προκαλείται από κατανάλωση τροφίμων, η τοξικότητα των οποίων είναι άγνωστη στους ιδιοκτήτες των ζώων. Επιπλέον, αδιευκρίνιστος παραμένει μέχρι σήμερα ο μηχανισμός τοξικότητας ορισμένων εξ αυτών και συνεπώς τίθεται υπό διερεύνηση (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013, Cortinovic & Caloni 2016).

Οι τοξικώσεις αποτελούν ένα συνήθη λόγο προσκόμισης των ζώων συντροφιάς στις κτηνιατρικές κλινικές και τα περισσότερα περιστατικά, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, εμφανίζονται κατά τη διάρκεια των γιορτών και των διακοπών (Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016). Τα περισσότερα περιστατικά των διατροφικών τοξικώσεων αφορούν σε μεγαλύτερο ποσοστό τους σκύλους συγκριτικά με τις γάτες (Handl & Iben 2008, Jasani 2011). Οι σκύλοι εξαιτίας της ιδιαίτερα περιέργης φύσης τους και της τάσης που έχουν να διερευνούν τα πάντα στο περιβάλλον τους, βρίσκονται συχνότερα εκτεθειμένοι σε τοξικές ουσίες και προϊόντα, ενώ οι γάτες αποτελούν σπανιότερα θύματα τοξίκωσης, όντας πιο προσκολλημένες στις διατροφικές τους συνήθειες οι οποίες, άλλωστε, είναι περιορισμένες (Handl & Iben 2008, Cortinovic & Caloni 2016). Οι γάτες αντιπροσωπεύουν μόνο το 11-20% του συνόλου των καταγεγραμμένων περιστατικών, ποσοστό τρεις φορές μικρότερο από εκείνο των διατροφικών τοξικώσεων των σκύλων (Kovalkovičová et al. 2009).

Σκοπός αυτής της βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η περιγραφή των τοξικώσεων που προκαλούνται από πρόσληψη τροφίμων ευρείας ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως είναι η σοκολάτα, τα κρεμμύδια, το σκόρδο, τα σταφύλια, η ξυλιτόλη, το αβοκάντο, τα φιστίκια macadamia και το ζυμαρί. Όλα τα παραπάνω προϊόντα είναι δυνητικά τοξικά για τα κατοικίδια ζώα και η κατανάλωση τους θα πρέπει να αποφεύγεται. Μετά την κατάποση ενός τοξικού παράγοντα, είναι απαραίτητη η άμεση προσκόμιση του ζώου στον κτηνίατρο για να διαχειριστεί αυτή τη δυνητικά κρίσιμη κατάσταση. Τέτοιου είδους περιστατικά, εκτός από την ειδικότερη θεραπεία, συνήθως χρήζουν επείγουσα εφαρμογή γενικών κοινών μέτρων αποτοξίκωσης, όπως συνήθως είναι η πρόκληση εμέτου, όποτε αυτό είναι ασφαλές (Πίνακας 1) (Mancintire 2005). Η σωστή ενημέρωση των ιδιοκτητών των ζώων συντροφιάς για τον κίνδυνο των διατροφικών τοξικώσεων, συμβάλει στην πρόληψη τέτοιων συμβάντων, καθώς και στην άμεση και ορθή αντιμετώπισή τους.

Σοκολάτα/καφές/τσάι (μεθυλοξανθίνες)

Τοξικές ουσίες: Οι μεθυλοξανθίνες θεοβρωμίνη, καφεΐνη και θειοφυλλίνη, που περιέχονται στο κακάο (προϊόντα σοκολάτας), στους κόκκους του καφέ, καθώς και στο τσάι ευθύνονται για την πρόκληση τοξίκωσης στα κατοικίδια ζώα, ύστερα από κατανάλωση των αντίστοιχων προϊό-

even death. Most of the food-associated toxicosis cases are caused by ingestion of foods, because the owners are not aware of their toxicity. Furthermore, the mechanism of toxicity for some of them remains unknown, therefore they are still under investigation (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013, Cortinovic & Caloni 2016).

Cases of toxicosis are frequent admitted to veterinary clinics and most of them, according to the literature, during holidays (Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016). Most cases of food-associated toxicosis affect dogs compared to cats (Handl & Iben 2008, Jasani 2011). Due to their particularly curious nature and the tendency to investigate everything in their close environment, dogs are most often exposed to toxic substances and products, whereas cats are rarely affected, because they are attached to their unique dietary habits, which are often limited (Handl & Iben 2008, Cortinovic & Caloni 2016). Cats represent only 11-20% of the recorded cases, a percentage three times smaller than that of canine cases (Kovalkovičová et al. 2009).

The aim of this review is the description of toxicoses caused by ingestion of foods widely consumed by humans, such as chocolate, onions, garlic, grapes, xylitol, avocado, macadamia nuts and dough. All these products are potentially toxic to pets and should not be fed to them. After the ingestion of a toxic food, it is necessary to immediately admit the animal to a veterinary clinician, in order to treat a potentially critical condition. These cases usually require immediate general decontamination measures, mainly induction of emesis when this is deemed safe (Table 1) (Mancintire 2005), as well as specific treatment. Appropriate education of companion animal owners for the risks of food-associated toxicoses contributes to the prevention of such incidents, as well as their immediate and proper management.

Chocolate/coffee/tea (methylxanthines)

Toxic substances: Methylxanthines such as theobromine, caffeine and theophylline, contained in cocoa (chocolate products), coffee beans, as well as tea have been implicated for companion animal toxicosis, after ingestion (Sutton 1981, Stidworthy et al. 1997, Gwaltney-Brant 2001, Agudelo et al. 2003). The majority of methylxanthine toxicoses have been reported in dogs and

Πίνακας 1. Αντενδείξεις για την πρόκληση εμέτου σε ζώα με δηλητηρίαση (Bates et al. 2015).**Εάν το ζώο:**

- έχει ήδη κάνει έμετο
- είναι σε λήθαργο ή βρίσκεται σε κώμα
- παρουσιάζει επιληπτικές κρίσεις
- έχει μειωμένο το αντανακλαστικό του βήχα
- έχει μια υποβόσκουσα πάθηση που προδιαθέτει σε εισρόφηση (π.χ. μεγαοισοφάγος, παράλυση του λάρυγγα)

Εάν η προσλαμβανόμενη ουσία:

- είναι πιθανό να προκαλέσει ταχεία εμφάνιση λήθαργου ή επιληπτικών κρίσεων
- περιέχει παραφίνη, προϊόντα πετρελαίου ή άλλα ελαιώδη ή πηχτικά οργανικά προϊόντα που μπορεί να εισροφηθούν στους πνεύμονες
- περιέχει απορρυπαντικές ενώσεις που μπορεί να εισροφηθούν στους πνεύμονες
- είναι ισχυρό οξύ ή βάση το οποίο θα μπορούσε να προκαλέσει περαιτέρω καταστροφή στον οισοφάγο σε περίπτωση αναγωγής

Table 1. Contraindications for induction of emesis in animals with toxicoses (Bates et al. 2015).**If the animal:**

- has already vomited
- is severely lethargic or comatose
- is exhibiting seizure activity
- has reduced cough reflex
- has an underlying condition which may predispose to aspiration (e.g. megaesophagus, laryngeal paralysis)

If the ingested substance:

- is likely to cause rapid onset of lethargy or seizures
- contains paraffin, petroleum products, or other oily or volatile organic products which may be aspirated into the lungs
- contains detergent compounds which may be aspirated into the lungs
- is a strong acid or alkali, which could further damage the oesophagus in case of aspiration

ντων (Sutton 1981, Stidworthy et al. 1997, Gwaltney-Brant 2001, Agudelo et al. 2003). Η συντριπτική πλειονότητα των περιστατικών τοξίκωσης από μεθυλοξανθίνες έχει καταγραφεί σε σκύλους και το γεγονός αυτό αποδίδεται στην ιδιαίτερη αδυναμία που δείχνουν οι σκύλοι στα γλυκά (Gugler et al. 2013, Cortinovic & Caloni 2016). Όλα τα είδη σοκολάτας θεωρούνται τοξικά, ωστόσο ο βαθμός της τοξικότητάς τους εξαρτάται από την περιεκτικότητα του κάθε είδους σε μεθυλοξανθίνες (Kovalkovičová et al. 2009, Jasani 2011). Συγκεκριμένα, η μαύρη σοκολάτα είναι η πιο τοξική, η σοκολάτα γάλακτος είναι τοξική σε μικρότερο βαθμό, ενώ η λευκή σοκολάτα πρέπει να καταναλωθεί σε πολύ μεγάλες ποσότητες για να προκαλέσει τοξίκωση (Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013, Cortinovic & Caloni 2016). Οι ακριβείς ποσότητες των τροφίμων αυτών, οι οποίες είναι ικανές μετά την κατανάλωση να οδηγήσουν στην πρόκληση τοξίκωσης δεν είναι πλήρως διευκρινισμένες και ποικίλλουν στις διάφορες έρευνες. Σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση τοξίκωσης διαδραματίζουν και άλλοι παράγοντες, όπως το σωματικό βάρος και η γενικότερη κατάσταση της υγείας του ζώου, η πληρότητα του στομάχου και το είδος του προϊόντος (Kovalkovičová et al. 2009). Η μέση θανατηφόρος δόση της καφεΐνης και της θειοβρωμίνης για το σκύλο είναι 100-500 mg kg⁻¹, που

this is attributed to the canine preference for sweets (Gugler et al. 2013, Cortinovic & Caloni 2016). All types of chocolate are considered to be toxic, however the severity of signs depends on the methylxanthine content of each product (Kovalkovičová et al. 2009, Jasani 2011). In particular, dark chocolate is the most toxic, milk chocolate is less toxic, whereas white chocolate must be consumed in large amounts in order to cause toxicosis (Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013, Cortinovic & Caloni 2016). The exact amounts of these food products which can result in toxicosis after ingestion have not been fully clarified and vary among studies. Other factors with a key role in causing food-associated toxicosis include body weight, general health condition, stomach content and the type of product that was consumed (Kovalkovičová et al. 2009). The mean lethal dose of caffeine and theobromine for dogs is 100-500 mg kg⁻¹, which corresponds to four bars of dark chocolate. At the low dose of 20-40 mg kg⁻¹ mild clinical signs may occur (hyperactivity, vomiting), the dose of 40-50 mg kg⁻¹ may result in cardiotoxic effects such as cardiac

αντιστοιχεί σε τέσσερις μπάρες μαύρης σοκολάτας. Στη χαμηλή δόση των 20-40 mg kg⁻¹ μπορεί να εμφανιστούν ήπια συμπτώματα (υπερδιέγερση, έμετος), από τη δόση των 40-50 mg kg⁻¹ μπορεί να παρατηρηθούν καρδιοτοξικά φαινόμενα, όπως αρρυθμίες, από τη δόση των 60 mg kg⁻¹ μπορεί να προκληθούν επιληπτικές κρίσεις, ενώ οι υψηλότερες δόσεις μπορεί να αποβούν μοιραίες (Gwaltney-Brant 2001, Agudelo et al. 2003, Sudhakara Reddy et al. 2013).

Τοξικοκινητική: Η θεοβρωμίνη και η καφεΐνη απορροφώνται εύκολα από το γαστρεντερικό σωλήνα, κατανέμονται ευρέως σε όλο το σώμα (Baile & Garland 1992, Kovalkovičová et al. 2009) και έχουν την ικανότητα να διαπερνούν τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό (Handl & Iben 2008). Μεταβολίζονται στο ήπαρ, όπου υφίστανται εντεροηπατική ανακύκλωση και στη συνέχεια απεκκρίνονται κυρίως με τα ούρα και σε ένα πολύ μικρό ποσοστό με τα κόπρανα. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι, οι μεθυλοξανθίνες μπορεί να περάσουν άμεσα στο γάλα και να θέσουν σε κίνδυνο ζώα που θηλάζουν. Ο χρόνος ημίσειας ζωής της θεοβρωμίνης και της καφεΐνης στον σκύλο είναι 17,5 και 4,5 ώρες, αντίστοιχα (Baile & Garland 1992, Poppenga 2007, Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013). Το γεγονός ότι ο ρυθμός της απομάκρυνσης των μεθυλοξανθινών από τον οργανισμό του σκύλου είναι πολύ πιο αργός σε σύγκριση με άλλα ζωικά είδη ευθύνεται για το ότι οι σκύλοι είναι τόσο ευαίσθητοι στη συγκεκριμένη τοξίκωση (Handl & Iben 2008, Jasani 2011).

Μηχανισμός τοξικότητας: Οι μεθυλοξανθίνες ανταγωνίζονται τους κυτταρικούς υποδοχείς της αδενοσίνης, με αποτέλεσμα την έντονη διέγερση του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ) και επιδράσεις στο καρδιαγγειακό και αναπνευστικό σύστημα. Η αναστολή της δράσης της αδενοσίνης προκαλεί θετική χρονοτρόπο και ινοτρόπο δράση στο μυοκάρδιο, αγγειοσυσπασση και μικρού βαθμού διούρηση. Οι μεθυλοξανθίνες επίσης αυξάνουν την ενδοκυτταρική συγκέντρωση του ασβεστίου που οδηγεί σε αυξημένη συσταλτικότητα των σκελετικών μυών, ανταγωνίζονται τους υποδοχείς βενζοδιαζεπινών, αναστέλλουν τη φωσφοδιεστεράση και αυξάνουν τα κυκλοφορούντα επίπεδα της επινεφρίνης και της νορεπινεφρίνης (Baile & Garland 1992, Gwaltney-Brant 2001, Kovalkovičová et al. 2009, Meola 2010, Jasani 2011). Η υπερδοσία των μεθυλοξανθινών αυξάνει σταδιακά την ένταση και τη διάρκεια όλων αυτών των μεταβολικών διεργασιών, οδηγώντας σε θάνατο από καρδιοαναπνευστική ανεπάρκεια (Handl & Iben 2008, Cortinovic & Caloni 2016).

Κλινικά συμπτώματα: Τα πρώτα κλινικά συμπτώματα της τοξίκωσης εμφανίζονται συνήθως μέσα σε 2-12 ώρες από την κατάποση και κυρίως παρατηρούνται σιελόρροια, έμετος, διάρροια, πολυδιψία και πολυουρία. Η κλινική εικόνα του ασθενούς γρήγορα εξελίσσεται και ακολουθούν νευρολογικές εκδηλώσεις, όπως ανησυχία, υπερκινητικότητα, μυϊκός τρόμος, αταξία, υπερδιέγερση, επιληπτικές κρίσεις, υπερθερμία, ταχύπνοια, κυάνωση, ταχυκαρδία, αρρυθμίες

arrhythmias, at the dose of 60 mg kg⁻¹ seizures may be develop, whereas higher doses can be fatal (Gwaltney-Brant 2001, Agudelo et al. 2003, Sudhakara Reddy et al. 2013).

Toxicokinetics: Theobromine and caffeine are easily absorbed by the gastrointestinal tract, widely distributed throughout all tissues (Baile & Garland 1992, Kovalkovičová et al. 2009) and can cross the blood-brain barrier (Handl & Iben 2008). They are metabolised by the liver, in which they undergo enterohepatic circulation, and they are excreted mostly in the urine and in limited amounts in the faeces. It is worthy of note that methylxanthines may directly be transferred into milk and pose a high risk for suckling animals. The half-life of theobromine and caffeine in dogs is 17.5 and 4.5 hours respectively (Baile & Garland 1992, Poppenga 2007, Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013). The fact that methylxanthine elimination rate in dogs is much slower than in any other animal species is the reason why dogs are so susceptible to this particular toxicosis (Handl & Iben 2008, Jasani 2011).

Mechanism of toxicity: Methylxanthines antagonise cellular adenosine receptors, resulting in severe stimulation of the central nervous system (CNS) and effects on the cardiovascular and respiratory system. Blockade of adenosine effect can induce a positive chronotropic and inotropic effect on the myocardium, vasoconstriction and to a small extent, diuresis. Methylxanthines also increase the intracellular content of calcium which results in increased contractility of the skeletal muscles, antagonise the benzodiazepine receptors, inhibit phosphodiesterase enzyme and increase systemic circulation levels of epinephrine and norepinephrine (Baile & Garland 1992, Gwaltney-Brant 2001, Kovalkovičová et al. 2009, Meola 2010, Jasani 2011). Methylxanthine overdose steadily increases the severity and duration of all these metabolic processes, leading to death by cardiorespiratory failure (Handl & Iben 2008, Cortinovic & Caloni 2016).

Clinical signs: The first clinical signs of toxicosis usually emerge within 2-12 hours after ingestion and usually include salivation, vomiting, diarrhoea, polydipsia and polyuria. Clinical signs develop quickly followed by neurological signs such as restlessness, muscle tremors, ataxia, hyperactivity, seizures, hyperthermia, tachypnoea, cyanosis, tachycardia, arrhythmias and finally death (Baile & Garland 1992, Mancintire 2005, Poppenga 2007, Kovalkovičová et al. 2009, Meola 2010, Gugler et al. 2013).

και τελικώς μπορεί να επέλθει ο θάνατος (Baile & Garland 1992, Mancintire 2005, Poppenga 2007, Kovalkovičová et al. 2009, Meola 2010, Gugler et al. 2013).

Διάγνωση: Η διάγνωση βασίζεται στο ιστορικό, σε συνδυασμό με τα κλινικά συμπτώματα (Baile & Garland 1992, Handl & Iben 2008). Η τοξίκωση από οργανοφωσφορικά, μυκοτοξίνες, στρυχνίνη, νικοτίνη, αμφεταμίνες, ψευδοεφεδρίνη, αντιισταμινικά, αντικαταθλιπτικά ή γενικότερα από άλλα διεγερτικά του ΚΝΣ θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν στη διαφορική διάγνωση (Meola 2010).

Διαχείριση-θεραπεία: Στις τοξικές από μεθυλοξανθίνες δεν υπάρχει ειδικό αντίδοτο (Mancintire 2005, Jasani 2011). Η θεραπεία είναι συμπτωματική, υποστηρικτική και στοχεύει στην αποτοξίνωση του οργανισμού (Baile & Garland 1992, Gwaltney-Brant 2001, Jasani 2011). Μετά την προσκόμιση του ζώου πρωταρχικό βήμα αποτελεί, εφ' όσον ενδείκνυται, η πρόκληση εμέτου ή όταν αυτή δεν είναι εφικτή ή αντενδείκνυται, η πλύση στομάχου (Salgado et al. 2011, Mason et al. 2014) και ακολουθεί η χορήγηση προσροφητικής ουσίας που εμποδίζει την περαιτέρω απορρόφηση του τοξικού παράγοντα (Gwaltney-Brant 2001, Poppenga 2007). Ενδείκνυται ακόμα, η επιθετική χορήγηση υγρών με σκοπό την αύξηση του ρυθμού απέκκρισης των τοξικών ουσιών (Mancintire 2005, Kovalkovičová et al. 2009). Στη περίπτωση που η τοξίκωση από μεθυλοξανθίνες προκαλέσει επιληπτικές κρίσεις, η χορήγηση διαζεπάμης ως γενικό μέτρο αντιμετώπισης, είναι πιθανόν να προβεί αναποτελεσματική επειδή οι μεθυλοξανθίνες αποκλείουν τους υποδοχείς των βενζοδιαζεπινών. Εναλλακτικά, συστήνεται η χρήση φαινοβαρβιτάλης, προποφόλης και εισπνευστικών αναισθητικών διαδοχικά για τον αποτελεσματικό έλεγχο των επιληπτικών κρίσεων (Cope 2005). Σε περιπτώσεις εμφάνισης αρρυθμιών, αυτές αντιμετωπίζονται ανάλογα με το είδος τους. Τέλος, χορηγούνται και ουσίες προστατευτικές του γαστρικού βλεννογόνου σε συνεχή έμετο (Mancintire 2005, Poppenga 2007).

Πρόγνωση: Είναι γενικά καλή, αλλά γίνεται επιφυλακτική σε περιστατικά που προσκομίζονται με έντονα νευρολογικά συμπτώματα (Baile & Garland 1992, Jasani 2011).

Κρεμμύδι/σκόρδο

Τοξικές ουσίες: Το κρεμμύδι και το σκόρδο ανήκουν στην οικογένεια Liliaceae (Cope 2005, Salgado et al. 2011). Στο παρελθόν η τοξίκωση από κρεμμύδι ήταν συχνότερη στα μεγάλα μηρυκαστικά, ίσως λόγω της ελεύθερης βόσκησης και της άμεσης έκθεσης τους σε αυτά (Baile & Garland 1992). Λόγω της μεγάλης εμπορικής χρήσης των προϊόντων του κρεμμυδιού και του σκόρδου σήμερα, είτε φρέσκων είτε σε μαγειρεμένο φαγητό, είναι μεγαλύτερος ο κίνδυνος κατανάλωσής τους από τα κατοικίδια ζώα. Η τοξίκωση από κρεμμύδι και σκόρδο προκύπτει ύστερα από κατανάλωσή τους, φρέσκων ή αφυδατωμένων, είτε όταν βρίσκονται σε

Diagnosis: Diagnosis is based on history, in combination with clinical signs (Baile & Garland 1992, Handl & Iben 2008). Toxicosis due to organophosphates, mycotoxins, strychnine, nicotine, amphetamines, pseudoephedrine, antihistamines, antidepressants, or generally other CNS stimulants should be included in the differential diagnosis (Meola 2010).

Management-treatment: There is no specific antidote for methylxanthine toxicosis (Mancintire 2005, Jasani 2011). Treatment is symptomatic, supportive and focussed on decontamination (Baile & Garland 1992, Gwaltney-Brant 2001, Jasani 2011). Once the animal is admitted, the first step should be the induction of emesis, if indicated, or when this is not possible or contraindicated, gastric lavage should be performed (Salgado et al. 2011, Mason et al. 2014), followed by the administration of adsorbent agents which prevent further gastrointestinal absorption of toxic substances (Gwaltney-Brant 2001, Poppenga 2007). Furthermore, aggressive intravenous fluid administration is also indicated, aiming in increasing the elimination rate of toxic substances (Mancintire 2005, Kovalkovičová et al. 2009). In cases in which methylxanthine toxicosis has resulted in seizure activity, diazepam as a general measure for seizure control may prove ineffective, because of benzodiazepine receptor antagonism by methylxanthines. Alternatively, phenobarbital, propofol, and inhalational anaesthesia have been recommended in this order for the management of seizure activity (Cope 2005). In cases of cardiac arrhythmias, these are managed according to the type of arrhythmia. Finally, gastroprotective agents are administered if there is refractory vomiting (Mancintire 2005, Poppenga 2007).

Prognosis: It is generally good but can become guarded in cases admitted with severe neurological signs (Baile & Garland 1992, Jasani 2011).

Onion/garlic

Toxic substances: Onion and garlic belong to the Liliaceae family (Cope 2005, Salgado et al. 2011). Onion toxicosis was more frequent in large animals in the past, perhaps due to free-ranging and direct exposure to the plants (Baile & Garland 1992). Due to wide marketing of the products of onion and garlic nowadays, either fresh or in cooked food, the risk of ingestion by companion animals is higher. Onion and garlic toxicosis occur after they have been consumed by pets, in fresh

τρόφιμα ή προϊόντα τροφίμων. Εμφανίζεται σε ζώα που καταναλώνουν ποσότητα πάνω από το 0,5% του σωματικού βάρους τους σε κρεμμύδι, σε μια μόνο φορά (Cope 2005, Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016).

Μηχανισμός τοξικότητας: Με την κατανάλωση κρεμμυδιού και σκόρδου, παράγονται δισουλφιδικές ενώσεις, οι οποίες οδηγούν σε εξάντληση των αποθεμάτων του ενζύμου γλυκοζο-6-φωσφορικής δεϋδρογονάσης των ερυθροκυττάρων και σε οξειδωτική μετουσίωση της αιμοσφαιρίνης (οξειδωτικό στρες). Η μετουσιωμένη αιμοσφαιρίνη (μεθαιμοσφαιρίνη) καθιζάνει στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων συμβάλλοντας στον σχηματισμό σωματιδίων του Heinz, προκαλώντας αιμόλυση και κατ' επέκταση αναιμία (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016).

Κλινικά συμπτώματα: Η τοξίκωση εκδηλώνεται άμεσα με έμετο, διάρροια, κατάπωση, κοιλιακό πόνο, ανορεξία και αφυδάτωση. Έπειτα από μερικές ημέρες εμφανίζονται συμπτώματα που συσχετίζονται με την αιμόλυση, όπως ωχρότητα των βλεννογόνων, ταχυκαρδία, δύσπνοια, αιμοσφαιρινουρία, καθώς και ίκτερος. Στις γάτες εμφανίζεται συχνότερα έντονη σιελόρροια και έμετος (Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016).

Διάγνωση: Η διάγνωση βασίζεται αρχικά, όπως και σε κάθε περίπτωση τοξίκωσης, σε ένα καλό ιστορικό από τον ιδιοκτήτη και στα κλινικά συμπτώματα του ζώου κατά την προσκόμισή του (Baile & Garland 1992). Στον εργαστηριακό έλεγχο, χαρακτηριστικό της τοξίκωσης είναι η αναιμία, με ανεύρεση σωματιδίων του Heinz, η αιμοσφαιρινουρία και η ουδετεροφιλία (Baile & Garland 1992, Ford & Mazzaferro 2011). Σημαντικό είναι να γίνει διαφορική διάγνωση από άλλα νοσήματα ή καταστάσεις που προκαλούν αιμόλυση, όπως τα αιμοπαράσιτα ή η αυτοάνοση αιμολυτική αναιμία (Cope 2005). Επειδή όμως η αναιμία που προκαλείται εξαιτίας των σωματιδίων Heinz είναι σπάνια, θα πρέπει να τίθεται υποψία τοξίκωσης από κρεμμύδι ή σκόρδο σε κάθε ανάλογο περιστατικό (Kovalkovičová et al. 2009).

Διαχείριση-θεραπεία: Δεν υπάρχει αντίδοτο για την συγκεκριμένη τοξίκωση. Το πρώτο στάδιο της διαχείρισης του περιστατικού είναι η αποτοξίκωση και η σταθεροποίηση του ζώου. Η αποτοξίκωση γίνεται μέσω της πρόκλησης εμέτου, πλύσης στομάχου και χορήγησης καθαρτικών ή προσροφητικών ουσιών. Σε περίπτωση που το περιστατικό προσέλθει με συνεχή έμετο γίνεται χορήγηση αντιεμετικών, καθώς σημαντική είναι η διατήρηση της ενυδάτωσης του. Σε σοβαρά περιστατικά συνιστάται η μετάγγιση ολικού αίματος ή πλάσματος, ενώ η χορήγηση αντιοξειδωτικών, όπως βιταμίνη E και η N-ακετυλοκυστεΐνη αποτρέπει τη δημιουργία σωματιδίων Heinz (Baile & Garland 1992, Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Ford & Mazzaferro 2011, Cortinovic & Caloni 2016).

Πρόγνωση: Η πρόγνωση εξαρτάται από τη σοβαρότητα της αναιμίας και την αποτελεσματικότητα της υποστηρικτικής φροντίδας. Στα ζώα συντροφιάς, η αποφυγή

or powdered form, or when they are contained in foods or food products. It is observed in animals which have ingested amounts exceeding 0.5% of their body weight in onions in a single meal (Cope 2005, Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016).

Mechanism of toxicity: After onions and garlic have been consumed, bisulphites are produced which lead to red blood cell glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency and haemoglobin oxidation (oxidative stress). The denatured haemoglobin (methaemoglobin) forms a residue on the surface red blood cells contributing to Heinz bodies formation, resulting in haemolysis and therefore anaemia (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016).

Clinical signs: This toxicosis immediately cause vomiting, diarrhoea, depression, abdominal pain, anorexia and dehydration. After some days, clinical signs pertaining to haemolysis occur, such as pale mucous membranes, tachycardia, dyspnoea, haemoglobinuria, as well as icterus. In cats, marked salivation and vomiting are observed more frequently (Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016).

Diagnosis: Diagnosis is initially based on thorough history and clinical signs observed at admission, same as in any other toxicosis (Baile & Garland 1992). Laboratory findings characteristically include anaemia with Heinz body formation, haemoglobinuria and neutrophilia (Baile & Garland 1992, Ford & Mazzaferro 2011). It is important to differentiate this from other disorders or conditions causing haemolysis, such as haemoparasites or autoimmune haemolytic anaemia (Cope 2005). However, as long as Heinz body anaemia is rare, onion or garlic toxicosis should be included in the differential diagnosis of such cases (Kovalkovičová et al. 2009).

Management-treatment: There is no antidote for this toxicosis. The primary stage of management of such cases is decontamination and stabilisation. Decontamination occurs through induction of emesis, gastric lavage and administration of laxatives or adsorbent agents. In cases admitted with refractory vomiting antiemetics are administered, considering that it is important to preserve hydration. In severe cases, whole blood or plasma transfusions are recommended, whereas the use of antioxidants such as vitamin E and N-acetylcysteine may prevent Heinz bodies formation (Baile & Garland 1992, Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Ford & Mazzaferro 2011, Cortinovic & Caloni 2016).

της έκθεσης σαφώς αποτελεί την καλύτερη προληπτική στρατηγική. Η σίτιση με κρεμμύδια ή με άλλα είδη της οικογένειας Liliaceae ή με παράγωγά τους θα πρέπει να αποφεύγεται (Cope 2005, Salgado et al. 2011).

Ξυλιτόλη

Τοξικές ουσίες: Η Ξυλιτόλη είναι τεχνητή γλυκαντική ουσία, που χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο ζάχαρης σε ποικίλα τρόφιμα ευρείας ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως καραμέλες, σίχλες χωρίς ζάχαρη, μπισκότα, γλυκίσματα, αρτοσκευάσματα, καθώς και σε διάφορα προϊόντα για διαβητικούς. Λόγω της αντιβακτηριδιακής δράσης και της γευστικότητας της, η Ξυλιτόλη περιλαμβάνεται επίσης σε πληθώρα ιατρικών, οδοντιατρικών και κτηνιατρικών προϊόντων φροντίδας, όπως οι οδοντόκρεμες και τα στοματικά διαλύματα. Η αυξημένη εμπορία και χρήση της Ξυλιτόλης ως γλυκαντικής ουσίας τα τελευταία χρόνια έχει αυξήσει την έκθεση των κατοικίδιων ζώων σε αυτήν (Dunayer 2004, Cortinovic & Caloni 2016). Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί ότι μέχρι σήμερα περιστατικά τοξίκωσης από Ξυλιτόλη έχουν καταγραφεί μόνο σε σκύλους (Handl & Iben 2008). Η τοξικότητα της ουσίας στις γάτες μέχρι πρότινος παρέμενε άγνωστη (Mason et al. 2014). Σήμερα, όσον αφορά τις επιπτώσεις της Ξυλιτόλης στις γάτες δεν έχουν βρεθεί σημαντικές αλλαγές στις αιματολογικές και βιοχημικές παραμέτρους όταν χορηγηθούν δόσεις της τάξης του 0,1, 0,5 και 1 g kg⁻¹ (Jerzele et al. 2018). Σκύλοι που καταναλώνουν πάνω από 0,1 g kg⁻¹ Ξυλιτόλης πρέπει να θεωρούνται ότι βρίσκονται σε κίνδυνο πρόκλησης υπογλυκαιμίας, ενώ οι δόσεις πάνω από 0,5 g kg⁻¹ μπορεί να είναι ηπατοτοξικές. Ο υπολογισμός της δόσης της Ξυλιτόλης στα διάφορα προϊόντα μπορεί να αποβεί δύσκολος διότι παρόλο που διευκρινίζεται η περιεκτικότητά τους σε Ξυλιτόλη, είναι πιο πιθανό μόνο η τελική περιεκτικότητα των σακχάρων να αναγράφεται στην ετικέτα. Επισημαίνεται πως μία κούπα Ξυλιτόλης σε σκόνη που χρησιμοποιείται στη ζαχαροπλαστική ζυγίζει περίπου 190 g (Dunayer 2006).

Μηχανισμός τοξικότητας: Στον άνθρωπο η κατανάλωση Ξυλιτόλης δεν προκαλεί σημαντικές αλλαγές στα επίπεδα ινσουλίνης και ως εκ τούτου στη συγκέντρωση της γλυκόζης του αίματος. Ωστόσο, στους σκύλους η Ξυλιτόλη προκαλεί ελευθέρωση ινσουλίνης από το πάγκρεας, που οδηγεί σε ταχεία και δραματική μείωση της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα, με συνέπεια την εμφάνιση υπογλυκαιμίας (Mason et al. 2014, Oehme & Hare 2014). Η κατανάλωση μεγάλης ποσότητας Ξυλιτόλης οδηγεί σε αύξηση της έκκρισης ινσουλίνης μέσα σε 30 λεπτά, σε υπογλυκαιμία, υποκαλαιμία, και σε πιθανή υποφωσφαταιμία. Επίσης, ενίοτε, προκαλείται ηπατική νέκρωση και οξεία ηπατική ανεπάρκεια (Handl & Iben 2008, Kovalkovícová et al. 2009). Οι μηχανισμοί που ευθύνονται για την ηπατική βλάβη δεν έχουν προσδιοριστεί πλήρως μέχρι σήμερα (Jasani 2011,

Prognosis: Prognosis depends on the severity of anaemia and the effectiveness of supportive care measures. Avoidance of exposure is the best preventive strategy in companion animals. Feeding onions or other species of the Liliaceae family or their products to companion animals should be avoided (Cope 2005, Salgado et al. 2011).

Xylitol

Toxic substances: Xylitol is an artificial sweetener, used as a substitute for sugar in many food items widely consumed by people, such as hard candy, sugar-free gum, cookies, pastries, bread products as well as various products for diabetics. Due to its antibacterial properties and pleasant taste, xylitol is also included in many medical, dental and veterinary products of care, such as toothpastes and mouth washes. The increased selling and use of xylitol as a sweetener have resulted in increased exposure in companion animals (Dunayer 2004, Cortinovic & Caloni 2016). However, it should be mentioned that so far cases of xylitol toxicosis has only been recorded in dogs (Handl & Iben 2008). The toxicity of this substance in cats had been unknown until recently (Mason et al. 2014). Nowadays, regarding the effects of xylitol in cats there have not been found any significant changes in haematological and biochemistry parameters when doses at a level of 0.1, 0.5 and 1 g kg⁻¹ have been administered (Jerzele et al. 2018). Dogs ingesting more than 0.1 g kg⁻¹ of xylitol should be considered at risk for hypoglycaemia, whereas doses over 0.5 g kg⁻¹ can be hepatotoxic. Calculating the xylitol dose in various products may prove challenging because even though their xylitol content may be reported, it is more likely only the final content in sugars to be mentioned on the label. It is noted that one cup of powdered xylitol for homemade pastries weighs about 190 g (Dunayer 2006).

Mechanism of toxicity: In people the ingestion of xylitol does not cause significant changes on insulin levels and therefore in blood glucose content. However, in dogs xylitol induces insulin release from the pancreas, which leads to rapid and dramatic reduction of blood glucose levels, resulting in hypoglycaemia (Mason et al. 2014, Oehme & Hare 2014). The ingestion of high amounts of xylitol leads to an increase in insulin excretion within 30 minutes, resulting in hypoglycaemia, hypokalaemia, and potential hypophosphatemia. Furthermore, it may some-

Mason et al. 2014, Cortinovic & Caloni 2016).

Κλινικά και εργαστηριακά ευρήματα: Τα πρώτα κλινικά συμπτώματα τοξίκωσης από ξυλιτόλη εμφανίζονται σε λίγα μόλις λεπτά από την κατάποση και συνήθως περιλαμβάνουν έμετο, διάρροια, ληθαργικότητα, αδυναμία, αταξία, επιληπτικές κρίσεις και κώμα. Επιπλέον, ως επακόλουθα της οξείας ηπατικής ανεπάρκειας, μπορεί να παρατηρηθούν ίκτερος, παρατεταμένος χρόνος πήξης του αίματος (χρόνος προθρομβίνης και χρόνος μερικής θρομβοπλαστίνης), θρομβοκυτταροπενία, πετέχιες και εκχυμώσεις, αιμορραγίες στον γαστρεντερικό σωλήνα και αυξημένες συγκεντρώσεις των ηπατικών ενζύμων (Jasani 2011, Mason et al. 2014, Cortinovic & Caloni 2016). Στο αίμα, όπως αναφέρθηκε, παρατηρείται υπογλυκαιμία, υποκαλιαιμία και υποφωσφαταιμία (Kovalkovičová et al. 2009, Mason et al. 2014, Oehme & Hare 2014).

Διάγνωση: Η διάγνωση βασίζεται στο ιστορικό, στα κλινικά συμπτώματα και στις εργαστηριακές εξετάσεις. Η κατανάλωση προϊόντων με ξυλιτόλη πρέπει να περιλαμβάνεται στη διαφορική διάγνωση περιστατικών με ανεξήγητη εμφάνιση υπογλυκαιμίας, με ή χωρίς ηπατική δυσλειτουργία. Στην διαφορική διάγνωση μπορούν επίσης να προστεθούν το ινσουλίνωμα, η υπογλυκαιμία λόγω παρατεταμένης νηστείας και η υπερδοσία ινσουλίνης (Handl & Iben 2008, Cortinovic & Caloni 2016).

Διαχείριση-θεραπεία: Πρωταρχική ενέργεια και σε αυτή την τοξίκωση αποτελεί η απομάκρυνση του τοξικού παράγοντα είτε με την πρόκληση εμέτου, είτε με την πλύση του στομάχου. Ωστόσο, η χρήση του ενεργού άνθρακα ως προσροφητικού μέσου, είναι αμφισβητήσιμη, καθώς τα αποτελέσματα μελετών *in vitro* έδειξαν ότι η προσρόφηση της ξυλιτόλης είναι περιορισμένη και αναξιόπιστη (Cope 2004, Oehme & Hare 2014). Σε ασυμπτωματικά ζώα παρατίθενται συχνά και μικρά γεύματα, σε συνδυασμό με τακτική παρακολούθηση των επιπέδων της γλυκόζης του ορού του αίματος για τουλάχιστον 6 έως 12 ώρες. Σε ζώα με έντονη υπογλυκαιμία ενδείκνυται η ενδοφλέβια χορήγηση διαλυμάτων δεξτρόζης, καθώς και η χορήγηση συμπληρωμάτων καλίου σε περίπτωση συνυπάρχουσας υποκαλιαιμίας. Βοηθά ακόμα η χορήγηση ηπατοπροστατευτικών, αντιεμετικών και προστατευτικών του γαστρικού βλεννογόνου φαρμάκων (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Jasani 2011).

Πρόγνωση: Σχετικά καλή, αλλά επιφυλακτική σε ασθενείς με ηπατική δυσλειτουργία (Mason et al. 2014).

Σταφύλια-σταφίδες

Τοξικές ουσίες: Είναι ενδιαφέρον το γεγονός πως η τοξίκωση από σταφύλια και σταφίδες θεωρείται κατά έναν

times lead to hepatic necrosis and acute liver failure (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009). The mechanisms involved in hepatic damage have not been fully clarified yet (Jasani 2011, Mason et al. 2014, Cortinovic & Caloni 2016).

Clinical and laboratory findings: The first clinical signs of xylitol toxicosis develop within a few minutes following ingestion and usually include vomiting, diarrhoea, lethargy, exercise intolerance, ataxia, seizures and coma. Furthermore, sequelae of acute liver failure may be observed such as icterus, prolongation of blood clotting time (prothrombin time and partial thromboplastin time), thrombocytopenia, petechiae and ecchymoses, gastrointestinal tract haemorrhage and elevated liver enzymes (Jasani 2011, Mason et al. 2014, Cortinovic & Caloni 2016). In blood, serum hypoglycaemia, hypokalaemia and hypophosphatemia may be observed (Kovalkovičová et al. 2009, Mason et al. 2014, Oehme & Hare 2014).

Diagnosis: Diagnosis is based on history, clinical signs and laboratory examination. Ingestion of xylitol products should be included in the differential diagnosis of cases with inexplicable hypoglycaemia with or without hepatic dysfunction. Insulinoma, hypoglycaemia due to prolonged starvation and insulin overdose should be included in the differential diagnosis (Handl & Iben 2008, Cortinovic & Caloni 2016).

Management-treatment: The first treatment of this toxicosis is again the removal of the toxic substance either by induction of emesis or gastric lavage. However, the use of activated charcoal as an adsorbent is dubious, considering that *in vitro* studies showed that the adsorption of xylitol is limited and unreliable (Cope 2004, Oehme & Hare 2014). In asymptomatic animals, small and frequent meals are offered, combined with close monitoring of glucose blood serum levels for at least 6 to 12 hours. In animals with severe hypoglycaemia intravenous administration of dextrose solutions is indicated as well as potassium supplements in cases of concurrent hypokalaemia. The administration of hepatoprotective, antiemetic and gastroprotective agents is also helpful (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Jasani 2011).

Prognosis: Relatively fair but guarded in patients with hepatic failure (Mason et al. 2014).

Grapes-raisins

Toxic substances: It is worthy of note that grape and raisin toxicosis is considered to be modern in a way,

τρόπο πρόσφατη, καθώς οι πρώτες αναφορές περιστατικών έγιναν τη δεκαετία του 1990, ενώ μετά το 2000 πιστοποιήθηκε ότι η κατανάλωση τους από τα ζώα οδηγεί σε νεφρική ανεπάρκεια (Poppenga 2007, Jasani 2011). Όλα τα είδη των σταφυλιών-σταφίδων θεωρούνται τοξικά, ανεξάρτητα από την ποικιλία και τον τρόπο παραγωγής τους. Η τοξική δόση υπολογιζόμενη βάση ξηράς ουσίας είναι $32-36,4 \text{ g kg}^{-1}$, αλλά έρευνες δείχνουν ότι ο βαθμός ευπάθειας και τοξίκωσης δεν είναι ο ίδιος σε κάθε ζώο (Kovalkovičová et al. 2009). Η θανατηφόρος δόση σταφυλιών ή προϊόντων σταφυλιού δεν έχει καθοριστεί, ενώ μελέτες περιστατικών δεν έδειξαν συσχέτιση μεταξύ της προσλαμβανόμενης δόσης και της επιβίωσης σε σκύλους. Έχει αναφερθεί ότι οι ελάχιστες δόσεις σταφυλιών που μπορούν να προκαλέσουν νεφρική ανεπάρκεια είναι 4-5 σταφύλια ανά 8 kg σωματικού βάρους ή $2,8 \text{ g kg}^{-1}$. Όσον αφορά τις σταφίδες, η ελάχιστη δόση που μπορεί να προκαλέσει νεφρική ανεπάρκεια είναι 3 g kg^{-1} (Lee 2013). Παρόλα αυτά, ορισμένοι σκύλοι φαίνεται να είναι ικανοί να καταναλώνουν σταφύλια και προϊόντα σταφυλιού χωρίς να εμφανίσουν ανεπιθύμητες επιδράσεις (Cortinovic & Caloni 2016).

Μηχανισμός τοξικότητας: Ο μηχανισμός δράσης παραμένει μέχρι σήμερα αδιευκρίνιστος (Eubig et al. 2004). Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες υποθέσεις ότι η τοξικότητα οφείλεται είτε στην ανικανότητα των σκύλων να μεταβολίσουν ορισμένα από τα συστατικά των συγκεκριμένων φρούτων (π.χ. τανίνες), είτε στην παρουσία μυκοτοξινών ή υπολειμμάτων φαρμάκων (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009).

Κλινικά συμπτώματα: Έξι έως 24 ώρες μετά την κατανάλωση εμφανίζονται τα πρώτα κλινικά συμπτώματα όπως εμετός, διάρροια, κοιλιακός πόνος και αφυδάτωση, ενώ μπορεί να υπάρξει και πολυδιψία. Στη συνέχεια προκαλείται αζωθαιμία και 48-72 ώρες από την κατανάλωση παρατηρείται ολιγουρία ή/και ανουρία λόγω οξείας νεφρικής ανεπάρκειας. Όταν εγκατασταθεί η ανουρία, η πρόγνωση είναι δυσμενής (Baile & Garland 1992, Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016).

Διάγνωση: Όπως σε όλες τις τροφογενείς τοξικές, η διάγνωση βασίζεται στο ιστορικό μαζί με συνεκτίμηση των κλινικών συμπτωμάτων και των ευρημάτων των εργαστηριακών εξετάσεων. Επίσης, είναι πιθανό να γίνει αναγνώριση των φρούτων στον έμετο, στα κόπρανα και στο στόμα γεγονός που πρέπει να βάζει σε υποψίες τον κτηνίατρο. Στα ούρα μπορεί να διαπιστωθεί πρωτεϊνουρία, γλυκοζουρία και αιματοουρία, ενώ στις βιοχημικές εξετάσεις να παρατηρηθεί αύξηση ουρίας (BUN) και κρεατινίνης, υπερκαλιαιμία και υπερφωσφαταιμία (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016). Σε ζώα που έγινε ιστοπαθολογική εξέταση παρατηρήθηκε σωληναριακή εκφύλιση των νεφρών (Mazzafero et al. 2004, Morrow et al. 2005, Poppenga 2007).

considering that the first cases were reported in the 1990's, whereas after 2000 it was determined that ingestion of grapes/raisins by companion animals causes renal failure (Poppenga 2007, Jasani 2011). All species of grapes/raisins are considered to be toxic, regardless of type or the way they were produced. The toxic dose calculated by dry matter is at $32-36.4 \text{ g kg}^{-1}$, however studies have indicated that the severity of sensitivity and toxicosis is not the same in all animals (Kovalkovičová et al. 2009). Lethal dose of grapes or grape products has not been determined, whereas case studies have shown no correlation between ingested dose and death in dogs. It has been reported that the minimal dose of grapes that may induce renal failure is 4-5 grapes per 8 kg of body weight or 2.8 g kg^{-1} . Regarding raisins, the minimum dose that may cause renal failure is at 3 g kg^{-1} (Lee 2013). Regardless of these facts, some dogs seem capable of consuming grapes and grape products without any undesirable side effects (Cortinovic & Caloni 2016).

Mechanism of toxicity: The mechanism of toxicity remains unclarified (Eubig et al. 2004). However it has been hypothesised that toxicity in dogs is caused either by their inability to metabolise certain components of this particular fruit (e.g. tannins) or by mycotoxins or contamination by drugs (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009).

Clinical signs: Six to 24 hours post ingestion the first clinical signs are observed such as vomiting, diarrhoea, abdominal pain and dehydration, as well as polydipsia. After that, azotaemia develops, and 48-72 hours post ingestion oliguria and/or anuria occur due to acute renal failure. When anuria has been established, the prognosis becomes poor (Baile & Garland 1992, Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016).

Diagnosis: Much like in all food-associated toxicosis cases, the diagnosis is based on history and evaluation of clinical signs and laboratory findings. Furthermore, it is likely for fruit to be identified in the vomitus, faeces and mouth, a fact which should be an indication to the clinician. In the urine, proteinuria, glycosuria and haematuria may be observed, whereas biochemistry evaluation may reveal increased blood urea nitrogen and creatinine, hyperkalaemia and hyperphosphatemia (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovic & Caloni 2016). In animals

Διαχείριση-θεραπεία: Είναι πολύ σημαντικός ο χρόνος προσκόμισης του περιστατικού στον κτηνίατρο, ωστόσο επειδή τα φρούτα έχουν αργή πέψη, αξίζει να γίνει προσπάθεια θεραπείας ακόμα και έπειτα από την πάροδο αρκετών ωρών από την κατανάλωσή τους. Αρχικός στόχος είναι η αποτοξίνωση του ζώου μέσω της πρόκλησης εμέτου, της πλύσης στομάχου και της χρήσης καθαρτικών (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009). Σε περίπτωση που το ζώο προσέρχεται με συμπτώματα συνεχούς εμέτου μπορεί να χορηγηθούν αντιεμετικά, σε συνδυασμό με γαστροπροστατευτικά. Η ενδοφλέβια ενυδάτωση πρέπει να είναι επιθετική, ειδικά όταν συνυπάρχει αφυδάτωση και συνδυάζεται με συνεχή εργαστηριακό έλεγχο της νεφρικής λειτουργίας για τουλάχιστον 72 ώρες μετά την κατάποση της τοξικής ουσίας (Baile & Garland 1992, Jasani 2011). Σε περιστατικά που εμφανίζουν ολιγουρία, ενδείκνυται εκτός της επιθετικής οροθεραπείας και η αύξηση της διούρησης (π.χ. χορήγηση φουροσεμίδης, μανιτόλης ή δοπαμίνης) με στόχο τη διατήρηση της νεφρικής λειτουργίας (Baile & Garland 1992, Poppenga 2007, Salgado et al. 2011). Τέλος, σε κάποιες περιπτώσεις έχει αποδειχθεί η ωφελιμότητα της αιμοκάθαρσης και των περιτοναϊκών πλύσεων, αν είναι αυτά διαθέσιμα στον κτηνίατρο (Baile & Garland 1992, Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Mazzaferro 2010, Salgado et al. 2011).

Πρόγνωση: Η πρόγνωση θεωρείται δυσμενής σε περιστατικά που έχει εμφανιστεί ανουρία, ενώ σε περίπτωση που κάποιο περιστατικό προσκομιστεί πολύ γρήγορα μετά την κατανάλωση των τοξικών προϊόντων, τότε η πρόγνωση είναι αρκετά καλή (Handl & Iben 2008, Mazzaferro 2010).

Φιστίκια macadamia

Τοξικές ουσίες: Τα φιστίκια macadamia προέρχονται από τα δέντρα *Macadamia integrifolia* και *Macadamia tetraphylla*, που ευδοκμούν στις ηπειρωτικές ΗΠΑ και στη Χαβάη, και την Αυστραλία αντίστοιχα. Ο άνθρωπος μπορεί να τα καταναλώσει φρέσκα, ψημένα ή και αλατισμένα, είτε στη απλή μορφή των ξηρών καρπών είτε όταν χρησιμοποιούνται ως επιπρόσθετα συστατικά σε γλυκά ή μπισκότα. Θεωρούνται μια πολύτιμη τροφή με χαμηλή χοληστερόλη και νάτριο, καθώς και μια εξαιρετική πηγή μαγγανίου και θειαμίνης. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι περιστατικά τοξίκωσης από φιστίκια macadamia έχουν σημειωθεί αποκλειστικά σε σκύλους και σε κανένα άλλο ζωικό είδος (Hansen et al. 2000, Handl & Iben 2008, Botha & Penrith 2009, Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013, Cortinovic & Caloni 2016).

Μηχανισμός τοξικότητας: Ο μηχανισμός της τοξικότητάς τους στην περίπτωση των σκύλων παραμένει προς το παρόν άγνωστος και η απαιτούμενη δόση για την πρόκληση τοξίκωσης δεν έχει τεκμηριωθεί επακριβώς

that underwent histopathological examination of the kidneys, acute tubular necrosis was found (Mazzaferro et al. 2004, Morrow et al. 2005, Poppenga 2007).

Management-treatment: The time from ingestion to admission to the veterinary clinician is of utmost importance, however due to the fact that the fruits are slowly digested, treatment is valuable even after several hours following ingestion. The primary goal is the detoxification via emesis induction, gastric lavage and laxative administration (Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009). In cases in which animals are admitted with refractory vomiting, antiemetics may be administered, in combination with gastroprotective agents. Intravenous fluid resuscitation should be aggressive, especially when there is concurrent dehydration and should be combined with continuous laboratory monitoring of the renal function for at least 72 hours after ingestion of the toxic substance (Baile & Garland 1992, Jasani 2011). In cases with oliguria, it is indicated other than aggressive fluid therapy to increase diuresis (e.g. administration of furosemide, mannitol or dopamine) in order to preserve renal function (Baile & Garland 1992, Poppenga 2007, Salgado et al. 2011). Finally, in some cases the beneficial effects of haemodialysis and peritoneal dialysis have been proven if these are available to the veterinary clinician (Baile & Garland 1992, Handl & Iben 2008, Kovalkovičová et al. 2009, Mazzaferro 2010, Salgado et al. 2011).

Prognosis: Prognosis is poor in cases with anuria, whereas cases which are admitted quickly after ingestion of toxic products have a fairly good prognosis (Handl & Iben 2008, Mazzaferro 2010).

Macadamia nuts

Toxic substances: Macadamia nuts are produced by trees of the species *Macadamia integrifolia* and *Macadamia tetraphylla*, which prosper in mainland USA and Hawaii, and Australia respectively. People can ingest the nuts fresh, roasted and/or salted, in plain form or added to sweets or cookies. They are a valuable food with low cholesterol and sodium content, as well as an excellent source of manganese and thiamine. It is worthy of note that cases of macadamia nut toxicosis have been reported exclusively in dogs and no other animal species (Hansen et al. 2000, Handl & Iben 2008, Botha & Penrith 2009, Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013, Cortinovic & Caloni 2016).

Mechanism of toxicity: The mechanism of action of their toxicity in dogs is currently un-

(Kovalkovičová et al. 2009). Η τοξικότητα μπορεί να οφείλεται σε κάποιο άγνωστο συστατικό των φιστικιών, στην παρουσία ρύπων επάνω στους καρπούς ή μυκοτοξινών (Hansen 2002, Gwaltney-Brant 2012). Η ελάχιστη δόση φιστικιών που μπορεί να προκαλέσει τοξίκωση είναι 11,7 g kg⁻¹ σωματικού βάρους, δηλαδή 5 με 6 καρποί ανά kg σωματικού βάρους (Hansen et al. 2000, Knight 2007).

Κλινικά συμπτώματα: Μέσα σε 12 ώρες από την κατάποση, σταδιακά εμφανίζονται χλωρότητα, αταξία, μυϊκός τρόμος, αδυναμία, δυσκαμψία και παράλυση των οπίσθιων άκρων, κατάκλιση, έμετος, κοιλιακός πόνος, περιφερικά οίδημα, υπερθερμία και αυξημένη καρδιακή συχνότητα. Θάνατοι σχετιζόμενοι με τη συγκεκριμένη τοξίκωση δεν έχουν αναφερθεί μέχρι σήμερα, καθώς όλα τα καταγεγραμμένα περιστατικά ανέκαμψαν πλήρως μέσα σε 24-48 ώρες, μετά από ελάχιστη κτηνιατρική παρέμβαση (Hansen et al. 2000, Botha & Penrith 2009, Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013, Cortinovis & Caloni 2016).

Διάγνωση: Το ιστορικό του ασθενούς και η παρουσία φιστικιών στον έμετο αποτελούν τις κύριες ενδείξεις που στοχοποιούν την τοξίκωση από φιστίκια macadamia (Handl & Iben 2008). Η διαφορική διάγνωση μεταξύ άλλων περιλαμβάνει τοξικώσεις από έκθεση σε ιβερμεκτίνες, αιθυλική γλυκόλη, αιθανόλη, βρωμεθαλίνη, βενζοδιαζεπίνες και από υπερδοσία βαρβιτουρικών (Hansen 2002).

Διαχείριση-θεραπεία: Στις περισσότερες περιπτώσεις, καμία εξειδικευμένη θεραπεία δεν είναι απαραίτητη, καθώς συχνά παρατηρείται αυτόματη υποχώρηση των συμπτωμάτων. Ωστόσο είναι δυνατόν να απαιτηθούν υποστηρικτικά μέτρα και πλύση στομάχου, με ή χωρίς τη χορήγηση ενεργού άνθρακα (Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovis & Caloni 2016).

Πρόγνωση: Θεωρείται πολύ καλή, καθώς δεν έχουν αναφερθεί θάνατοι οφειλόμενοι στη συγκεκριμένη τοξίκωση (Handl & Iben 2008).

Αιθανόλη και ζύμη

Τοξικά προϊόντα: Η αιθανόλη είναι μία αλκοόλη με δύο άτομα άνθρακα, γνωστή και ως αιθυλική αλκοόλη ή κοινώς οινόπνευμα. Η αιθανόλη ανευρίσκεται σε μία ποικιλία προϊόντων, όπως διαλύτες, καύσιμα, βαφές και φάρμακα. Στην κτηνιατρική, η αιθανόλη χρησιμοποιείται ευρέως για τη θεραπεία της τοξίκωσης από αιθυλική γλυκόλη (Jasani 2011, Cortinovis & Caloni 2016). Περιστατικά διατροφικών τοξικώσεων από αιθανόλη έχουν αναφερθεί έπειτα από την κατάποση αλκοολούχων ποτών και ζύμης αλλά και μετά από την κατανάλωση μήλων που βρίσκονταν σε σήψη (Suter 1992, Kammerer et al. 2001, Kovalkovičová et al. 2009). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία περιστατικά διατροφικής τοξίκωσης από αιθανόλη έχουν σημειωθεί μόνο σε σκύλους (Means 2003, Gugler et al. 2013).

known and the dose required to induce toxicosis has not been exactly established (Kovalkovičová et al. 2009). Toxicosis can be caused by some unknown element of the nuts or by the presence of contamination and/or mycotoxins (Hansen 2002, Gwaltney-Brant 2012). The minimum toxic dose is at 11.7 g kg⁻¹ body weight, meaning 5 to 6 nuts per kg of body weight (Hansen et al. 2000, Knight 2007).

Clinical signs: Within 12 hours post consumption, gradually emerging signs include lameness, ataxia, muscle tremors, weakness, stiffness and paralysis of the hindlimbs, recumbency, vomiting, abdominal pain, peripheral oedema, hyperthermia and increased heart rate. Deaths that have been attributed to this particular food-associated toxicosis have so far not been reported, considering that all recorded cases recovered fully in the span of 24-48 hours, with minimal veterinary intervention (Hansen et al. 2000, Botha & Penrith 2009, Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013, Cortinovis & Caloni 2016).

Diagnosis: Patient history and the presence of nuts in vomitus are the main clues pointing to macadamia nut toxicosis (Handl & Iben 2008). The differential diagnosis includes, among other things, toxicoses caused by ivermectin, ethylene glycol, ethanol, bromethalin, benzodiazepines and barbiturate overdose (Hansen 2002).

Management-treatment: In most cases no specific treatment is necessary, considering that automatic remission of clinical signs is often observed. However supportive measures and gastric lavage with or without administration of activated charcoal may be required (Kovalkovičová et al. 2009, Cortinovis & Caloni 2016).

Prognosis: Is expected to be good, considering that this toxicosis has not been associated with deaths (Handl & Iben 2008).

Ethanol and dough

Toxic substances: Ethanol is a two-carbon alcohol, also known as ethyl alcohol or most commonly alcohol/spirit. Ethanol can be found in a variety of products such as solvents, fuel, paints and drugs. In veterinary medicine, ethanol is commonly used for managing ethylene glycol toxicosis (Jasani 2011, Cortinovis & Caloni 2016). Cases of dietary ethanol toxicosis have been reported following the ingestion of alcoholic beverages or dough but also after consumption of rotting apples (Suter 1992, Kammerer et al. 2001, Kovalkovičová et al. 2009). According to the literature cases of dietary ethanol toxicosis have been noted only in dogs (Means

Μηχανισμός τοξικότητας: Η αιθανόλη απορροφάται ταχέως από την εντερική οδό και διαπερνά τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό, οδηγώντας στην εκδήλωση ποικίλων συμπτωμάτων από το ΚΝΣ (Cortinovic & Caloni 2016). Το μεγαλύτερο ποσοστό αιθανόλης μεταβολίζεται στο ήπαρ και αποβάλλεται με τα ούρα (Richardson 2006). Στις περιπτώσεις τοξίκωσης από κατάποση ζύμης, εκτός από τις ανεπιθύμητες ενέργειες που προκαλεί η απελευθέρωση αιθανόλης, η ζύμη αυτή καθαυτή μπορεί να λειτουργήσει ως ξένο σώμα προκαλώντας έμφραξη σε οποιοδήποτε σημείο του πεπτικού σωλήνα και να οδηγήσει ακόμη και σε διάταση-στροφή στομάχου (Means 2003, Gugler et al. 2013).

Κλινικά συμπτώματα: Τα κλινικά συμπτώματα συνήθως αναπτύσσονται μέσα σε μία ώρα από την κατάποση και περιλαμβάνουν αταξία, έμετο, διάρροια, υποθερμία, λήθαργο, κατάπτωση, συνοδευόμενα από εργαστηριακά ευρήματα μεταβολικής οξέωσης (Means 2003, Richardson 2006, Cortinovic & Caloni 2016). Τα ζώα μπορεί να αναπτύξουν σοβαρή αναπνευστική ανεπάρκεια, βραδυκαρδία, να μεταπέσουν σε κωματώδη κατάσταση, να εμφανίσουν επιληπτικές κρίσεις και να οδηγηθούν στο θάνατο. Η ύπαρξη διογκωμένης και επώδυνης κοιλίας που οφείλεται σε υπερβολική παραγωγή αερίων μπορεί να σημειωθεί σε ζώα που κατανάλωσαν ωμή ζύμη (Means 2003, Gugler et al. 2013).

Διάγνωση: Η διάγνωση βασίζεται στο ιστορικό, στα κλινικά συμπτώματα και επιβεβαιώνεται με τη μέτρηση των επιπέδων της αιθανόλης στο αίμα (Gugler et al. 2013).

Διαχείριση-θεραπεία: Η αρχική διαχείριση πρέπει να εφαρμόζεται με ιδιαίτερη προσοχή και συνιστάται μόνο σε ασυμπτωματικά ζώα που έχουν καταναλώσει πολύ πρόσφατα, προϊόντα που περιέχουν αιθανόλη (Cortinovic & Caloni 2016). Ειδικότερα, στις περιπτώσεις κατάποσης ζύμης, η πρόκληση εμέτου δεν συνιστάται, καθώς μπορεί να αποδειχθεί εξαιρετικά επικίνδυνη προκαλώντας έμφραξη κάποιου τμήματος του πεπτικού σωλήνα. Αντιθέτως η πλύση στομάχου με κρύο νερό μπορεί να συμβάλει στην επιβράδυνση της ζύμωσης και την ανεπιθύμητη απελευθέρωση της αιθανόλης και ενδεχομένως να οδηγήσει σε αφαίρεση μερικών τμημάτων ζύμης (Means 2003, Cope 2005, Gugler et al. 2013). Η θεραπεία τοξίκωσης από αλκοόλη είναι κυρίως υποστηρικτική και επιτυγχάνεται με την ενδοφλέβια χορήγηση υγρών, ώστε να αντιμετωπιστεί η αφυδάτωση και να ενισχυθεί η νεφρική απέκκριση (Suter 1992, Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013). Επιπλέον, θα πρέπει να γίνεται ταυτόχρονη παρακολούθηση των παραμέτρων που αφορούν κυρίως τη θερμοκρασία του σώματος με σκοπό την πρόληψη ή την αντιμετώπιση της υποθερμίας, και των αερίων αρτηριακού αίματος με στόχο την εντόπιση ενδείξεων αναπνευστικής ή μεταβολικής οξέωσης. Οι ασθενείς θα πρέπει να παρακολουθούνται και για τυχόν εμφάνιση επιληπτικών κρίσεων, οι οποίες απαιτείται να αντιμετωπιστούν άμεσα (Richardson 2006, Gugler et al. 2013). Σε σπάνιες περιπτώσεις περιστατικών

2003, Gugler et al. 2013).

Mechanism of toxicity: Ethanol is rapidly absorbed by the intestinal tract and passes the blood-brain barrier, leading to various clinical signs from the CNS (Cortinovic & Caloni 2016). Most of the absorbed ethanol is metabolised in the liver and excreted in the urine (Richardson 2006). In cases of dough toxicosis, except for the undesirable effects of ethanol release, the dough itself may act as a foreign body causing obstruction at any point of the intestinal tract or it may even lead to gastric dilatation-volvulus (Means 2003, Gugler et al. 2013).

Clinical signs: Clinical signs usually emerge in under one hour from the time of ingestion and include ataxia, vomiting, diarrhoea, hypothermia, lethargy, depression, with concurrent laboratory findings of metabolic acidosis (Means 2003, Richardson 2006, Cortinovic & Caloni 2016). Animals may develop severe respiratory failure, bradycardia, or they may fall into a comatose state, or present seizure activity, leading to death. The presence of an enlarged painful abdomen caused by excessive gas production may be noted in animals which consumed uncooked dough (Means 2003, Gugler et al. 2013).

Diagnosis: Diagnosis is based on history, clinical signs and confirmed by measuring levels of ethanol in blood (Gugler et al. 2013).

Management-treatment: Initial treatment should be applied with caution and it is only recommended in asymptomatic animals that have recently ingested products containing ethanol (Cortinovic & Caloni 2016). In particular, in cases of dough ingestion, it is contraindicated to induce emesis, considering that there is high risk of obstruction of some part of the gastrointestinal tract. In contrast, gastric lavage with cool water may contribute to the delay of fermentation and the consequent undesirable release of ethanol or may even lead to the removal of some of the dough (Means 2003, Cope 2005, Gugler et al. 2013). Treatment of ethanol toxicosis is mostly supportive and is obtained with the intravenous administration of fluids, in order to manage dehydration and support renal excretion (Suter 1992, Kovalkovičová et al. 2009, Gugler et al. 2013). Furthermore, simultaneous monitoring of body temperature is required in order to prevent or manage hypothermia and blood gas analysis to reveal respiratory or metabolic acidosis. Cases should be monitored also for potential seizure activity, which should be controlled immediately (Richardson 2006, Gugler et al. 2013). In rare cases

σε κωματώδη κατάσταση, με παράλληλη σοβαρή αναπνευστική καταστολή, απαραίτητη κρίνεται η διασωλήνωση και η μηχανική υποστήριξη της αναπνοής (Kovalkovičová et al. 2009).

Πρόγνωση: Για τις ήπιες περιπτώσεις τοξίκωσης από αιθανόλη και κατάποσης μικρής ποσότητας ζύμης, που αντιμετωπίζονται έγκαιρα, η πρόγνωση είναι εξαιρετική. Συνήθως, με σωστή υποστηρικτική φροντίδα, τα κλινικά συμπτώματα υποχωρούν πλήρως εντός 24 ωρών. Ωστόσο, ασθενείς με σοβαρή τοξίκωση που παρουσιάζουν αναπνευστική καταστολή και μεταβολική οξέωση έχουν επιφυλακτική πρόγνωση (Means 2003, Richardson 2006, Gugler et al. 2013).

Αβοκάντο

Τοξικές ουσίες: Το δέντρο του αβοκάντο ευδοκμεί σε τροπικές περιοχές και ο καρπός του καταναλώνεται ευρέως από ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Από τα φύλλα, τα φρούτα, τους σπόρους και τον φλοιό του δέντρου έχει απομονωθεί μία μυκητοκτόνος τοξίνη, η περσίνη, η οποία σύμφωνα με έρευνες θεωρείται δυνητικά δηλητηριώδης για τους σκύλους και τις γάτες, καθώς και για άλλα είδη ζώων όπως μύς, επίμυς, πτηνά, κονίκλους, ίππους, βοοειδή και αίγες (Buoro et al. 1994, Handl & Iben 2008, Botha & Penrith 2009, Kovalkovičová et al. 2009). Πρέπει να τονιστεί ότι η τοξίκωση από αβοκάντο έχει τεκμηριωθεί με έρευνες στα περισσότερα είδη ζώων, ωστόσο μόνο ελάχιστα ύποπτα κρούσματα έχουν διερευνηθεί σε σκύλους και κανένα σε γάτες (Buoro et al. 1994 Botha & Penrith 2009).

Μηχανισμός τοξικότητας: Η τοξική ουσία περσίνη θεωρείται υπεύθυνη για τη νέκρωση του επιθηλίου του μαστικού αδένου και του ενδοθηλίου του μυοκαρδίου, σε περιστατικά τοξίκωσης ύστερα από την κατανάλωση αβοκάντο (Handl & Iben 2008, Botha & Penrith 2009). Επιπλέον, η κατανάλωση αυξημένης ποσότητας αβοκάντο είναι ικανή να οδηγήσει στην πρόκληση παγκρεατίτιδας (Kovalkovičová et al. 2009). Εντούτοις, ο ακριβής μηχανισμός πρόκλησης της συγκεκριμένης τοξίκωσης παραμένει άγνωστος. Ο βαθμός της τοξικότητας ποικίλλει ανάμεσα στα διάφορα είδη του φυτού αβοκάντο, με την κοινή ποικιλία Γουατεμάλας να εμφανίζεται ως η πιο τοξική. Ωστόσο, με δεδομένο ότι αυτές οι ποικιλίες δεν μπορούν να διακριθούν μορφολογικά μεταξύ τους, η κατανάλωση οποιουδήποτε μέρος του φυτού από τα κατοικίδια ζώα απαγορεύεται αυστηρά (Handl & Iben C 2008).

Κλινικά συμπτώματα: Στα δύο περιστατικά σκύλων που έχουν δημοσιευθεί μέχρι σήμερα, τα συμπτώματα περιλάμβαναν, έμετο, διάρροια λόγω ερεθισμού του γαστρεντερικού βλεννογόνου, διόγκωση κοιλίας, εύκολη κόπωση και αναπνευστική δυσχέρεια (Kovalkovičová et al. 2009, Buoro et al. 1994). Από την κλινική εξέταση, το ηλεκτροκαρδιογράφημα και τις εργαστηριακές εξετάσεις, προέκυψαν ευρήματα συμβατά με εικόνα δεξιάς συμφο-

admitted in comatose state with severe respiratory failure, intubation is required followed by mechanical ventilation (Kovalkovičová et al. 2009).

Prognosis: In mild cases of ethanol toxicosis or ingestion of small amounts of dough, with timely intervention, the prognosis can be excellent. Usually with the appropriate supportive measures, clinical signs recede fully within 24 hours. However, patients with severe toxicosis presenting with respiratory failure and metabolic acidosis have a guarded prognosis (Means 2003, Richardson 2006, Gugler et al. 2013).

Avocado

Toxic substances: The avocado tree grows in tropical areas and its fruit is widely consumed by people all over the world. From the leaves, the fruit, the seeds and the bark of the tree a fungicidal toxin called persin has been isolated, which according to studies is potentially toxic to dogs and cats, as well as other animal species such as mice, rats, birds, rabbits, horses, cattle and goats (Buoro et al. 1994, Handl & Iben 2008, Botha & Penrith 2009, Kovalkovičová et al. 2009). It should be noted that avocado toxicosis has been substantiated by research in most animal species, however very few suspected cases have been reported in dogs and none have been reported in cats (Buoro et al. 1994 Botha & Penrith 2009).

Mechanism of toxicity: The toxic substance persin has been implicated in necrosis of the mammary gland epithelium and myocardial endothelium in cases of avocado toxicosis (Handl & Iben 2008, Botha & Penrith 2009). Furthermore, the consumption of increased amounts of avocado can potentially lead to pancreatitis (Kovalkovičová et al. 2009). Nevertheless, the exact mechanism of this particular toxicosis remains unknown. The severity of clinical signs varies between the different species of avocado plant, with the common Guatemala variety being the most toxic. However, given that these species cannot be differentiated by morphology, the consumption of any part of the plant by companion animals is strictly forbidden (Handl & Iben C 2008).

Clinical signs: In the two cases that have so far been reported in dogs, clinical signs included vomiting, diarrhoea due to irritation of the gastrointestinal mucosae, abdominal distension, exercise intolerance, and respiratory distress (Kovalkovičová et al. 2009, Buoro et al. 1994). Clinical examination, electrocardiography and laboratory examinations revealed findings

ρητικής καρδιακής ανεπάρκειας. Οι δύο σκύλοι τελικώς κατέληξαν και η εικόνα αυτή επιβεβαιώθηκε πλήρως από την νεκροτομική εξέταση (Buoro et al. 1994). Η ακριβής θανατηφόρος δόση δεν είναι γνωστή και το αποτέλεσμα είναι διαφορετικό ανάλογα με το είδος του ζώου.

Διάγνωση: Η διάγνωση βασίζεται καθαρά στο ιστορικό, καθώς δεν υπάρχουν ούτε παθολογικά κλινικά ή εργαστηριακά ευρήματα ούτε κάποια γνωστή διαγνωστική τεχνική που να αποδεικνύει την τοξίκωση από αβοκάντο (Handl & Iben 2008).

Διαχείριση-θεραπεία: Η θεραπεία της τοξίκωσης από αβοκάντο μπορεί να είναι μόνο συμπτωματική και ανάλογη των κλινικών συμπτωμάτων που εμφανίζονται (Handl & Iben 2008).

Πρόγνωση: Όταν τα συμπτώματα προέρχονται από το κυκλοφορικό ή/και το αναπνευστικό σύστημα τότε η πρόγνωση είναι επιφυλακτική (Handl & Iben 2008).

Επίλογος

Εκτός από τις προαναφερθείσες, οποιαδήποτε άλλη τροφή η οποία δεν έχει τεθεί υπό διερεύνηση ή είναι άγνωστης προέλευσης μπορεί δυνητικά να οδηγήσει στην πρόκληση τοξίκωσης στα ζώα συντροφιάς. Παράλληλα, υπάρχει μια πληθώρα ανθρώπινων τροφών όπως είναι οι πατάτες και οι ντομάτες, οι οποίες πιστεύεται πως ευθύνονται για την εμφάνιση ηπιότερων, αλλά εξίσου ανεπιθύμητων συμπτωμάτων από το γαστρεντερικό σύστημα. Είναι φανερό λοιπόν, πως όσο αυξάνονται οι διατροφικές ανάγκες και οι απαιτήσεις του ανθρώπινου καταναλωτικού κοινού, τόσο θα προκύπτουν καινούρια κρούσματα τοξικώσεων από τρόφιμα, η τοξική δράση των οποίων δεν έχει αναφερθεί επίσημα ποτέ ξανά στο παρελθόν. Αυτό δεν αποκλείει βέβαια την εμφάνιση τοξικώσεων ακόμη και σε τρόφιμα των οποίων η κατανάλωση από τον άνθρωπο γίνεται εδώ και χρόνια, όπως συμβαίνει με τα σταφύλια.

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

consistent with right congestive heart failure. The two dogs died, and necropsy confirmed the clinical findings (Buoro et al. 1994). The exact lethal dose remains unknown and the effect may vary depending on animal species.

Diagnosis: Diagnosis is based purely on history, considering there are no pathognomonic clinical or laboratory findings nor any known diagnostic test that may prove avocado toxicosis (Handl & Iben 2008).

Management-treatment: The treatment of avocado toxicosis is purely symptomatic based on clinical signs (Handl & Iben 2008).

Prognosis: When clinical signs originate from the cardiovascular and/or respiratory system the prognosis is guarded (Handl & Iben 2008).

Epilogue

Other than the previously mentioned foods, any other substance which has not yet been studied or is of unknown origin may potentially lead to companion animal toxicosis. Furthermore, there is a variety of foods commonly consumed by people such as potatoes and tomatoes, which are believed to be responsible for milder but just as undesirable gastrointestinal signs in animals. It is therefore obvious that the increase in dietary needs and demands in the human consumer population, will lead to a corresponding higher frequency of toxicosis cases in animals caused by food, the toxic effects of which have not been reported yet. Of course, the occurrence of new potential toxicosis cases due to foods which are currently commonly ingested by people, which is what happened due to grapes in the past, cannot be ruled out.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

Βιβλιογραφία / References

- Agudelo CE, Filipejova Z, Schanilec P (2003) Chocolate ingestion-induced non-cardiogenic pulmonary oedema in a puppy: a case report. *Vet Med* 2, 109–112.
- Albretsen JC (2004) Methylxanthines. In: K.H Plumlee, eds. *Veterinary Clinical Toxicology*. Mosby, St. Louis, pp.322–326.
- Baile ME, Garland T (1992) Toxicologic emergencies. In: R.W Reinhardt, eds. *Veterinary Emergency and Critical Care Medicine*. Mobsy, St.Louis, pp.427–452.
- Bates N, Rawson-Harris P, Edwards N (2015) Common questions in veterinary toxicology. *J Small Anim Pract* 56, 298–306.
- Botha CJ, Penrith ML (2009) Potential plant poisonings in dogs and cats in southern Africa. *J S Afr Vet Assoc* 80, 63–74.
- Buoro IB, Nyamwange SB, Chai D, Munyua SM (1994) Putative avocado toxicity in two dogs. *Onderstepoort J Vet Res*. 61, 107–109.
- Cope RB. (2004) A screening study of xylitol binding in vitro to activated charcoal. *Vet Hum Toxicol* 46, 336–337.
- Cope RB (2005) Allium species poisoning in dogs and cats. *Vet Med* 100, 562–566.
- Cortinovis C, Caloni F (2016) Household Food Items Toxic to Dogs and Cats. *Front Vet Sci* 3, 26.
- Dunayer EK (2004) Hypoglycemia following canine ingestion of xylitol-containing gum. *Vet Hum Toxicol*. 46, 87–88.
- Dunayer EK (2006) New findings on the effects of xylitol ingestion in dogs. *Veterinary Medicine*, 791–797.
- Ford RB, Mazzaferro EM (2011) Emergency care. In: A.J Winkel, eds. *Kirk and Bistner's Handbook of Veterinary procedures and Emergency treatment*. 9th ed. Saunders Elsevier, St.Louis, pp.1–291.
- Gugler K, Piscitelli C, Dennis J (2013) Hidden dangers in the kitchen: common foods toxic to dogs and cats. *Compend Contin Educ Vet* 35, E2.
- Gwaltney-Brant S (2001) Chocolate intoxication. *Vet Med* 96, 108–111.
- Gwaltney-Brant SM (2012) Macadamia nuts. In: M.E Peterson et al., eds. *Small animal toxicology*. 3rd ed. Saunders Elsevier, St. Louis, pp.817–821.
- Handl S, Iben C (2008) Foodstuff's toxic to small animals-a review. *Vet Med*, 95, 235–242.
- Hansen SR, Buck WB, Meerdink G, Khan SA (2000) We01akness, tremors, and depression associated with macadamia nuts in dogs. *Vet Hum Toxicol* 42, 18–21.
- Hansen SR (2002) Macadamia nut toxicosis in dogs. *Vet Med* 97, 275–276.
- Jasani S (2011) Toxicological Emergencies. In: F Nind, eds. *Small animal emergency medicine*. Saunders Elsevier, St. Louis, pp.152–175.
- Jerzele A, Karancsi Z, Paszti-Gere E, Sterczer A, Bersenyi A, Fodor K, Szabo D, Vajdovich P (2018) Effects of p.o. administered xylitol in cats. *J Vet Pharmacol Ther*. 41, 409–414.
- Kammerer M, Sachot E, Blanchot D (2001) Ethanol toxicosis from the ingestion of rotten apples by a dog. *Vet Hum Toxicol*. 43, 349–350.
- Keno LA, Langston CE (2011) Treatment of accidental ethanol intoxication with hemodialysis in a dog. *J Vet Emerg Crit Care* 21, 363–368.
- Knight PA (2007) Macadamia. In: a guide to poisonous house and garden plants. Teton New Media, pp.181–182.
- Kovalkovičová N, Sutiaková I, Pisl J, Sutiak V (2009) Some food toxic for pets. *Interdiscip Toxicol* 2, 169–176.
- Lee AJ (2013) Emergency Management and Treatment of The Poisoned Small Animal Patient. *Vet Clin Small Anim* 43, 757–771.
- Mazzaferro EM, Eubig PA, Hackett TB et al. (2004) Acute Renal failure associated with raisin or grape ingestion in 4 dogs. *J Vet Emerg Crit Care* 14, 203–212.
- Mazzaferro EM (2010) Raisin and Grape Toxicity. In: E.M Mazzaferro, eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical companion*. Small animal emergency and critical care. Blackwell Publishing. Ames, pp.667–674.
- Mancintire DK, Drobatz KJ, Hakins SC, Saxon WD (2005) Toxicologic Emergencies. In: D.B Troy, eds. *Manual of Small Animal Emergency and Critical Care Medicine*. Lippincott Williams & Wilkins. Baltimore USA, pp.384–387.
- Mason JA, Khan SA, Gwaltney-Brant SM (2014) Recently Recognized Animal. In: *Kirk's Current Veterinary Therapy XIV*. Bonagura J, Twedt D (ed), (14th edn), Saunders-Elsevier 31, 138–143.
- Means C (2003) Bread dough toxicosis in dogs. *J Vet Emerg Crit Care* 13, 39–41.
- Meola SD (2010) Chocolate toxicity. In: E.M Mazzaferro, eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical companion*. Small animal emergency and critical care. Blackwell Publishing. Ames, pp.141–145.
- Morrow CMK, Valli VE, Volmer PA, Eubig PA (2005) Canine Renal Pathology Associated with Grape or Raisin Ingestion: 10 Cases. *J Vet Diagn Invest* 17, 223–231.
- Oehme FW, Hare WR (2014) Urban Legends of Toxicology: Facts and Fiction. In: J Bonagura et al., eds. *Kirk's Current Veterinary Therapy XIV*. 14th ed. Saunders Elsevier, St.Louis, pp.109–111.
- Poppenga RH (2007) Toxicological emergencies. In: L.S King et al., eds. *BSAVA Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care*. 2nd ed. BSAVA. Gloucester, pp.278–294.
- Richardson JA (2006) Ethanol. In: M.E Peterson et al., eds. *Small animal toxicology*. 2nd ed, Saunders Elsevier, St. Louis, pp.698–701.
- Salgado BS, Monteiro LN, Rocha NS (2011) Allium species poisoning in dogs and cats. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis* 17, 4–11.
- Stidworthy MF, Bleakley JS, Cheeseman MT, Kelly DF (1997) Chocolate poisoning in dogs. *Vet Rec* 141, 28.
- Sudhakara Reddy B, Varaprasad Reddy LSS, Sivajothi (2013) Chocolate Poisoning in a Dog, *Int J Vet Health Sci Res* 01, 16–17.
- Suter RJ (1992) Presumed ethanol intoxication in sheep dogs fed uncooked pizza dough. *Aust Vet J*. 69, 20.
- Sutton RH (1981) Cocoa poisoning in a dog. *Vet Rec* 109, 563–564.

Υπεύθυνη αλληλογραφίας:

Ελισάβετ Παναγοπούλου
elispana@yahoo.gr

Corresponding author:

Elisavet Panagopoulou
elispana@yahoo.gr

Περιεγχειρητική αναφυλαξία στο σκύλο και τη γάτα

Βασιλεία Αγγέλου κτηνίατρος, MSc, Δήμητρα Καρατζιά, Γεώργιος Καζάκος κτηνίατρος, PhD

Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

REVIEW – PEER REVIEWED

Perioperative anaphylaxis in dogs and cats

Vasileia Angelou DVM, MSc, Dimitra Karatzia, George Kazakos DVM, PhD

Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Περίληψη

Η αναφυλαξία είναι μια σοβαρή, απειλητική για τη ζωή αντίδραση υπερευαισθησίας, η οποία μπορεί να προκληθεί από έκθεση σε διάφορα αντιγόνα. Στην αναφυλαξία απελευθερώνονται μεσολαβητές της φλεγμονής, με αποτέλεσμα την εμφάνιση κλινικών συμπτωμάτων. Στην κτηνιατρική πράξη, στα ζώα συντροφιάς τα σημαντικότερα συμπτώματα αφορούν κυρίως στο δέρμα, στον γαστρεντερικό σωλήνα, στο κυκλοφορικό σύστημα, στο αναπνευστικό σύστημα, στο νευρικό σύστημα και στους οφθαλμούς. Η ποικιλία των συμπτωμάτων εξαρτάται από την οδό έκθεσης στο αντιγόνο και από την ταχύτητα εμφάνισής τους. Η διάγνωση της αναφυλαξίας δε βασίζεται τόσο σε εργαστηριακές μεθόδους όσο στην προσεκτική παρατήρηση των συμπτωμάτων και την λεπτομερή εξέταση του ιστορικού, το οποίο θα βοηθήσει και στον εντοπισμό του αιτιολογικού παράγοντα. Ωστόσο, η διαπίστωση του τελευταίου κατά την περιεγχειρητική περίοδο είναι δύσκολη (π.χ. λόγω των συνδυασμών των φαρμάκων που χορηγούνται). Η επείγουσα αντιμετώπιση συχνά βασίζεται στην έγκαιρη χορήγηση αδρεναλίνης, στη σωστή δόση και από τη σωστή οδό χορήγησης. Επιπλέον, η υποστηρικτική θεραπεία μπορεί να περιλαμβάνει τη χορήγηση αντιισταμινικών, κορτικοστεροειδών και βρογχοδιασταλτικών, ενώ το οξυγόνο και τα υγρά ενδοφλεβίως είναι απαραίτητη θεραπεία όταν έχει εγκατασταθεί αναφυλακτικό σοκ. Η πρόγνωση εξαρτάται από τα κλινικά συμπτώματα και το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την εμφάνισή τους έως την έναρξη της θεραπείας. Η πρόληψη δεν είναι μόνο δύσκολη, αλλά και ανέφικτη κλινικά και βασίζεται μόνο στην αποφυγή των αλλεργιογόνων. Αν και η γενικευμένη αναφυλακτική αντίδραση μπορεί να αποβεί μοιραία ακόμη και μέσα σε λίγα λεπτά, οι μελέτες σε αυτό το θέμα είναι ελάχιστες. Έτσι η διαχείριση της γενικευμένης αναφυλακτικής αντίδρασης αποτελεί ακόμα και σήμερα πρόκληση για τον κλινικό κτηνίατρο.

Abstract

Anaphylaxis is a severe life-threatening hypersensitivity reaction, which can be triggered by exposure to a variety of antigens. In anaphylaxis, inflammatory mediators are released resulting in the onset of clinical signs. In small animal veterinary practice, the main clinical manifestations are observed in the skin, gastrointestinal tract, cardiovascular system, respiratory system, nervous system and eyes. This variety of clinical signs depends on the route of antigen exposure and on how abrupt the onset of clinical signs was. The diagnosis of anaphylaxis is not based on laboratory methods but on cautious observation of clinical signs and detailed history, which will assist in locating the initiating cause. However, identification of the initiating cause during the perioperative period can be particularly challenging (i.e. when a combination of drugs has been administered). Emergency treatment is frequently based on timely administration of adrenaline in the appropriate dose and by the appropriate route. Furthermore, supportive treatment may include the administration of antihistamines, corticosteroids and bronchodilators whereas oxygen and intravenous fluids are a mainstay of treatment especially when anaphylactic shock has already occurred. Prognosis depends on this variety of clinical signs and the time elapsed from the onset of symptoms to the initiation of treatment. Prevention is not only challenging but unattainable in a clinical setting, based only on allergen avoidance. Even though systemic anaphylaxis can prove fatal even within minutes, studies regarding this subject are scarce. Still nowadays, management of systemic anaphylaxis remains a challenge for the veterinary clinician.

MeSH keywords: anaphylaxis, anesthesia, cat, dog

Εισαγωγή

Αναφυλαξία είναι μια σοβαρή και δυνητικά απειλητική για τη ζωή αντίδραση υπερευαισθησίας, η οποία συμβαίνει αιφνίδια ύστερα από έκθεση σε κάποιο αντιγόνο (Hepner & Castells 2003, Sampson et al. 2006, Carter et al. 2011). Περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1902 από τους Portier και Richet, οι οποίοι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο οργανισμός αρχικά ευαισθητοποιείται σε κάποιο αλλεργιογόνο και τα συμπτώματα της αναφυλαξίας εμφανίζονται όταν επανεκτεθεί στο ίδιο αλλεργιογόνο (Portier & Richet 1902). Οι κύριες κλινικές εκδηλώσεις, τόσο στην ιατρική του ανθρώπου όσο και στην κτηνιατρική, περιλαμβάνουν συμπτώματα που προέρχονται από διαφορετικά συστήματα και κυρίως από το δέρμα, το πεπτικό, το κυκλοφορικό, το αναπνευστικό, και λιγότερο συχνά από το νευρικό σύστημα και τους οφθαλμούς (Hepner & Castells 2003, Dowling 2014). Παρόλο που φαίνεται να εκδηλώνεται συχνά στον σκύλο και τη γάτα, όταν έγινε αναζήτηση στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων PubMed με λέξεις κλειδιά “anaphylaxis, dogs, cats” βρέθηκαν μόνο 56 δημοσιεύσεις. Οι περισσότερες από αυτές αφορούν αναφυλακτική αντίδραση σε εμβόλια, περιβαλλοντικούς παράγοντες, δήγματα εντόμων αλλά και αναισθητικά φάρμακα, αντιβιοτικά κ.ά., ενώ όταν χρησιμοποιήθηκαν ως λέξεις κλειδιά “anaphylaxis, anesthesia, dogs” οι δημοσιεύσεις κλινικών περιστατικών μειώθηκαν στις 18 συνολικά. Ειδικά κατά την περιεγχειρητική περίοδο κατά την οποία χορηγούνται πολλά φάρμακα, μπορεί να είναι δύσκολο να συσχετιστεί μία αντίδραση με ένα συγκεκριμένο φάρμακο και μάλιστα με τέτοια βεβαιότητα ώστε αυτή να μπορεί να δημοσιευτεί σε έγκυρο περιοδικό (Armitage-Chan 2010, Dowling 2014). Γενικά, τόσο στην κτηνιατρική όσο και στην ιατρική, παρά τα ποικίλα και σοβαρά συμπτώματα που μπορεί να προκύψουν από την αναφυλαξία σε πολλά και διαφορετικά συστήματα, η οριστική διάγνωση της αναφυλακτικής αντίδρασης αποτελεί πρόκληση. Για αυτόν το λόγο, τις τελευταίες δεκαετίες γίνεται προσπάθεια να καθοριστούν συγκεκριμένα και σαφή κριτήρια που θα αφορούν σε κάθε πιθανό επεισόδιο (Sampson et al. 2006, Shmuel & Cortes 2013). Η διαχείριση αυτών των περιστατικών είναι ακόμα πιο δύσκολη όταν καταλήγουν σε επιπλοκές κατά την περιεγχειρητική περίοδο.

Ο στόχος της παρούσας μελέτης είναι η βιβλιογραφική ανασκόπηση της αναφυλαξίας στον σκύλο και τη γάτα, εστιάζοντας στην παθοφυσιολογία, την αιτιολογία, τις κλινικές εκδηλώσεις, τη διάγνωση και θεραπεία, με έμφαση στην περιεγχειρητική περίοδο.

Παθολόγεια

Οι αντιδράσεις υπερευαισθησίας τυπικά διαβαθμίζονται σε τέσσερις κατηγορίες: τύπου I ή άμεση διαμεσολαβούμενη

Introduction

Anaphylaxis is a severe, potentially life-threatening hypersensitivity reaction which occurs abruptly after exposure to an antigen (Hepner & Castells 2003, Sampson et al. 2006, Carter et al. 2011). It was first described in 1902 from Portier and Richet, who concluded that the body is initially sensitized to an allergen and the clinical signs of anaphylaxis emerge when it is exposed a second time to the same allergen (Portier & Richet 1902). Main manifestations, in both human and veterinary medicine, include clinical signs originating from different body systems, mainly dermatological, gastrointestinal, cardiovascular, respiratory and less often neurological and ophthalmic (Hepner & Castells 2003, Dowling 2014). Even though it seems to be a fairly common disorder in dogs and cats, searching the PubMed database with the keywords “anaphylaxis, dogs, cats” resulted in only 56 publications. Most of these studies regard anaphylaxis as a response to vaccinations, environmental factors, insect bites as well as anaesthetic drugs, antibiotics etc., whereas using the keywords “anaphylaxis, anesthesia, dogs” reduced the case report number that was recovered to 18 in total. Especially during the perioperative period in which multiple drugs are administered, it can be challenging to associate a response to a particular drug, even more so with enough certainty that this can be published in an approved journal (Armitage-Chan 2010, Dowling 2014). In general, both in veterinary and human medicine, despite the various severe clinical signs which can be caused by anaphylaxis in many different body systems, the definitive diagnosis of an anaphylactic reaction is challenging. Therefore, in the past few decades an effort has been made to define specific and clear criteria which will regard every possible episode (Sampson et al. 2006, Shmuel & Cortes 2013). Management of such cases is even more difficult when they result in complications during the perioperative period.

The aim of this study is to review the literature on anaphylaxis in dogs and cats focusing in pathogenesis, aetiology, clinical manifestations, diagnosis and treatment, and emphasizing on the perioperative period.

Pathogenesis

Hypersensitivity reactions have been classically classified in four categories: type I or immediate

από IgE ανοσοσφαιρίνες, τύπου II ή κυτταροτοξική διαμεσολαβούμενη από IgG και IgM ανοσοσφαιρίνες, τύπου III που προκαλείται από το σχηματισμό ανοσοσυμπλόκων (αντιγόνου - αντισώματος) και τύπου IV ή καθυστερημένου τύπου διαμεσολαβούμενη από T-λεμφοκύτταρα (Dowling 2014).

Παρότι η αναφυλαξία έχει αποδοθεί στην τύπου I αντίδραση υπερευαισθησίας, έχει διαπιστωθεί και μη ανοσολογική μορφή αναφυλαξίας, τόσο στον άνθρωπο όσο και στα ζώα συντροφιάς (Ευρωπαϊκή Ακαδημία Αλλεργιολογίας και Κλινικής Ανοσολογίας). Αυτή η μορφή υπερευαισθησίας έχει ονομαστεί αναφυλακτοειδής αντίδραση, δε διαμεσολαβείται από IgE ανοσοσφαιρίνες και δεν χρειάζεται προηγούμενη έκθεση στον αιτιολογικό παράγοντα για την πυροδότησή της (Armitage-Chan 2010, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Αυτός ο όρος δεν είναι απολύτως ακριβής, καθώς υποδοχείς IgE μπορεί να ενεργοποιηθούν από διαφορετικό αντιγόνο από εκείνο που οδήγησε στην εκδήλωση κλινικών συμπτωμάτων κατά τη διάρκεια του πρώτου αναφυλακτικού επεισοδίου (Armitage-Chan 2010). Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η παθογένεια της μη ανοσολογικής αναφυλακτοειδούς αντίδρασης δεν έχει ακόμα αποσαφηνιστεί. Η παρατήρηση πως συχνά προκαλείται από ενδοφλέβια χορήγηση φαρμάκων και μάλιστα με κλινικές εκδηλώσεις ανάλογες με την ποσότητα και την ταχύτητα της έγχυσης, οδήγησε στην αποκάλυψη πως μπορεί να προκληθεί ακόμα και από μεταβολές στη διαμεμβρανική συγκέντρωση ιόντων ή μεταβολές ωσμωτικότητας ή/και διέγερση υποδοχέων, οι οποίοι έμμεσα προκαλούν έκλυση ισταμίνης (Descotes et al. 2007, Armitage-Chan 2010). Από την άλλη, οι δύο αυτές μορφές δε μπορούν να διαφοροποιηθούν κλινικά (Descotes et al. 2007, Armitage-Chan 2010). Ωστόσο, η αναφυλακτική αντίδραση είτε ανοσολογική/αλλεργική ή μη ανοσολογική/μη αλλεργική, έχει ως αποτέλεσμα την ενεργοποίηση σιτευτικών κυττάρων, την απελευθέρωση βασίφιλων κυττάρων στη συστηματική κυκλοφορία και την απελευθέρωση χημικών μεσολαβητών αναφυλαξίας, με κυριότερους την ισταμίνη, τα λευκοτριένια, τον παράγοντα ενεργοποίησης των αιμοπεταλίων (PAF), και την προσταγλανδίνη D₂ (PGD₂) (Hepner & Castells 2003, Peavy & Metcalfe 2008, Khan & Kemp 2011, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Η απελευθέρωση αυτών των μεσολαβητών της φλεγμονής γίνεται σε δευτερόλεπτα έως λεπτά και η σύνθεση κυτταροκινών ξεκινά εντός ωρών (Dowling 2014). Τέλος, παραμένει άγνωστο αν η κυτταροτοξικού τύπου αντίδραση (τύπου II), η αντίδραση με σχηματισμό ανοσοσυμπλόκων (τύπου III) ή η καθυστερημένου τύπου αντίδραση υπερευαισθησίας με μεσολαβητές τα T-λεμφοκύτταρα (τύπου IV) μπορούν να οδηγήσουν σε αναφυλαξία (Dowling 2014).

mediated by IgE immunoglobulins, type II or cytotoxic mediated by IgG and IgM immunoglobulins, type III caused by immune complex formation (antigen-antibody) and type IV or delayed-type hypersensitivity mediated by T-lymphocytes (Dowling 2014).

Even though anaphylaxis has been attributed to type I hypersensitivity reaction, a non-immunologic form of anaphylaxis has also been identified both in humans and companion animals (European Academy of Allergy and Clinical Immunology). This form of hypersensitivity has been called anaphylactoid reaction, and it is not mediated by IgE immunoglobulins and previous exposure to the initiating cause is not necessary in order to trigger this response (Armitage-Chan 2010, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). However, this is not an entirely accurate term, considering that IgE receptors may be activated by a different antigen than the one that resulted in clinical signs during the first anaphylactic episode (Armitage-Chan 2010). As previously clarified, the pathogenesis of the non-immunologic anaphylactoid reaction has not been elucidated yet. The observation that is commonly caused by intravenous infusions of drugs, especially with clinical manifestations matching the rate and speed of the infusion, has led to the revelation that it can be triggered even by changes in ion concentrations in the transmembrane potential or osmolality transitions and/or receptor stimulation which will indirectly cause the release of histamine (Descotes et al. 2007, Armitage-Chan 2010). On the other hand, these two forms cannot be clinically differentiated (Descotes et al. 2007, Armitage-Chan 2010). However, anaphylaxis, either immunological/allergic or non-immunological/non-allergic, results in the activation of mast cells, the release of basophils in the systemic circulation and the release of chemical anaphylaxis mediators including mostly histamine, leukotrienes, platelet-activating factor (PAF) and prostaglandin D₂ (PGD₂) (Hepner & Castells 2003, Peavy & Metcalfe 2008, Khan & Kemp 2011, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). The release of such inflammatory mediators occurs in seconds to minutes and cytokine synthesis is initiated within hours (Dowling 2014). Finally, it is unknown whether cytotoxic response (type II), immune complex responses (type III) or delayed-type hypersensitivity mediated by T-lymphocytes (Type IV) can result in anaphylaxis (Dowling 2014).

Αιτιολογία

Γενικά οποιοσδήποτε παράγοντας μπορεί να ενεργοποιήσει τα σιτευτικά και τα βασίφιλα κύτταρα και να προκαλέσει αναφυλαξία (Hepner & Castells 2003, Simons 2009). Στους κυριότερους παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν αναφυλαξία συμπεριλαμβάνονται τρόφιμα, δήγματα φιδιών ή εντόμων, εμβολιασμοί καθώς και περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως έντονη άσκηση, έντονο ψύχος ή ζέστη (Jackson et al. 2003, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Στα ζώα όπως και στον άνθρωπο τα φάρμακα αποτελούν μία μεγάλη κατηγορία παραγόντων υπεύθυνων για την πρόκληση αναφυλαξίας. Τα περισσότερα από αυτά είναι φάρμακα που χορηγούνται κατά την περιεγχειρητική περίοδο (π.χ. μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα, αντιβιοτικά και κορτικοστεροειδή) (Schaer et al. 2005, Dowling 2014). Τα αναισθητικά φάρμακα επίσης αποτελούν συχνό αίτιο πρόκλησης είτε ανοσολογικού είτε μη ανοσολογικού τύπου αναφυλαξίας (Armitage-Chan 2010). Φάρμακα όπως η μορφίνη και η πεθιδίνη είναι γνωστό ότι προκαλούν απελευθέρωση ισταμίνης, ιδιαίτερος κατά την ενδοφλέβια χορήγησή τους, για αυτό και δεν προτείνεται αυτή η οδός χορήγησης (Armitage-Chan 2010). Στον σκύλο και στη γάτα έχει αναφερθεί αναφυλαξία από πεντοθάλη (Mason 1976, Burren & Manson 1986), ακετυλοπρομαζίνη (Meyer 1997), ξυλαζίνη-κεταμίνη (Raptopoulos et al. 1993), αλφαξαλόνη (Haworth et al. 2019), πεθιδίνη (Schachter 1952), μεδετομιδίνη (Viscasillas et al. 2011), ελεύθερη μορφίνη και ροπιβακαΐνη ύστερα από επισκληρίδεια έγχυση (Threlfall et al. 2012), καθώς και από ροκουρόνιο (Küls et al. 2016), παραμαγνητικά σκιαγραφικά (Pollard & Pascoe 2008, Girard & Leece 2010), καθώς και άλλα φάρμακα χορηγούμενα στην περιεγχειρητική περίοδο. Άλλα αίτια είναι η μετάγγιση φρέσκου αίματος ή παραγώγων του, η χορήγηση ανθρώπινης αλβουμίνης, η χορήγηση κολλοειδών διαλυμάτων και η χρήση χημειοθεραπευτικών φαρμάκων όπως η L-ασπαργινάση (Mertes & Laxenaire 2004, Mathews 2006, Francis et al. 2007, Blake et al. 2016). Επίσης αξιοσημείωτη είναι η αναφυλακτοειδής αντίδραση από ενδοφλέβια έγχυση βιταμίνης K1 (Mi et al. 2014). Υπάρχουν αναπάντητα ερωτήματα για τη χρήση μυοχαλαρωτικών φαρμάκων στα ζώα συντροφιάς που έχουν ενοχοποιηθεί για αναφυλακτοειδείς αντιδράσεις στον άνθρωπο κατά τη διάρκεια της αναισθησίας. Ωστόσο, στα ζώα δεν υπάρχουν αρκετές δημοσιεύσεις ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα, με εξαίρεση ένα περιστατικό σκύλου που εμφάνισε αναφυλακτοειδή αντίδραση κατά τη διάρκεια αναισθησίας, εξαιτίας ενδοφλέβιας χορήγησης ροκουρόνιου (Küls et al. 2016). Παρόλο που τα μυοχαλαρωτικά θεωρούνται σχετικά ασφαλή στη χρήση τους, πιθανόν λόγω της έλλειψης δημοσιεύσεων ως προς το αντίθετο, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ειδικά σε ζώα με ιστορικό αναφυλακτικής αντίδρασης (Jones 1992, Küls et al. 2016). Επιπλέον, έχει αναφερθεί διεγχειρητική αναφυλαξία σε περιστατικό λοβεκτομής πνεύμονα σκύλου με διροφιλαρίωση, πιθανόν

Aetiology

Any agent in general may activate mast cells and basophils and cause anaphylaxis (Hepner & Castells 2003, Simons 2009). Main agents that may cause anaphylaxis include food, snake or insect bites, vaccinations, as well as environmental factors such as intense exercise, extreme cold or heat (Jackson et al. 2003, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). In animals as well as in humans, drugs are a wide category of agents responsible for anaphylaxis. Most of these agents are drugs administered during the perioperative period (e.g. non-steroidal anti-inflammatory drugs, antibiotics and corticosteroids) (Schaer et al. 2005, Dowling 2014). Anaesthetics are also a common cause of immunologic or non-immunologic anaphylaxis (Armitage-Chan 2010). Drugs such as morphine and pethidine have been known to result in release of histamine, especially during intravenous infusions; therefore, this route is not recommended (Armitage-Chan 2010). In dogs and cats anaphylaxis has been previously reported due to thiopentone (Mason 1976, Burren & Manson 1986), acepromazine (Meyer 1997), xylazine-ketamine (Raptopoulos et al. 1993), alfaxalone (Haworth et al. 2019), pethidine (Schachter 1952), medetomidine (Viscasillas et al. 2011), free morphine and ropivacaine after epidural administration (Threlfall et al. 2012), as well as rocuronium (Küls et al. 2016), paramagnetic contrast agents (Pollard & Pascoe 2008, Girard & Leece 2010) and other drugs administered during the perioperative period. Other causes include fresh blood or blood product transfusions, human albumin, colloids and chemotherapeutic agents such as L-asparaginase (Mertes & Laxenaire 2004, Mathews 2006, Francis et al. 2007, Blake et al. 2016). Anaphylactoid reaction caused by intravenous infusion of vitamin K1 is also worthy of note (Mi et al. 2014). There are unanswered questions over the use of muscle relaxants in animals that have been implicated in anaphylactoid reactions in humans during anaesthesia. However, in animals there are not enough reports for conclusions to be drawn, except a single case report in a dog that presented with anaphylactoid reaction during anaesthesia in which intravenous rocuronium was implicated (Küls et al. 2016). Even though neuromuscular blocking agents have been considered relatively safe to use, possibly due to a lack of reports to the contrary, special care should be provided especially in animals with a history of anaphylaxis (Jones 1992, Küls et al. 2016). Moreover,

λόγω τυχαίας διατομής του παρασίτου (Carter et al. 2011). Το μεγαλύτερο πρόβλημα κατά την περιεγχειρητική περίοδο με τα αναισθητικά, τα αντιβιοτικά, τα αναλγητικά και άλλα φάρμακα είναι ότι χορηγούνται σε διάφορους συνδυασμούς. Επομένως, είναι δύσκολη η ταυτοποίηση της υπεύθυνης φαρμακευτικής ουσίας και συνεπώς τα δημοσιευμένα κλινικά περιστατικά σχετικά με το θέμα αυτό είναι σπάνια (Armitage-Chan 2010). Είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι υπάρχουν περιπτώσεις αναφυλαξίας, οι οποίες δε μπορούν να συσχετιστούν με γνωστό αιτιολογικό παράγοντα ή γεγονός (Choo et al. 2010).

Κλινικές εκδηλώσεις

Τα κλινικά συμπτώματα εξαρτώνται από το είδος του ζώου, την προηγούμενη ευαισθητοποίησή του σε αλλεργιογόνο, την ποσότητα του αλλεργιογόνου και την οδό έκθεσης στο αλλεργιογόνο (Schaer et al. 2005, Shmuel & Cortes 2013). Στην κλινική πράξη, οι σκύλοι προσκομίζονται συχνότερα με υπόταση και αιμορραγική διάρροια, ενώ συμπτώματα από το αναπνευστικό σύστημα είναι λιγότερο συχνά (Quantz et al. 2009, Shmuel & Cortes 2013). Στις γάτες, παρόλο που τα δημοσιευμένα περιστατικά είναι ελάχιστα, η κυριότερη εκδήλωση της αναφυλαξίας είναι η αναπνευστική δυσχέρεια (Litster & Atwell 2006, Moore et al. 2007, Hume-Smith et al. 2011, Dowling 2014). Τα μη εντερικά συμπτώματα εκδηλώνονται αιφνιδίως και συνήθως είναι σοβαρότερα συγκριτικά με τοπική έκθεση στο δέρμα, και περιλαμβάνουν κυρίως εκδηλώσεις από το κυκλοφορικό και το αναπνευστικό σύστημα (Schaer et al. 2005, Kemp et al. 2008). Κατόπιν εισπνοής του υπεύθυνου αλλεργιογόνου, κυρίως επηρεάζεται το έντερο, σε συνδυασμό με δερματικές αντιδράσεις και βρογχόσπασμο καθώς και εκδηλώσεις από το ρινικό βλεννογόνο (Dowling 2014). Η τοπική επαφή του αλλεργιογόνου με το δέρμα εξωτερικά μπορεί να οδηγήσει σε δερματικά και συστηματικά συμπτώματα (Dowling 2014). Η ταχύτητα με την οποία χορηγείται το υπεύθυνο αλλεργιογόνο έχει επίσης σημασία, καθώς και αν το αλλεργιογόνο έχει υποστεί αραίωση (Schaer et al. 2005, Guedes et al. 2006, Armitage-Chan 2010). Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της έκθεσης στο αλλεργιογόνο και της έναρξης των συμπτωμάτων έχει συσχετιστεί με τη σοβαρότητα της αναφυλαξίας, τόσο στον άνθρωπο όσο και στα μικρά ζώα (Khan & Kemp 2011, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Όσο πιο αιφνίδια είναι η εμφάνιση των συμπτωμάτων, τόσο αυξάνεται και η σοβαρότητά τους (Kemp et al. 2008, Khan & Kemp 2011). Τα συμπτώματα συνήθως εκδηλώνονται σε διάστημα 5-30 λεπτών, σε ορισμένες όμως περιπτώσεις μεσολαβούν αρκετές ώρες μέχρι την εκδήλωσή τους (Choo et al. 2010, Moore & HogenEsch 2010, Khan & Kemp 2011). Στον άνθρωπο αναφέρεται διφασική αντίδραση κατά την οποία ύστερα από την υποχώρηση των αρχικών συμπτωμάτων αυτά μπορεί να επανεμφανιστούν μέσα σε 1

anaphylaxis during surgery has been reported in a case of lung lobectomy in a heartworm-infected dog possibly due to accidental dissection of the parasite (Carter et al. 2011). The biggest problem during the perioperative period with anaesthetics, antibiotics, analgesics and other drugs is that they are administered in various combinations. Therefore it is difficult to identify the causative agent and consequently case reports regarding this matter are scarce (Armitage-Chan 2010). It is also worth mentioning that there might be cases of anaphylaxis which cannot be associated with a known causative agent or event (Choo et al. 2010).

Clinical manifestations

Clinical signs depend on animal species, previous sensitization to an allergen, amount of the allergen and route of exposure to the allergen (Schaer et al. 2005, Shmuel & Cortes 2013). In the clinical setting, dogs are most commonly admitted with hypotension and haemorrhagic diarrhoea, whereas respiratory signs are uncommon (Quantz et al. 2009, Shmuel & Cortes 2013). In cats, even though case reports are scarcer, the main manifestation of anaphylaxis is respiratory distress (Litster & Atwell 2006, Moore et al. 2007, Hume-Smith et al. 2011, Dowling 2014). The non-intestinal clinical signs emerge abruptly and are usually more severe compared to localized external exposure, and they include mostly cardiovascular and respiratory manifestations (Schaer et al. 2005, Kemp et al. 2008). When the responsible allergen has been inhaled, the intestine is mostly involved, combined with skin reactions and bronchoconstriction and manifestations from the nasal mucosae (Dowling 2014). Localised external contact with the allergen may lead to dermatological and systemic signs (Dowling 2014). The speed with which the inciting allergen is administered is also of importance as well as whether or not the allergen has been diluted (Schaer et al. 2005, Guedes et al. 2006, Armitage-Chan 2010). The time elapsing between exposure to the allergen and onset of clinical signs is associated with the severity of anaphylaxis both in humans and small animals (Khan & Kemp 2011, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). The more abruptly clinical signs manifest, the more severe they will be (Kemp et al. 2008, Khan & Kemp 2011). Clinical signs usually occur within 5-30 minutes, however in certain cases several hours may pass until clinical signs are evident (Choo et al. 2010, Moore & HogenEsch 2010, Khan & Kemp 2011). In human

έως και 72 ώρες (Sampson et al. 2006, Simons et al. 2011). Εκτός από διφασική αναφυλαξία, έχει παρατηρηθεί στον σκύλο και καθυστερημένη υπερευαισθησία τύπου III με εμφάνιση συμπτωμάτων ημέρες έως εβδομάδες μετά την έκθεση στο αλλεργιογόνο (Francis et al. 2007). Συγκεκριμένα, υπάρχει δημοσίευση που αφορά στην ενδοφλέβια χορήγηση ανθρώπινης αλβουμίνης σε 6 σκύλους οι οποίοι εκδήλωσαν συμπτώματα ύστερα από 5-13 ημέρες (Francis et al. 2007) και μια άλλη που αφορά περιστατικό σκύλου που εμφάνισε συμπτώματα την τρίτη ημέρα ύστερα από χορήγηση αντιοφικού ορού (Berdoulay et al. 2005).

Τα συμπτώματα (Πίνακας 1) συνήθως προέρχονται από το δέρμα, το πεπτικό (επικρατούν στους σκύλους), το καρδιαγγειακό, το αναπνευστικό (επικρατούν στις γάτες), το νευρικό σύστημα και τους οφθαλμούς (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Οι εκδηλώσεις από το δέρμα δεν είναι τόσο συχνές στον σκύλο και τη γάτα όσο είναι στον άνθρωπο. Μπορεί να αποτελούν μέρος του αρχικού σταδίου της εκδήλωσης της αναφυλαξίας και μπορεί να συμπεριλαμβάνονται σε καθυστερημένου τύπου αντίδραση ή μπορεί και να μην εμφανιστούν καθόλου (Sampson et al. 2006, Quantz et al. 2009). Τα δερματολογικά συμπτώματα συχνά μπορεί να είναι πολύ ήπια ή μπορεί να μην γίνουν αντιληπτά λόγω του τριχώματος ή λόγω του χρωματισμού του δέρματος (Quantz et al. 2009). Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται το ερύθημα, ο κνησμός, η κνίδωση και το αγγειογενές οίδημα, το οποίο είναι και το συχνότερα παρατηρούμενο σύμπτωμα της αναφυλαξίας στο δέρμα και επικρατεί στον σκύλο (Armitage-Chan 2010, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Ο κνησμός είναι συνήθως γενικευμένος, ενώ το αγγειογενές οίδημα παρατηρείται συνήθως στην κεφαλή, τα άκρα και την περιοχή των γεννητικών οργάνων (Francis et al. 2007, Girard & Leece 2010, Dowling 2014).

Τα συμπτώματα από το πεπτικό σύστημα είναι μη ειδικά και σε αυτά περιλαμβάνονται η ναυτία, ο έμετος και η διάρροια (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Στον σκύλο επικρατούν τα συμπτώματα από το πεπτικό σύστημα και συχνά προκαλούνται από πυλαία υπέρταση (Lautt & Legare 1987, Richardson & Withrington 1987, Quantz et al. 2009). Υπάρχει δημοσίευση η οποία αναφέρει ότι η αυξημένη αλανινική αμινοτρανσφεράση και η μη φυσιολογική εικόνα της χοληδόχου κύστης στο υπερηχογράφημα κοιλίας σχετίζονται με αναφυλαξία (Quantz et al. 2009).

Το κύριο σύμπτωμα κυκλοφορικής προσβολής στον σκύλο και τη γάτα είναι η υπόταση λόγω της περιφερικής αγγειοδιαστολής και της αυξημένης διαπερατότητας του τοιχώματος των αγγείων που προκαλούνται από τους μεσολαβητές της φλεγμονής κατά τη διάρκεια της αναφυλαξίας. Η αυξημένη διαπερατότητα του τοιχώματος των αγγείων οδηγεί επίσης σε εξαγγείωση υγρών από τον ενδοαγγειακό στον εξωαγγειακό χώρο με αποτέλεσμα την υποογκαιμία. Αν αυτά παραταθούν, μπορεί να οδηγήσουν σε κυκλοφορική καταπληξία (σοκ), η οποία επιπλέον χα-

medicine a biphasic reaction has been described during which after the initial clinical signs have been controlled, they may reappear within 1 to 72 hours (Sampson et al. 2006, Simons et al. 2011). Other than biphasic anaphylaxis, delayed type III hypersensitivity reaction has been observed in dogs with manifestation of clinical signs up to days or weeks after exposure to the allergen (Francis et al. 2007). In particular, there is a paper regarding the intravenous infusion of human albumin in 6 dogs which evidenced clinical signs after 5-13 days (Francis et al. 2007) and another one regarding a case of a dog that manifested clinical signs on the third day after antivenom (anti-ophidic serum) had been administered (Berdoulay et al. 2005).

Clinical signs (Table 1) usually include dermatological, gastrointestinal (predominantly in dogs), cardiovascular, respiratory (predominantly in cats), neurological and ophthalmic manifestations (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Dermatological signs are not as frequent in dogs and cats as they are in humans. These signs can be part of the initial stage during the manifestation of anaphylaxis and may be included in a delayed response or they may not be noted at all (Sampson et al. 2006, Quantz et al. 2009). These cutaneous responses are frequently very mild or may not be readily observed due to the fur coat or skin pigmentation (Quantz et al. 2009). Dermatological signs include erythema, pruritus, urticarial and angioedema which is the most commonly observed skin manifestation of anaphylaxis and predominates in dogs (Armitage-Chan 2010, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Pruritus is usually generalised whereas angioedema is most commonly observed on the head, limbs and genitalia (Francis et al. 2007, Girard & Leece 2010, Dowling 2014).

Clinical signs from the gastrointestinal tract are nonspecific, and include nausea, vomiting and diarrhoea (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). In dogs, gastrointestinal signs predominate and are usually caused by portal hypertension (Lautt & Legare 1987, Richardson & Withrington 1987, Quantz et al. 2009). There is a published paper which reports that increased alanine aminotransferase and abnormalities in gallbladder imaging during abdominal ultrasonography have been attributed to anaphylaxis (Quantz et al. 2009).

The main manifestation of cardiovascular compromise in both dogs and cats is systemic hypotension due to peripheral vasodilation and increased vascular permeability caused by inflammatory mediators during anaphylaxis.

Πίνακας 1. Κλινικά συμπτώματα της αναφυλαξίας.

δερματολογικά	πεπτικά	κυκλοφορικά	αναπνευστικά	νευρολογικά	οφθαλμικά
ερύθημα	ναυτία*	συστηματική υπόταση	βρογχόσπασμος	γενικευμένη μυϊκή αδυναμία	οφθαλμικός κνησμός
κνησμός	έμετος*	υποογκαιμία	δύσπνοια**	αταξία	υπεραιμία επιπεφυκότα
κνίδωση	διάρροια*	κυκλοφορική καταπληξία	συριγμός	αλλαγή συμπεριφοράς	βλεφαρίτιδα
αγγιογενές οίδημα*		ωχροί βλεννογόνοι	ταχύπνοια	επιληπτικές κρίσεις	χύμωση
		αυξημένος χρόνος αναπλήρωσης των τριχοειδών	οίδημα λάρυγγα	λιποθυμικές κρίσεις	δακρύρροια
		ασθενής σφυγμός	πταρμός	κατάπτωση	
		υποθερμία	κοιλιακή αναπνοή		
		αρρυθμίες	κύανωση		
		καρδιακή ανακοπή	αναπνευστική ανεπάρκεια**		

*επικρατούν στο σκύλο

**επικρατούν στη γάτα

ρακτηρίζεται από ωχρούς βλεννογόνους, αυξημένο χρόνο αναπλήρωσης των τριχοειδών, ασθενή σφυγμό και υποθερμία. Εξαιτίας της υποογκαιμίας αναμένεται ταχυκαρδία, ωστόσο ενίοτε εμφανίζεται βραδυκαρδία λόγω διέγερσης του αντανακλαστικού Bezold-Jarich, το οποίο ενεργοποιείται σε περιπτώσεις υποογκαιμίας (Armitage-Chan 2010). Επιπλέον, μπορεί να εμφανιστούν αρρυθμίες ή ακόμα και καρδιακή ανακοπή (Shmuel & Cortes 2013).

Στα κύρια αναπνευστικά συμπτώματα στα μικρά ζώα συμπεριλαμβάνονται ο βρογχόσπασμος, η δύσπνοια, ο βήχας, ο συριγμός και η ταχύπνοια (Armitage-Chan 2010, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Επιπλέον, μπορεί να υπάρχει οίδημα του λάρυγγα, πταρμός και σε σοβαρές περιπτώσεις κοιλιακού τύπου αναπνοή, κύανωση και αναπνευστική ανεπάρκεια (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Στις γάτες η δύσπνοια είναι το πρώτο σύμπτωμα της αναφυλαξίας, η οποία μπορεί να προέρχεται από οίδημα του λάρυγγα και του φάρυγγα, βρογχόσπασμο και αυξημένη έκκριση βλέννης (Hume-Smith et al. 2011, Dowling 2014). Στον άνθρωπο, ασθενείς με ιστορικό αναπνευστικού νοσήματος μπορεί να εκδηλώσουν εντονότερα τα αναπνευστικά συμπτώματα, ωστόσο δεν έχει αποδειχθεί ότι αυτές οι ομάδες ασθενών είναι πιο ευπαθείς ως προς την εκδήλωση αναφυλαξίας (Shmuel & Cortes 2013).

Τα νευρολογικά και οφθαλμικά συμπτώματα είναι σπανιότερα στην κλινική πράξη συγκριτικά με τα υπόλοιπα συμπτώματα που περιγράφηκαν παραπάνω. Τα νευρολογικά συμπτώματα στα μικρά ζώα περιλαμβάνουν γενικευμένη μυϊκή αδυναμία, αταξία, μεταβολές συμπεριφοράς, απώλεια συνείδησης και κατάπτωση, που σχετίζονται με την υπόταση (Quantz 2009, Hume-Smith et al. 2011, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014, Rostaher et al. 2017). Τα οφθαλμικά συμπτώματα στον σκύλο και τη γάτα μπορεί να περιλαμβάνουν οφθαλμικό κνησμό, υπεραιμία του επιπεφυκότα, βλεφαρίτιδα, χύμωση και δακρύρροια (Hume-Smith et al. 2011, Shmuel & Cortes 2013).

Increased vascular permeability also leads to fluid extravasation from the intravascular to the extravascular space resulting in hypovolemia. If prolonged, this can lead to circulatory collapse (shock) which is further characterized by pale mucous membranes, increased capillary refill time, weak pulse and hypothermia. Tachycardia is anticipated due to hypovolemia, however sometimes bradycardia is observed due to stimulation of the Bezold-Jarich reflex which is activated in cases of hypovolemia (Armitage-Chan 2010). As well, cardiac arrhythmias or even cardiac arrest may occur (Shmuel & Cortes 2013).

Main respiratory signs in small animals include bronchoconstriction, dyspnoea, coughing, stridor and tachypnoea (Armitage-Chan 2010, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Moreover, there may be laryngeal oedema, sneezing and in severe cases abdominal breathing, cyanosis and respiratory failure (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). In cats, dyspnoea is the first sign of anaphylaxis which can be caused by laryngeal and pharyngeal oedema, bronchoconstriction and increased mucus secretion (Hume-Smith et al. 2011, Dowling 2014). Humans with a history of respiratory disease may develop more severe respiratory signs even though it has not been proven that these patients are more susceptible to anaphylaxis (Shmuel & Cortes 2013).

Neurological and ophthalmic signs are rarer in clinical practice, compared to the symptoms described above. Neurological signs in small animals include generalised neuromuscular weakness, ataxia, changes in behaviour, seizures, syncope or hypotonia which are related to hypotension (Quantz 2009, Hume-Smith et al. 2011, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014, Rostaher et al.

Table 1. Clinical signs of anaphylaxis.

dermatological	gastrointestinal	cardiovascular	respiratory	neurological	ophthalmic
erythema	nausea*	systemic hypotension	bronchoconstriction	weakness	ocular pruritus
pruritus	vomiting*	hypovolemia	dyspnoea**	ataxia	conjunctival hyperaemia
urticarial	diarrhoea*	collapse	stridor	altered behaviour	blepharitis
angioedema*		pale mucous membranes	tachypnoea	seizures	chemosis
		increased capillary refill	laryngeal oedema	syncope	lacrimation
		weak pulse	sneezing	hypotonia	
		hypothermia	abdominal breathing		
		arrhythmias	cyanosis		
		cardiac arrest	respiratory failure**		

*predominating in dogs

**predominating in cats

Διάγνωση

Η κλινική διάγνωση της αναφυλαξίας αποτελεί πρόκληση, όχι μόνο λόγω της έλλειψης ειδικών παθογνωμονικών συμπτωμάτων, αλλά επίσης εξαιτίας του μεγάλου φάσματος των κλινικών εκδηλώσεων (Shmuel & Cortes 2013). Στον άνθρωπο έχουν τεθεί κριτήρια για διαγνωσθεί αναφυλαξία (Sampson et al. 2006). Ωστόσο, απαιτούνται περαιτέρω έρευνες για τη χρήση τέτοιων κριτηρίων στην κτηνιατρική (Shmuel & Cortes 2013). Στην κλινική πράξη, στα μικρά ζώα πολύ χρήσιμες μπορεί να φανούν πληροφορίες από το ιστορικό, όπως προηγούμενη αντίδραση σε εμβολιασμούς, κατανάλωση τροφίμων, νύγματα εντόμων, καθώς και πρόσφατες μεταγγίσεις ή χορήγηση αντιβιοτικών, αναισθητικών και άλλων φαρμάκων, καθώς και ο χρόνος που μεσολάβησε μεταξύ της έκθεσης σε γνωστό αντιγόνο και της εμφάνισης των συμπτωμάτων (Shmuel & Cortes 2013). Αυτές οι πληροφορίες σε συνδυασμό με την ενδεχόμενη αιφνίδια εμφάνιση των συμπτωμάτων, συχνά αποτελούν τις μοναδικές ενδείξεις αναφυλαξίας (Sampson et al. 2006, Shmuel & Cortes 2013). Αλλεργικές δοκιμές με ενδοδερμική έγχυση διαφόρων παραγόντων έχουν χαμηλή ευαισθησία και ειδικότητα, και σε περιπτώσεις που χρειάζεται άμεση θεραπευτική αντιμετώπιση όπως κατά την περιεχειρητική περίοδο, τέτοιες δοκιμές δεν έχουν πρακτική αξία (Armitage-Chan 2010). Μέτρηση των επιπέδων της τρυπτάσης και της ισταμίνης στο αίμα γίνεται στον άνθρωπο για τη διάγνωση της αναφυλαξίας (Sampson et al. 2006, Khan & Kemp 2011). Στα ζώα συντροφιάς έχουν περιορισμένη εφαρμογή, μάλλον λόγω του περιορισμένου χρονικού διαστήματος στο οποίο πρέπει να μετρηθούν. Επομένως, είναι μη πρακτικές σε επείγοντα περιστατικά, καθώς δεν υπάρχουν αποδείξεις για τη χρησιμότητά τους στα ζώα συντροφιάς (Sampson et al. 2006, Schwartz 2006, Quantz et al. 2009, Mi et al. 2014).

Από όλα τα παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι η διάγνωση βασίζεται στο ιστορικό και τα συμπτώματα. Η χρήση

2017). Ophthalmic signs, both in dogs and cats may include ocular pruritus, conjunctival hyperaemia, blepharitis, chemosis and lacrimation (Hume-Smith et al. 2011, Shmuel & Cortes 2013).

Diagnosis

Clinical diagnosis of anaphylaxis can be challenging, not only due to the lack of specific pathognomonic clinical signs, but also due to the wide spectrum of clinical manifestations (Shmuel & Cortes 2013). There are criteria in humans that need to be met in order to diagnose anaphylaxis (Sampson et al. 2006). However, further studies are required in order to use such criteria in veterinary medicine (Shmuel & Cortes 2013). In small animal practice, information from the clinical history can be very useful, such as previous reactions to vaccinations, food, insect bites as well as recent transfusions or administration of antibiotics, anaesthetic agents, and other drugs as well as the time between the exposure to a known antigen and symptoms manifested (Shmuel & Cortes 2013). Such information combined with possibly abrupt manifestation of clinical signs can often be the only evidence of anaphylaxis (Sampson et al. 2006, Shmuel & Cortes 2013). Allergy testing by intradermal injection of various possible agents has low sensitivity and specificity, and in cases when management should be undertaken immediately such as during the perioperative period, such testing has no practical value (Armitage-Chan 2010). Tryptase and histamine blood levels are measured in humans in order to diagnose anaphylaxis (Sampson et al. 2006, Khan & Kemp 2011). This has limited

άλλων διαγνωστικών εργαλείων όπως η μέτρηση των επιπέδων βιοδεικτών στο αίμα ή η ενδοδερμική δοκιμή σπάνια γίνονται λόγω χαμηλής ευαισθησίας και ειδικότητας στη διάγνωση και την πρόγνωση αναφυλακτικής αντίδρασης.

Θεραπεία

Η αναφυλαξία αποτελεί επείγουσα κατάσταση (Simons 2009, Armitage-Chan 2010, Dowling 2014). Η θεραπευτική αντιμετώπιση πρέπει να είναι άμεση και επιθετική διότι περιστατικά τα οποία μπορεί αρχικά να μη φαίνονται απειλητικά για τη ζωή του ζώου μπορεί να οδηγήσουν στον θάνατο μέσα σε λίγα λεπτά (Sampsons et al. 2006, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Οι θεραπευτικές επιλογές που υπάρχουν για την αναφυλακτική αντίδραση (Πίνακας 2) βασίζονται στην εμπειρία του κτηνιάτρου και εξαρτώνται από τα συμπτώματα και τις προτιμήσεις του κτηνιάτρου. Συνήθως η θεραπεία ξεκινά με την απομάκρυνση ή τη διακοπή του υποτιθέμενου παράγοντα (Shmuel & Cortes 2013). Ωστόσο, όταν ένας σκύλος ή μια γάτα προσκομίζεται με αναφυλακτικό σοκ που μπορεί να οδηγήσει σε καρδιοαναπνευστική κατάρρευση, εφαρμόζονται οι οδηγίες RECOVER, οι οποίες περιλαμβάνουν την ταχεία αξιολόγηση των αεραγωγών, της αναπνοής και του κυκλοφορικού, προκειμένου να αποκλειστεί η καρδιοαναπνευστική ανακοπή (Sampson et al. 2006, Fletcher et al. 2012, Shmuel & Cortes 2013).

Το φάρμακο επιλογής είναι η αδρεναλίνη. Η αδρεναλίνη παράγεται φυσιολογικά από τη μυελώδη μείρα των επινεφριδίων και εκκρίνεται σε καταστάσεις απειλητικές για τη ζωή του ζώου (Mink et al. 1998, Bautista et al. 2002, Mink et al. 2004, Mathews 2006, Sampson et al. 2006, Kemp et al. 2008, Simons 2009, Simons et al. 2011, Fletcher et al. 2012, Dowling 2014). Ως φάρμακο στην αντιμετώπιση της αναφυλαξίας, η αδρεναλίνη χρησιμοποιείται κυρίως για τη δράση που έχει κατά κύριο λόγο στο καρδιαγγειακό σύστημα και στις λείες μυϊκές ίνες (Shmuel & Cortes 2013) ενεργοποιώντας τους α- και β-αδρενεργικούς υποδοχείς (Gu et al. 1999). Η επίδραση που έχει στους α-αδρενεργικούς υποδοχείς προκαλεί αγγειοσύσπαση με αποτέλεσμα την αύξηση της περιφερικής αγγειακής αντίστασης, την αύξηση της αρτηριακής πίεσης και τη μείωση του οιδήματος στους αεραγωγούς (Gu et al. 1999). Η ενεργοποίηση των β-αδρενεργικών υποδοχέων έχει ως αποτέλεσμα θετική ινοτρόπο και χρονοτρόπο δράση (μέσω των β1-αδρενεργικών υποδοχέων) στο μυοκάρδιο, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η καρδιακή παροχή (Gu et al. 1999, Kemp et al. 2008). Εκτός της διαχείρισης των καρδιαγγειακών συμπτωμάτων, η αδρεναλίνη προκαλεί βρογχοδιαστολή, καταστέλλει την απελευθέρωση των μεσολαβητών της φλεγμονής και μειώνει την κνίδωση (μέσω των β2-αδρενεργικών υποδοχέων) (Gu et al. 1999, Kemp et al. 2008,

application in companion animals possibly due to the limited time frame during which they should be measured. Therefore, they are impractical in emergency cases, as long as there is no evidence to support their usefulness in companion animals (Sampson et al. 2006, Schwartz 2006, Quantz et al. 2009, Mi et al. 2014).

From the above, diagnosis is based on history and clinical findings. The use of other diagnostic tools like identification of biomarkers or skin sensitivity test is rarely performed due to low sensitivity or low specificity to diagnose or predict an anaphylactic reaction.

Treatment

Anaphylaxis is a medical emergency (Simons 2009, Armitage-Chan 2010, Dowling 2014). Immediate and aggressive treatment strategies must be taken as cases that may not initially seem life-threatening could be fatal within minutes (Sampsons et al. 2006, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Treatment options (Table 2) for anaphylaxis are based on the experience of the clinician and depend on the symptoms and clinician's preferences. Usually the treatment begins with removal or discontinuation of the suspected agent (Shmuel & Cortes 2013). However, when a dog or a cat is presented with anaphylactic shock that may lead in cardiorespiratory collapse the RECOVER guidelines can be followed including rapid evaluation of the airway, breathing and circulation in order to rule out cardiopulmonary arrest (Sampson et al. 2006, Fletcher et al. 2012, Shmuel & Cortes 2013).

The drug of choice is adrenaline. Adrenaline is naturally produced by the adrenal medulla and is secreted in life-threatening situations from the adrenal glands (Mink et al. 1998, Bautista et al. 2002, Mink et al. 2004, Mathews 2006, Sampson et al. 2006, Kemp et al. 2008, Simons 2009, Simons et al. 2011, Fletcher et al. 2012, Dowling 2014). As a medication during management of anaphylaxis, adrenaline is mainly used for its effect on the cardiovascular system and smooth muscle cells (Shmuel & Cortes 2013) by activating alpha- and beta receptors (Gu et al. 1999). Its effect on the alpha-adrenergic receptors results in vasoconstriction, leading to increase in peripheral vascular resistance, increase in systemic arterial pressure and reduction of airway oedema (Gu et al. 1999). The activation of beta-adrenergic receptors results in positive inotropic and chronotropic effect (via beta-1-adrenergic receptors) on the myocardium, resulting in increase in cardiac output (Gu et al. 1999, Kemp et al. 2008). Other

Πίνακας 2. Φάρμακα και οδοί χορήγησης για τη θεραπεία της αναφυλαξίας.

φάρμακα	οδοί χορήγησης	σχόλια
αδρεναλίνη	2,5-5 $\mu\text{g kg}^{-1}$ IV 10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ IM (Dowling 2014) 0,05 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ (Dowling 2014)	Εφόσον απαραίτητο, μπορεί να επαναληφθεί ανά 5-15 λεπτά. Συνεχής στάγδην έγχυση. Να ρυθμίζεται ανάλογα με το αποτέλεσμα ανά 15 λεπτά.
δεξαμεθαζόνη	0,1-0,5 mg kg^{-1} IV (Shmuel & Cortes 2013)	
πρεδνιζολόνη	0,5-1 mg kg^{-1} IV, IM (Shmuel & Cortes 2013)	Επίσης, από το στόμα για ήπια συμπτώματα.
νατριούχος σουκινική μεθυλοπρεδνιζολόνη	2 mg kg^{-1} IV, IM (Shmuel & Cortes 2013)	Αργά ενδοφλέβια. Κίνδυνος σοβαρής υπότασης σε ταχεία έγχυση.
διφαινυδραμίνη	σκύλος: 0,5-1 mg kg^{-1} IV ή 1-4 mg kg^{-1} per os, IM γάτα: 0,5-2 mg kg^{-1} per os, IM (Shmuel & Cortes 2013)	Μπορεί να επαναληφθεί ανά 8-12 ώρες. Δεν είναι διαθέσιμη στην Ελλάδα.
ρανιτιδίνη	0,5-2,5 mg kg^{-1} IV, SC, per os (Shmuel & Cortes 2013)	
αμινοφυλλίνη	5-10 mg kg^{-1} IM ή αργή IV εφάπαξ χορήγηση (Shmuel & Cortes 2013)	
αλβουτερόλη (σαλβουταμόλη)	90 μg ανά ψεκασμό (Shmuel & Cortes 2013)	Έως τρεις φορές.
δοπαμίνη	5-10 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ (Shmuel & Cortes 2013)	Συνεχής στάγδην έγχυση. Να ρυθμίζεται με βάση το αποτέλεσμα ανά 15 λεπτά.
ατροπίνη	0,02-0,04 mg kg^{-1} IV (Shmuel & Cortes 2013)	
κρυσταλλοειδή	σκύλος: έως 90 $\text{ml kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ γάτα: έως 60 $\text{ml kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ (Shmuel & Cortes 2013)	
οξυγόνο	flow-by, τέντα, ενδορρινικός καθετήρας, κλωβός οξυγόνου (Fletcher et al. 2012, Shmuel & Cortes 2013)	

Shmuel & Cortes 2013). Οι παρενέργειες που αναφέρονται κατόπιν έγχυσης αδρεναλίνης περιλαμβάνουν ωχρούς βλεννογόνους και νευρική κατάσταση, τα οποία είναι συνήθως ήπια και παρατηρούνται εντός λεπτών μετά τη χορήγηση. Στις πιο σοβαρές παρενέργειες περιλαμβάνεται η ισχαιμία του μυοκαρδίου, η κρίση υπέρτασης, οι κοιλιακές αρρυθμίες και το πνευμονικό οίδημα. Αυτές ωστόσο συνήθως οφείλονται σε υπερδοσία (Shmuel & Cortes 2013).

Οι προτεινόμενες δόσεις πριν εγκατασταθεί κυκλοφορική καταπληξία είναι 2,5-5 mg kg^{-1} ενδοφλεβίως (IV) από διάλυμα 1/1000 (1 mg ml^{-1}) ή 10 mg kg^{-1} ενδομυϊκώς (IM) (Dowling 2014). Εφόσον χρειάζεται, μπορεί να επαναληφθεί η έγχυση ανά 5-15 λεπτά (Shmuel & Cortes 2013). Η αδρεναλίνη μπορεί να χορηγηθεί επίσης υποδορίως (SC) (Mink et al. 1998, Gu et al. 1999, Mink et al. 2004, Sampson et al. 2006, Dowling 2014), αν και αυτή η οδός χορήγησης θα πρέπει να αποφεύγεται, καθώς η απορρόφηση είναι αργή. Επιπλέον, οι χαμηλές συγκεντρώσεις αδρεναλίνης στους ιστούς μπορεί να οδηγήσουν σε αγγειοδιαστολή και να διεγείρουν την απελευθέρωση μεσολαβητών της

than managing cardiovascular signs, adrenaline results in bronchodilation, suppression of the release of inflammatory mediators and reduction of urticarial (via beta-2-adrenergic receptors) (Gu et al. 1999, Kemp et al. 2008, Shmuel & Cortes 2013). Side effects reported following adrenaline injections include pale mucous membranes and nervousness, which are usually mild and observed within minutes of administration. More severe side effects include myocardial ischemia, hypertensive crisis, ventricular arrhythmias and pulmonary oedema. However, these are usually attributed to overdose (Shmuel & Cortes 2013).

Recommended doses prior to circulatory collapse are at 2.5-5 mg kg^{-1} as an intravenous (IV) injection from a solution of 1/1000 (1 mg ml^{-1}) or 10 mg kg^{-1} by intramuscular (IM) injection (Dowling 2014). If necessary, the injection can be repeated every 5-15 minutes (Shmuel & Cortes 2013). Adrenaline can also be injected by subcuta-

Table 2. Drugs and administration routes for the management of anaphylaxis.

drugs	administration routes	comments
adrenaline	2.5-5 $\mu\text{g kg}^{-1}$ IV 10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ IM (Dowling 2014)	If necessary, it can be repeated every 5-15 minutes.
	0.05 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ (Dowling 2014)	Constant rate infusion. Titrate to effect every 15 minutes.
dexamethasone	0.1-0.5 mg kg^{-1} IV (Shmuel & Cortes 2013)	
prednisolone	0.5-1 mg kg^{-1} IV, IM (Shmuel & Cortes 2013)	Also, per os for mild clinical signs.
methylprednisolone sodium succinate	2 mg kg^{-1} IV, IM (Shmuel & Cortes 2013)	Slowly intravenously. Risk of deteriorating hypotension if infused fast.
diphenhydramine	dogs: 0.5-1 mg kg^{-1} IV or 1-4 mg kg^{-1} per os, IM cats: 0.5-2 mg kg^{-1} per os, IM (Shmuel & Cortes 2013)	Can be repeated in 8-12 hours. Not available in Greece.
ranitidine	0.5-2.5 mg kg^{-1} IV, SC, per os (Shmuel & Cortes 2013)	
aminophylline	5-10 mg kg^{-1} IM or slow IV bolus (Shmuel & Cortes 2013)	
albuterol (salbutamol)	90 μg per spraing (Shmuel & Cortes 2013)	Up to three times.
dopamine	5-10 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ (Shmuel & Cortes 2013)	Constant rate infusion. Titrate to effect every 15 minutes.
atropine	0.02-0.04 mg kg^{-1} IV (Shmuel & Cortes 2013)	
crystalloids	dogs: up to 90 $\text{ml kg}^{-1} \text{h}^{-1}$ cats: up to 60 $\text{ml kg}^{-1} \text{h}^{-1}$ (Shmuel & Cortes 2013)	
oxygen	flow-by, tent, nasal cannulas, oxygen cage (Fletcher et al. 2012, Shmuel & Cortes 2013)	

φλεγμονής (Mink et al. 2004, Dowling 2014). Οι Mink et al. (2004) έδειξαν ότι η μέση αρτηριακή πίεση, ο όγκος παλμού, η καρδιακή παροχή και το έργο της καρδιάς ήταν πολύ μεγαλύτερα στη συνεχή στάγδην έγχυση συγκριτικά με την εφάπαξ χορήγηση. Έτσι, σε περιπτώσεις όπου το ζώο προσκομίζεται σε κατάσταση κυκλοφορικής καταπληξίας η προτεινόμενη χορήγηση είναι με συνεχή στάγδην έγχυση, με ρυθμό 0,05 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ με ρύθμιση της δόσης αναλόγως του αποτελέσματος (Mink et al. 1998, Mink et al. 2004, Dowling 2014). Ωστόσο, άλλη αναφορά έδειξε ότι σε ζώα με εκδηλώσεις αναφυλαξίας στα οποία έχει εγκατασταθεί κυκλοφορική καταπληξία και επομένως έχει προηγηθεί η απελευθέρωση μεσολαβητών της φλεγμονής, εγχύσεις αδρεναλίνης IV, IM ή SC δεν έχουν κανένα αποτέλεσμα στην αντιστροφή της καρδιαγγειακής κατάρρευσης (Mink et al. 1998, Bautista et al. 2002, Mink et al. 2004).

Το δεύτερο επίπεδο της διαχείρισης περιλαμβάνει άλλα φάρμακα. Ωστόσο, ο ρόλος τους στη διαχείριση της αναφυλαξίας δεν έχει τεκμηριωθεί. Αυτά περιλαμβάνουν αντιισταμινικά, κορτικοστεροειδή, βρογχοδιασταλτικά,

neous (SC) route (Mink et al. 1998, Gu et al. 1999, Mink et al. 2004, Sampson et al. 2006, Dowling 2014), however it should be avoided considering that absorption is delayed. Furthermore, low levels of adrenaline in tissues may lead to vasodilation and stimulate the secretion of inflammatory mediators (Mink et al. 2004, Dowling 2014). Mink et al (2004) showed that mean arterial pressure, pulse volume, cardiac output and cardiac work were increased in constant rate infusions compared to bolus injections. Therefore, in cases admitted in a state of shock, the recommended administration is by constant rate infusion, at a rate of 0.05 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ with the dose titrated to clinical response (Mink et al. 1998, Mink et al. 2004, Dowling 2014). However, a different report showed that in animals with manifestations of anaphylaxis in which shock has been established and release of inflammatory mediators has already occurred, IV, IM or SC infusions are ineffective in

αγγειοσυσπαστικά και αντιχολινεργικά (Lautt & Legare 1987, Silverman et al. 1988, Armitage-Chan 2010, Choo et al. 2010, Dowling 2014).

Τα αντισταμινικά χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για την αντιμετώπιση του κνησμού, της κνίδωσης και της ρινίτιδας, δηλαδή των συμπτωμάτων που προέρχονται από το δέρμα και τους βλεννογόνους και όχι τόσο για τα σοβαρά συστηματικά συμπτώματα της αναφυλαξίας (Simons et al. 2011). Γενικά χρησιμοποιούνται πρώτης γενιάς (H1) ή δεύτερης γενιάς (H2) αντισταμινικά. Στα πρώτης γενιάς H1-αντισταμινικά συμπεριλαμβάνονται η διφαινυδραμίνη, η χλωροφαινυραμίνη, η κυπροεπταδίνη και η υδροξυζίνη (Silverman et al. 1988, Viscasillas et al. 2011, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Θεωρούνται λιγότερο ασφαλή σε σχέση με τα δεύτερης γενιάς αντισταμινικά και αυτό επειδή διέρχονται τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό και μπορεί να προκαλέσουν συμπτώματα από το κεντρικό νευρικό σύστημα, όπως κόπωση, λήθαργο και γνωστική δυσλειτουργία, καθώς και συμπτώματα από το πεπτικό, όπως έμετο, διάρροια και ανορεξία (Shmuel & Cortes 2013). Τα δεύτερης γενιάς αντισταμινικά, στα οποία περιλαμβάνονται η λορατιδίνη, η φεξοφεναδίνη και η σετιριζίνη, θεωρούνται ασφαλέστερα, ωστόσο δεν είναι εμπορικά διαθέσιμα σε μορφές για περεντερική χορήγηση. Παρόλο που τα H2-αντισταμινικά θεωρούνται ασφαλέστερα από τα H1, γενικά θεωρείται ότι δεν έχουν αποτέλεσμα, τουλάχιστον μόνα τους, στην αντιμετώπιση της αναφυλαξίας, με εξαίρεση τον περιορισμό των συμπτωμάτων από το πεπτικό σύστημα (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Γενικά για τα αντισταμινικά δεν υπάρχουν δημοσιευμένες εργασίες που να τεκμηριώνουν όφελος από τη χρήση τους ως θεραπεία της αναφυλαξίας στα ζώα συντροφιάς. Ωστόσο, έχουν προταθεί η διφαινυδραμίνη 0,5-1 mg kg⁻¹ IV, ενώ για χορήγηση IM ή από το στόμα, στον σκύλο συστήνεται σε δόση 1-4 mg kg⁻¹ και στη γάτα σε δόση 0,5-2 mg kg⁻¹. Οι χορηγήσεις μπορούν να επαναληφθούν μετά από 8-12 ώρες (Shmuel & Cortes 2013).

Τα κορτικοστεροειδή χρησιμοποιούνται ευρέως στις αλλεργικές αντιδράσεις, γεγονός που οδήγησε στην ενσωμάτωσή τους στην αντιμετώπιση της αναφυλαξίας σε βαθμό που κάποιες φορές εσφαλμένα αποτελούν φάρμακο πρώτης επιλογής, καθώς δεν υπάρχουν δημοσιεύσεις που να τεκμηριώνουν τη χρήση τους (Sampson et al. 2006, Choo et al. 2010, Girard & Leece 2010). Αποτρέπουν τον σχηματισμό αραχιδονικού οξέος και προστανοειδών, καταστέλλοντας έτσι τα συμπτώματα της καθυστερημένης αντίδρασης, ωστόσο κάτι τέτοιο δεν έχει τεκμηριωθεί (Sampson et al. 2006, Dowling 2014). Επιπλέον, τα κορτικοστεροειδή δρουν καθυστερημένα, περίπου 4-6 ώρες, ανεξάρτητα από την οδό χορήγησης, οπότε δεν έχουν αποτέλεσμα στα αρχικά στάδια της αναφυλαξίας, τα οποία μπορεί να απειλούν

reversing cardiovascular collapse (Mink et al. 1998, Bautista et al. 2002, Mink et al. 2004).

The second level of management includes other drugs. However, their role in managing anaphylaxis has not been substantiated. These include antihistamines, corticosteroids, bronchodilators, vasopressors, and anticholinergics (Lautt & Legare 1987, Silverman et al. 1988, Armitage-Chan 2010, Choo et al. 2010, Dowling 2014).

Antihistamine agents are mainly used to manage pruritus, urticaria, and rhinitis, symptoms originating from the skin and mucosae and not for severe systemic manifestations of anaphylaxis (Simons et al. 2011). In general, first-generation (H1) or second-generation (H2) antihistamines are used. First-generation H1-antihistamines include diphenhydramine, chlorpheniramine, cyproheptadine and hydroxyzine (Silverman et al. 1988, Viscasillas et al. 2011, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). They are considered to be less safe compared to second-generation antihistamine drugs because they cross the blood-brain barrier and may cause clinical signs from the central nervous system, such as fatigue, lethargy and cognitive dysfunction, as well as clinical signs from the digestive tract, such as vomiting, diarrhoea or anorexia (Shmuel & Cortes 2013). Second-generation antihistamines, including loratadine, fexofenadine and cetirizine are considered to be safer; however, they are not available for parenteral use. Even though H2-antihistamines are considered to be safer than H1, they are generally considered to be ineffective, at least as sole agents, in managing anaphylaxis except for limiting manifestations from the digestive tract (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). In general, there have been no published reports about antihistamines that may substantiate any benefit from using them in managing anaphylaxis in companion animals. However, diphenhydramine has been recommended at 0.5-1 mg kg⁻¹ IV, whereas for IM or oral administration in dogs it is recommended at 1-4 mg kg⁻¹ and for cats at 0.5-2 mg kg⁻¹. Repeated doses can be administered after 8-12 hours (Shmuel & Cortes 2013).

Corticosteroids are widely used in allergic reactions, which have led to their integration in managing anaphylaxis to the point that they are sometimes used erroneously as first choice drugs, considering that there are no publications to substantiate this (Sampson et al. 2006, Choo et al. 2010, Girard & Leece 2010). They prevent arachidonic acid and prostanoid formation, therefore suppressing the clinical signs of delayed reaction; however, this has not yet been substantiated (Sampson et al. 2006, Dowling 2014). Moreover, corticosteroids have a

τη ζωή του ζώου (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Γενικά χορηγούνται σε μία δόση εφάπαξ (Choo et al. 2010). Επιπλέον, αποτελούν κατηγορία φαρμάκων που έχει αναφερθεί πως μπορεί να προκαλέσει αναφυλαξία. Μάλιστα, υπάρχει δημοσίευση περιστατικού θανάτου σκύλου που αποδόθηκε σε αναφυλακτοειδή αντίδραση μετά τη χορήγηση δεξαμεθαζόνης (Schaer et al. 2005). Η δεξαμεθαζόνη χορηγείται σε δόση 0,1-0,5 mg kg⁻¹ IV, η πρεδνιζολόνη σε δόση 10-25 mg kg⁻¹ IV και η μεθυλοπρεδνιζολόνη σε δόση 30 mg kg⁻¹ IV. Η πρεδνιζολόνη μπορεί να χορηγηθεί από το στόμα σε δόση 0,5-1 mg kg⁻¹ προκειμένου να ελέγξει πολύ ήπια συμπτώματα (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014).

Σε ορισμένα περιστατικά, είτε σε ζώα είτε στον άνθρωπο, στα οποία έχει εκδηλωθεί στο παρελθόν επεισόδιο αναφυλαξίας, συστήνεται προληπτική χορήγηση αντιισταμινικών ή κορτικοστεροειδών (Armitage-Chan 2010, Choo et al. 2010, Girard & Leece 2010). Μια τέτοια ενέργεια ωστόσο δεν αποτρέπει την εμφάνιση αναφυλαξίας, αλλά αμβλύνει τη φυσιολογική συστηματική αντίδραση του οργανισμού (Shmuel & Cortes 2013). Έτσι, παρά την ευρεία προληπτική χρήση τους στον άνθρωπο, τα αντιισταμινικά ή/και τα κορτικοστεροειδή δεν έχουν τεκμηρίωση ότι βοηθούν στην περιεγχειρητική περίοδο (Kroigaard et al. 2007, Liccardi et al. 2008).

Τα βρογχοδιασταλτικά, όπως η αλβουτερόλη και η αμινοφυλλίνη, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν, κυρίως για την αντιμετώπιση συμπτωμάτων από το αναπνευστικό. Η αλβουτερόλη ανήκει στους β₂-αδρενεργικούς αγωνιστές και συνήθως χορηγείται με εκνέφωση μέσω της αναπνευστικής οδού (Simons et al. 2011). Μπορεί να είναι χρήσιμη σε συμπτώματα από το κατώτερο αναπνευστικό, αλλά είναι αναποτελεσματική σε περίπτωση οιδήματος του λάρυγγα ή της τραχείας. Η αμινοφυλλίνη μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί καθώς αυξάνει την ενδογενή παραγωγή αδρεναλίνης και προκαλεί χαλάρωση των λείων μυϊκών ινών του κατώτερου αναπνευστικού συστήματος (Shmuel & Cortes 2013). Τα βρογχοδιασταλτικά δεν αποτελούν θεραπεία πρώτης γραμμής για την αναφυλαξία και δεν αντικαθιστούν τη χρήση της αδρεναλίνης. Μπορούν να έχουν καλά αποτελέσματα μόνο στα αρχικά στάδια των συμπτωμάτων από το αναπνευστικό (Sampson et al. 2006, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Οι προτεινόμενες δόσεις είναι για την αμινοφυλλίνη 5-10 mg kg⁻¹ IM ή αργά IV εφάπαξ χορήγηση και για την αλβουτερόλη 90 μg ανά ψεκασμό, μέχρι τρεις φορές συνολικά (Shmuel & Cortes 2013).

Στις άλλες θεραπευτικές επιλογές συμπεριλαμβάνονται η χορήγηση αγγειοσυσπαστικών όπως είναι η δοπαμίνη, η νοραδρεναλίνη και η αντιδιουρητική ορμόνη με στόχο την αύξηση της αρτηριακής πίεσης σε υποτροπιάζουσα υπόταση (Lautt & Legare 1987, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Η δοπαμίνη έχει δοσοεξαρτώμενη δράση και αρχικά αυξάνει τη συσπαστικότητα του μυοκαρδίου, ενώ ακολούθως προκαλεί αγγειοσυσπασση όταν χορηγεί-

delayed onset of action, about 4-6 hours, regardless of administration route, therefore they are ineffective in the initial stages of anaphylaxis which may be life threatening (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). In general, they are administered as a single bolus (Choo et al. 2010). Furthermore, they are a drug category which has been reported to potentially cause anaphylaxis. There is even a case report of a death in a dog attributed to anaphylactoid reaction after administration of dexamethasone (Schaer et al. 2005). Dexamethasone is administered at 0.1-0.5 mg kg⁻¹ IV, prednisolone at 10-25 mg kg⁻¹ IV and methylprednisolone at 30 mg kg⁻¹ IV. Prednisolone can be given orally at 0.5-1 mg kg⁻¹ in order to manage very mild clinical signs (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014).

In some cases, in either animals or people who have previously undergone an anaphylactic episode, preventive use of antihistamines or corticosteroids is recommended (Armitage-Chan 2010, Choo et al. 2010, Girard & Leece 2010). However, this does not prevent the advent of anaphylaxis but only blunts the natural systemic response (Shmuel & Cortes 2013). Thus, despite widespread use antihistamines and/or corticosteroids for prophylactic pre-treatment in humans, their help is not evidenced in the preoperative period (Kroigaard et al. 2007, Liccardi et al. 2008).

Bronchodilators such as albuterol and aminophylline can also be used, mostly in controlling respiratory symptoms. Albuterol is a beta-2-adrenergic agonist and usually administered in spray form through the respiratory tract (Simons et al. 2011). It can be valuable when clinical signs from the lower respiratory tract are present, but it is ineffective in case of laryngeal or tracheal oedema. Aminophylline can also be given considering that it increases endogenous production of adrenaline and results in lower airway smooth muscle cell relaxation (Shmuel & Cortes 2013). Bronchodilators are not a first line treatment for anaphylaxis and cannot replace adrenaline. They can be effective only in the early stages of respiratory signs (Sampson et al. 2006, Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Recommended doses are for aminophylline 5-10 mg kg⁻¹ IM or slow IV bolus, and for albuterole 90 μg per spray, up to three times in total (Shmuel & Cortes 2013).

Other treatment options include the administration of vasopressors like dopamine, noradrenaline and anti-diuretic hormone in order to increase systemic arterial pressure in refractory hypotension (Lautt & Legare 1987, Shmuel &

ται σε αυξημένες δόσεις, μέσω ενεργοποίησης των β_1 - και α_1 -αδρενεργικών υποδοχέων. Η νοραδρεναλίνη επίσης μπορεί να χορηγηθεί για την αγγειοσυσπαστική της δράση. Αν και η αντιδιουρητική ορμόνη δεν έχει μελετηθεί αρκετά στα ζώα, υπάρχουν αναφορές περιστατικών με έντονη υπόταση που ενώ δεν ανταποκρινόταν στη δοπαμίνη ανταποκρίθηκαν στην αντιδιουρητική ορμόνη (Kill et al. 2004, Silverstein et al. 2007, Scroggin & Quandt 2009). Η ατροπίνη ενδείκνυται σε ασθενείς με υποτροπιάζουσα βραδυκαρδία (Dowling 2014).

Για την αντιμετώπιση της αναφυλαξίας πρωταρχικής σημασίας είναι η χορήγηση υγρών ενδοφλεβίως (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Η προκαλούμενη διαστολή των αρτηριδίων οδηγεί σε εξαγγείωση μεγάλης ποσότητας νερού από αυτά, καθώς και συσσώρευση του αίματος, με αποτέλεσμα τη δραματική μείωση του κυκλοφορούντος όγκου αίματος (Brown 2005). Σκοπός, λοιπόν, είναι η αύξηση του ενδοαγγειακού όγκου, η αύξηση της αρτηριακής πίεσης, η αποφυγή της εγκατάστασης κυκλοφορικής καταπληξίας. Τα υγρά που μπορούν να χορηγηθούν IV είναι είτε ισότονα κρυσταλλοειδή (έως 90 ml kg^{-1} στον σκύλο, 60 ml kg^{-1} στη γάτα, συνολικά), είτε κολλοειδή (π.χ. hetastarch) σε εφάπαξ χορηγήσεις 5 ml kg^{-1} IV ανά έγχυση, μέχρι συνολικής ημερησίας δόσης 20 ml kg^{-1} για γρήγορη αποκατάσταση του κυκλοφορούντος όγκου αίματος (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014).

Μεγάλης σημασίας σε αυτούς τους ασθενείς είναι η χορήγηση οξυγόνου flow-by, με τέντα, με ενδορρινικό καθετήρα ή με κλωβό οξυγόνου, ιδιαίτερα σε αυτούς με συμπτώματα από το αναπνευστικό (Armitage-Chan 2010, Schmuel & Cortes 2013, Dowling 2014).

Τέλος, στα ζώα που εκδηλώνουν σοβαρή αναφυλαξία και τα οποία προσκομίζονται σε κυκλοφορική καταπληξία θα πρέπει να εφαρμόζεται στενός έλεγχος των ζωτικών λειτουργιών και εφόσον είναι εφικτό θα πρέπει να έχουν συνεχή έλεγχο με ηλεκτροκαρδιογραφία για την αξιολόγηση του καρδιακού ρυθμού και της συχνότητας, μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, αξιολόγηση της οξυγόνωσης και του αερισμού, αξιολόγηση του τελοεκπνευστικού CO_2 και της παραγωγής ούρου, καθώς μπορεί τα περιστατικά αυτά να εκδηλώσουν διφασική αναφυλαξία με αρχική βελτίωση των συμπτωμάτων και κατόπιν υποτροπή (Fletcher et al. 2012, Schmuel & Cortes 2013). Η στενή παρακολούθηση συστήνεται για τρεις ημέρες σε περιστατικά διφασικής αναφυλαξίας, η οποία έχει αναφερθεί στον σκύλο μέχρι και 48 ώρες μετά το αρχικό επεισόδιο (Shmuel & Cortes 2013).

Επίλογος

Η περιεγχειρητική αναφυλαξία αποδίδεται σε πολλά φάρμακα συμπεριλαμβανομένων των αναισθητικών και αντιβιοτικών. Παράγοντες οι οποίοι έχουν ενοχοποιηθεί για την εκδήλωση αναφυλαξίας θα πρέπει να αποφεύγονται, όπου είναι δυνατόν (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014).

Cortes 2013, Dowling 2014). Dopamine has a dose-related effect, with an initial increase in myocardial contractility followed by vasoconstriction in higher doses due to beta-1- and alpha-1-adrenergic receptor activation. Noradrenaline can also be used for its vasopressor properties. Although anti-diuretic hormone has not been studied in companion animals, there have been case reports with severe hypotension which did not respond to dopamine but responded to anti-diuretic hormone (Kill et al. 2004, Silverstein et al. 2007, Scroggin & Quandt 2009). Atropine is recommended in patients with refractory bradycardia (Dowling 2014).

Intravenous fluids are the mainstay of treatment in the management of anaphylaxis (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). Arterial dilation leads to extravasation of large volumes of water from arterioles and pooling of blood, resulting in dramatic decreases of circulating blood volume (Brown 2005). Therefore, the aim is to increase intravascular volume, to increase systemic arterial pressure and to prevent the advent of shock. Intravenous fluids that may be used are isotonic crystalloids (up to 90 ml kg^{-1} in dogs, 60 ml kg^{-1} in cats, in total) or colloids (e.g. hetastarch) in IV boluses of 5 ml kg^{-1} per infusion, up to total daily dose of 20 ml kg^{-1} for rapid volume replacement (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014).

Oxygen administration via flow-by, tent, nasal cannulas or oxygen cage is of utmost importance in such patients especially when respiratory manifestations are present (Armitage-Chan 2010, Schmuel & Cortes 2013, Dowling 2014).

Finally, animals with severe anaphylaxis, which are admitted in shock, should be closely monitored and if possible there should be constant monitoring with electrocardiography for the evaluation of heart rate and rhythm, measurement of systemic arterial pressure, assessment of oxygenation and ventilation, evaluation of end-tidal CO_2 and urine production, due to the fact that such cases may manifest biphasic anaphylaxis, meaning that there may be initial improvement of clinical signs with subsequent relapse (Fletcher et al. 2012, Schmuel & Cortes 2013). Close monitoring is recommended for three days in cases of biphasic anaphylaxis, which has been reported in dogs up to 48 hours after the initial episode (Shmuel & Cortes 2013).

Conclusion

Perioperatively anaphylaxis is attributed to sev-

Σε τέτοια περιστατικά η μόνη προληπτική ενέργεια είναι η αργή έγχυση των φαρμάκων εφόσον είναι απαραίτητη η ενδοφλέβια οδός χορήγησης, ιδιαίτερα σε φάρμακα για τα οποία υπάρχουν σχετικές αναφορές (Armitage-Chan 2010). Υπάρχουν ακόμα αρκετά αναπάντητα ερωτήματα ως προς το γιατί ορισμένοι ασθενείς εκδηλώνουν ήπια συμπτώματα ενώ για άλλους η αναφυλαξία μπορεί να αποβεί θανατηφόρα, και γιατί κάποια περιστατικά παρά την έγκαιρη και επιθετική αντιμετώπιση δεν ανταποκρίνονται ενώ σε άλλα περιστατικά τα συμπτώματα μπορεί να υποχωρήσουν ακόμα και χωρίς καμία αγωγή (Armitage-Chan 2010, Shmuel & Cortes 2013). Ένα βήμα προς την καλύτερη περιγραφή του φαινομένου περιχειρητικά θα είναι η καταγραφή και δημοσίευση κάθε περιστατικού αναφυλαξίας.

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

eral drugs including anaesthetics and antibiotics. Agents which have been implicated for anaphylaxis should be avoided when feasible (Shmuel & Cortes 2013, Dowling 2014). In such cases, the only way of prevention is slow infusion if the intravenous route is necessary, especially for drugs with no reports on their relevant reports (Armitage-Chan 2010). There are still several unanswered questions regarding why some patients manifest mild clinical signs whereas to others anaphylaxis may be fatal, and why some cases will not recover despite timely aggressive management whereas in other cases clinical signs may improve even without treatment (Armitage-Chan 2010, Shmuel & Cortes 2013). A step towards to a better description of the phenomenon perioperatively will be the recording and publication of any case of anaphylaxis.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

Βιβλιογραφία / References

- Armitage-Chan E (2010) Anaphylaxis and anaesthesia. *Vet Anaesth Analg* 37, 306-310.
- Bautista E, Simons FE, Simons KJ et al. (2002) Epinephrine fails to hasten hemodynamic recovery in fully developed canine anaphylactic shock. *Int Arch Allergy Immunol* 128, 151-164.
- Berdoulay P, Schaer M, Starr J (2005) Serum sickness in a dog associated with antivenin therapy for snake bite caused by *Crotalus adamanteus*. *J Vet Emerg Crit Care* 15, 206-212.
- Blake MK, Carr BJ, Mauldin GE (2016) Hypersensitivity reactions associated with L-asparaginase administration in 142 dogs and 68 cats with lymphoid malignancies: 2007-2012. *Can Vet J* 57(2), 176-182.
- Brown S (2005) Cardiovascular aspects of anaphylaxis: implications for treatment and diagnosis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 5, 359-364.
- Burren VS, Manson KV (1986) Suspected anaphylaxis to thiopentone in a dog. *Austral Vet J* 63, 384-385.
- Carter JE, Chanoit G, Kata C (2011) Anaphylactoid reaction in a heratworm-infected dog undergoing lung lobectomy. *J Am Vet Med Assoc* 238, 1301-1304.
- Choo KJ, Simons FE, Sheikh A (2010) Glucocorticoids for the treatment of anaphylaxis: Cochrane systematic review. *Allergy* 65, 1205-1211.
- Descotes J, Payen C, Vial T (2007) Pseudo-allergic drug reactions with special reference to direct histamine release. *Perspect Exp Clin Immunotoxicol* 1, 41-50.
- Dowling P (2014) Anaphylaxis. In: *Small Animal Critical Care Medicine*. 2nd ed. Silverstein D, Hopper K. WB Saunders: St Louis, Missouri, pp.807-810.
- Fletcher DJ, Boller M, Brainard BM et al. (2012) RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 7: Clinical guidelines. *J Vet Emerg Crit Care* 22(s1), S102-S131.
- Francis H, Martin L, Halderson G et al. (2007) Adverse reactions suggestive of type III hypersensitivity in six healthy dogs given human albumin. *J Am Vet Med Assoc* 230, 873-879.
- Girard NM, Leece EA (2010) Suspected anaphylactoid reaction following intravenous administration of a gadolinium-based contrast agent in three dogs undergoing magnetic resonance imaging. *Vet Anaesth Analg* 37, 352-356.
- Guedes AG, Rude EP, Rider MA (2006) Evaluation of histamine release during constant rate infusion of morphine in dogs. *Vet Anaesth Analg* 33, 28-35.
- Gu X, Simons FE, Simons KJ (1999) Epinephrine absorption after different routes of administration in an animal model. *Biopharm Drug Dispos* 20, 401-405.
- Haworth M, McEwen M, Dixon B et al. (2019) Anaphylaxis associated with intravenous administration of alphaxalone in a dog. *Aust Vet J* 97, 197-201.
- Hepner DL, Castells M (2003) Anaphylaxis During the Perioperative Period. *Anesth Analg* 97, 1381-1395.
- Hume-Smith KM, Groth AD, Rishniw M et al. (2011) Anaphylactic events observed within 4 h of ocular application of an antibiotic-containing ophthalmic preparation: 61 cats (1993-2010). *J Feline Med Surg* 13, 744-751.
- Jackson HA, Jackson MW, Coblenz L et al. (2003) Evaluation of the clinical and allergen specific serum immunoglobulin E responses to oral challenge with cornstarch, corn, soy and a soy hydrolysate diet in dogs with spontaneous food allergy. *Vet Dermatol* 14, 181-187.

- Jones RS (1992) Muscle relaxants in canine anaesthesia 1: History and the drugs. *J Small Anim Pract* 33, 371-375.
- Kemp SF, Lockey RF, Simons FE (2008) Epinephrine: the drug of choice for anaphylaxis: a statement of the World Allergy Organization. *WHO Journal* S2, S18-S26.
- Khan BQ, Kemp SF (2011) Pathophysiology of anaphylaxis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 11, 319-325.
- Kill C, Wranze E, Wulf H (2004) Successful treatment of severe anaphylactic shock with vasopressin. *Int Arch Allergy Immunol* 134, 260-261.
- Kroigaard M, Garvey LH, Gillberg I et al. (2007) Scandinavian clinical practice guidelines on the diagnosis, management and follow-up of anaphylaxis during anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 51(6), 655-670.
- Küls N, Rocchi A, Larenza PM (2016) Suspected anaphylaxis after intravenous injection of rocuronium in a dog. *Vet Rec Case Rep* 4, 1-5.
- Lauth WW, Legare DJ (1987) Effect of histamine, norepinephrine, and nerves on vascular pressures in dog liver. *Am J Physiol* 252, G472-G478.
- Liccardi G, Lobetalo G, Di Florio E et al. (2008) Strategies for the prevention of asthmatic, anaphylactic and anaphylactoid reactions during the administration of anesthetics and/or contrast media. *J Investig Allergol Clin Immunol* 18, 1-11.
- Litster A, Atwell R (2006) Physiological and haematological findings and clinical observations in a model of acute systemic anaphylaxis in *Dirofilaria immitis* sensitized cats. *Aust Vet J* 84, 151-157.
- Mason TA (1976) Anaphylactic response to thiopentone in a dog. *Vet Rec* 98, 136.
- Mathews KA (2006). Anaphylactic and anaphylactoid reactions. In: *Veterinary Emergency and Critical Care Manual*. 2nd ed. Mathews KA ed Life Learn, Ontario, Canada, pp.615-618.
- Mertes PM, Laxenaire MC (2004) Anaphylactic and anaphylactoid reactions occurring during anaesthesia in France. Seventh epidemiologic survey (January 2001- December 2002). *Ann Fr Anesth Reanim* 23, 1133-1134.
- Meyer EK (1997) Rare, idiosyncratic reaction to acepromazine in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 210, 1114-1115.
- Mi Y-N, Ping N-N, Xiao X et al. (2014). The Severe Adverse Reaction to Vitamin K1 Injection Is Anaphylactoid Reaction but Not Anaphylaxis. *PLOS ONE* 9, 1-10.
- Mink SN, Bands C, Becker A et al. (1998) Effect of bolus epinephrine on systemic hemodynamics in canine anaphylactic shock. *Cardiovasc Res* 40, 546-556.
- Mink SN, Simons FE, Simons KJ et al. (2004) Constant infusion of epinephrine, but not bolus treatment, improves haemodynamic recovery in anaphylactic shock in dogs. *Clin Exp Allergy* 34, 1776-1783.
- Moore GE, DeSantis Kerr AC, Guptiill LF et al. (2007) Adverse events after vaccine administration in cats: 2560 cats (2002-2005). *J Am Vet Med Assoc* 231, 94-100.
- Moore GE, HogenEsch H (2010) Adverse vaccinal events in dogs and cats. *Vet Clin N Am Small Anim Pract* 40, 393-407.
- Peavy RD, Metcalfe DD (2008) Understanding the mechanisms of anaphylaxis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 8, 310-315.
- Pollard RE, Pascoe PJ (2008) Severe reaction to intravenous administration of an ionic iodinated contrast agent in two anesthetized dogs. *J Am Vet Med Assoc* 233, 274-278.
- Portier P, Richet C (1902) De l'action anaphylactique de certains venins. *C R Séances Soc Biol* 54, 170.
- Quantz J, Miles M, Reed A et al. (2009) Elevation of alanine transaminase and gallbladder wall abnormalities as biomarkers of anaphylaxis in canine hypersensitivity patients. *J Vet Emerg Crit Care* 19, 536-544.
- Raptopoulos D, Papazoglou L, Galatos A (1993) Suspected adverse reaction to xylazine-ketamine anesthesia in a cat. *Fel Pract* 21, 27-29.
- Richardson PD, Withrington PG (1978) Responses of the simultaneously-perfused hepatic arterial and portal venous vascular beds of the dog to histamine and 5-hydroxytryptamine. *Br J Pharmacol* 64, 581-588.
- Rostaher A, Hofer-Inteeworn N, Kümmerle-Fraune C, Fischer NM, Favrot, C. (2017). Triggers, risk factors and clinico-pathological features of urticaria in dogs - a prospective observational study of 24 cases. *Vet Dermatol* 28(1), 39-46.
- Sampson HA, Munoz-Furlong A, Campbell RL et al. (2006) Second symposium on the definition and management of anaphylaxis: summary report—Second National Institute of Allergy and Infectious Disease/Food Allergy and Anaphylaxis Network Symposium. *J Allergy Clin Immunol* 117, 391-397.
- Schachter M (1952) The release of histamine by pethidine, atropine, quinine, and other drugs. *Brit J Pharmacol* 7, 646-653.
- Schaer M, Ginn PE, Hanel RM (2005) A case of fatal anaphylaxis in a dog associated with a dexamethasone suppression test. *J Vet Emerg Crit Care* 15, 213-216.
- Scroggin RD, Quandt J (2009) The use of vasopressin for treating vasodilatory shock and cardiopulmonary arrest. *J Vet Emerg Crit Care* 19, 145-157.
- Schwartz LB (2006) Diagnostic value of tryptase in anaphylaxis and mastocytosis. *Immunol Allergy Clin N Am* 26, 451-463.
- Shmuel D, Cortes Y (2013) Anaphylaxis in dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Care* 23, 377-394.
- Silverman HJ, Taylor WR, Smith PL et al. (1988) Effects of antihistamines on the cardiopulmonary changes due to canine anaphylaxis. *J Appl Physiol* 64, 210-217.
- Silverstein DC, Waddell LS, Drobatz KJ et al. (2007) Vasopressin therapy in dogs with dopamine resistant hypotension and vasodilatory shock. *J Vet Emerg Crit Care* 17, 399-408.
- Simons FE, (2009) Anaphylaxis: Recent advances in assessment and treatment. *J Allergy Clin Immunol* 124, 625-636.
- Simons FE, Arduoso LR, Bilo MB et al. (2011) World allergy organization guidelines for the assessment and management of anaphylaxis. *World Allergy Organ J* 4, 13-37.
- Threlfall A, Viscasillas J, Volk A (2012). Localised cutaneous reaction after epidural administration of preservative free morphine and ropivacaine? *Vet Anaesth Analg*, 39(5), 559-560.
- Viscasillas J, Seymour C, Knudsen T, Levien A, Volk A (2011). Cutaneous reaction after intravenous administration of medetomidine? *Vet Anaesth Analg*, 38(4), 413-414.

Υπεύθυνη αλληλογραφίας:

Βασιλεία Αγγέλου
vasso_1991@hotmail.com

Corresponding author:

Vasileia Angelou
vasso_1991@hotmail.com

Περιεγχειρητική διαχείριση του κόνικλου και των κατοικίδιων τρωκτικών. Μέρος πρώτο: ηρέμηση και αναισθησία

Παναγιώτα Καραμιχάλη κτηνίατρος, MSc, Κυριακή Φτεργιώτη κτηνίατρος, Γεώργιος Καζάκος κτηνίατρος, PhD

Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

LITERATURE REVIEW – PEER REVIEWED

Perioperative management of rabbits and domestic rodents. Part one: sedation and anaesthesia

Panagiota Karamichali DVM, MSc, Kiriaki Ftergioti DVM, George Kazakos DVM, PhD

Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Περίληψη

Στο άρθρο παρουσιάζονται οι φυσιολογικές ιδιαιτερότητες του εκάστοτε είδους και οι περιεγχειρητικοί κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν. Επίσης, περιγράφονται η προαναισθητική διαχείριση, πιθανά αναισθητικά πρωτόκολλα, η επιλογή του κατάλληλου αναισθητικού σχήματος για την εγκατάσταση και διατήρηση της αναισθησίας και τέλος οι αρχές μετεγχειρητικής φροντίδας. Αναφορά γίνεται μόνο σε δραστικές ουσίες που βρίσκονται στην αγορά και μπορεί να αποκτήσει ο Έλληνας κτηνίατρος. Σκοπός είναι η ελαχιστοποίηση των επιπλοκών που μπορεί να αποβούν μοιραίες κατά τη διάρκεια της αναισθησίας σε ένα ιατρείο ζώων συντροφιάς.

Abstract

In this report the normal particular characteristics of each species are explained as well as the perioperative risks that may arise. Furthermore, the preanaesthetic management, potential anaesthetic protocols, and the selection of the appropriate anaesthetic regimen for the induction and maintenance of anaesthesia are also described and finally the article is concluded with the principles of postoperative care. Only drug substances that are available in the Greek market to the veterinary clinicians are reported. The aim of this study is to minimise complications that may prove fatal during anaesthesia in a companion animal clinic.

MeSH keywords: anesthesia, deep sedation, rabbits, rodents

Εισαγωγή

Στα μικρά κατοικίδια θηλαστικά που απαντώνται συννηθέστερα στην Ελλάδα περιλαμβάνονται ο κόνικλος (οικογένεια Leporidae - Λαγόμορφα) και είδη της τάξης Rodentia – Τρωκτικά (μυς, επίμυς, κρικητός/

Introduction

In Greece, common small pet mammals include rabbits (family Leporidae) and species of the order Rodentia (mouse, rat, hamster, gerbils, guinea pig, chinchilla). Rabbits and rodents are frequently presented with se-

χάμστερ, γερβίλος, ινδικό χοιρίδιο, τσιντσιλά). Ο κόνικλος και τα τρωκτικά εμφανίζουν συχνά σοβαρές επιπλοκές και πεθαίνουν κατά τη διάρκεια της αναισθησίας, γεγονός που αναγκάζει ιδιοκτήτες αλλά και κτηνιάτρους να τις αποφεύγουν. Πράγματι, το ποσοστό θνησιμότητας αν και δεν είναι ιδιαίτερα υψηλό, είναι υψηλότερο σε σχέση με το σκύλο και τη γάτα (Brodbelt 2009).

Ανατομικές και φυσιολογικές ιδιαιτερότητες και επιπτώσεις τους στην αναισθησία

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται μερικές φυσιολογικές κλινικές παράμετροι στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά. Σημαντική ιδιαιτερότητα που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν κατά την περιεγχειρητική περίοδο είναι η σχετικά μεγάλη επιφάνεια του σώματος συγκριτικά με το σωματικό τους βάρος, η οποία προδιαθέτει σε εκδήλωση υποθερμίας κατά τη διάρκεια της αναισθησίας. Επίσης, ο υψηλός μεταβολικός ρυθμός τους σε συνδυασμό με τα μικρά αποθέματα γλυκογόνου, μπορούν να οδηγήσουν σε υπογλυκαιμία (Flecknell 2016). Επιπλέον, τα παρεντερικά χορηγούμενα φάρμακα έχουν ταχύτερη έναρξη δράσης αλλά μικρότερη διάρκεια. Σε περίπτωση άπνοιας, η αντίδραση του κτηνιάτρου πρέπει να είναι ταχύτατη. Ζωτικοί ιστοί (όπως το κεντρικό νευρικό σύστημα) πολύ γρήγορα καθίστανται υποξικοί, λόγω του υψηλού μεταβολικού ρυθμού τους και της μεγάλης κατανάλωσης οξυγόνου (Quesenberry & Carpenter 2012).

Ο καθετηριασμός περιφερικής φλέβας και η διασωλήνωση της τραχείας παρουσιάζουν δυσκολίες, λόγω της ιδιαίτερης ανατομικής κατασκευής και του μεγέθους αυτών των ζώων (δυσκολία θέασης λάρυγγα, λαρυγγόσπασμος), γεγονός που απαιτεί ειδικό και κατάλληλου μεγέθους εξοπλισμό (Harkness et al. 2010).

Οι απαιτούμενες αναισθητικές δόσεις συχνά είναι μικρότερες από αυτές που είναι δημοσιευμένες σε μελέτες, κατά τις οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί υγιή και εξοικειωμένα σε χειρισμούς ζώα (Harkness et al. 2010). Η συνύπαρξη άλλων παθολογικών καταστάσεων, οι περισσότερες από τις οποίες είναι ασυμπτωματικές (π.χ. παστερέλλωση, σήψη, νεοπλασία του πνεύμονα, αδενοκαρκίνωμα της μήτρας),

vere complications and death during anaesthesia, forcing owners as well as veterinarians to avoid it completely. In fact, even though the mortality rate is not particularly high, it is higher compared to dogs and cats (Brodbelt 2009).

Anatomical and physiological features which affect anaesthesia

In Table 1, some physiological parameters in rabbits and domestic rodents are presented. An important feature that should be taken into account during the perioperative period is the relatively increased body surface area to body weight ratio, which can be a predisposing factor to hypothermia during anaesthesia. Moreover, the high metabolic rate in combination with the limited glycogen stores can lead to hypoglycaemia (Flecknell 2006). Additionally, parenteral medications have faster onset of action but shorter duration. In case of apnoea, treatment must be immediate. Vital tissues (such as the central nervous system) are quickly rendered hypoxic, due to the high metabolic rate and increased oxygen consumption (Quesenberry & Carpenter 2012).

Catheterisation of a peripheral vein and tracheal intubation can be challenging due to anatomical features and size of these animals (difficulty in visualising the larynx, laryngospasm), therefore special and appropriately sized equipment is required (Harkness et al. 2010).

The required anaesthetic doses are usually lower than reported in studies, in which healthier animals, more accustomed to handling have been included (Harkness et al. 2010). The presence of comorbidities, most of which are asymptomatic (e.g. pasteurellosis, sepsis, pulmonary neoplasia, uterine adenocarcinoma) may affect respiratory system function during anaesthesia.

The sudden reactions of rabbits to poor handling may cause spinal fractures, whereas severe

Πίνακας 1: Καρδιακή και αναπνευστική συχνότητα στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά.

	κόνικλος (Meredith 2015)	μυς (Orr 2002)	επίμυς (Orr 2002)	κρικητός (Godman 2002)	γεργίλος (Keeble 2002)	ινδικό χοιρίδιο (Flecknell 2006)	τσιντσιλά (Hoefer & Crosley 2002)
καρδιακή συχνότητα (min ⁻¹)	150-300	400-700	300-500	310-480	260-600	240-310	100-150
αναπνευστική συχνότητα (min ⁻¹)	30-60	80-220	70-140	40-110	85-140	50-130	40-80

Table 1: Heart and respiratory rate in rabbits and domestic rodents.

	rabbit (Meredith 2015)	mouse (Orr 2002)	rat (Orr 2002)	hamster (Godman 2002)	gerbil (Keeble 2002)	guinea pig (Flecknell 2006)	chinchilla (Hoefer & Crosley 2002)
heart rate (min ⁻¹)	150-300	400-700	300-500	310-480	260-600	240-310	100-150
respiratory rate (min ⁻¹)	30-60	80-220	70-140	40-110	85-140	50-130	40-80

μπορεί να επηρεάσουν τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος κατά την αναισθησία.

Στον κόνικλο, η ξαφνική αντίδρασή τους σε κακούς χειρισμούς, μπορεί να προκαλέσει κατάγματα στη σπονδυλική στήλη, ενώ το έντονο στρες μπορεί να προκαλέσει αρρυθμίες λόγω έκκρισης κατεχολαμινών (Cantwell 2001). Για την ελαχιστοποίηση του στρες στον προαναισθητικό θάλαμο πρέπει οι κλωβοί να είναι μακριά από οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα. Επιπλέον, να γίνεται συστέγαση όμοιων ειδών και συγκράτηση των ζώων με ελάχιστους χειρισμούς, μόνο από εξοικειωμένο προσωπικό.

Η μεγάλη περίοδος προαναισθητικής νηστείας, ο αυξημένος χειρουργικός χρόνος, το έντονο στρες λόγω πόνου και η αλλαγή περιβάλλοντος, μπορεί να προδιαθέσουν σε μετεγχειρητικό ειλεό. Ο τυμπανισμός λόγω στάσης γαστρεντερικού περιεχομένου μειώνει τη δύναμη σύσπασης του διαφράγματος και αυξάνει την ενδοκοιλιακή πίεση, με πιθανή επιπτώσεις στο αναπνευστικό και καρδιαγγειακό σύστημα (Flecknell 2016).

Η εκτίμηση του βάρους πρέπει να γίνεται με μεγάλη ακρίβεια, ειδικά στα πολύ μικρά ζωικά είδη (Harkness et al. 2010). Στα τρωκτικά, κυρίως τους μυς και τους επίμυς, για τη χορήγηση υγρών προτιμάται η υποδόρια και η ενδοπεριτοναϊκή οδός, αλλά όχι για υγρά που περιέχουν γλυκόζη.

Προαναισθητική νηστεία

Στους κόνικλους και τα κατοικίδια τρωκτικά, εξαιτίας της ταχείας γαστρικής κένωσης και της πιθανότητας πρόκλησης στάσης του γαστρεντερικού περιεχομένου, δεν εφαρμόζεται προαναισθητική νηστεία. Επομένως τα ζώα έχουν ελεύθερη πρόσβαση σε φαγητό και νερό μέχρι τη στιγμή της χορήγησης προαναισθητικής αγωγής (Flecknell 2006). Επιπλέον, η νηστεία εξαντλεί τα αποθέματα γλυκογόνου, προκαλώντας υπογλυκαιμία, η οποία μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην πρόκληση μετεγχειρητικού ειλεού.

Τα τρωκτικά δεν κάνουν έμετο, επομένως η προαναισθητική νηστεία δεν είναι απαραίτητη. Ωστόσο, τα ινδικά χοιρίδια συχνά διατηρούν τροφή στο οπίσθιο τμήμα της στοματικής κοιλότητας, γι' αυτό συνιστάται νηστεία 2-3 ωρών προεγχειρητικά και απομάκρυνση των υπολειμμάτων τροφής με βαμβακοφόρο στυλεό, μετά την εγκατάσταση

stress may cause cardiac arrhythmias due to catecholamine release (Cantwell 2001). In order to minimise stress in the preanaesthetic ward, cages are required to be away from visual and auditory stimuli. Furthermore, similar species should be housed together, and handling should be minimal and limited to experienced staff.

The prolonged period of preanaesthetic fasting, increased surgical time, severe stress due to pain and change in the environment, may predispose to postoperative ileus. Tympany due to stasis of gastrointestinal content decreases the diaphragmatic contractility and increases intra-abdominal pressure, with potential sequelae on the respiratory and cardiovascular system (Flecknell 2016).

Body weight should be estimated accurately, especially in very small animal species (Harkness et al. 2010). In rodents, especially mice and rats, the subcutaneous and intraperitoneal route are preferred for the administration of fluids, but not for fluids containing dextrose.

Preoperative fasting

In rabbits and domestic rodents, preoperative fasting is not applied due to fast gastric emptying and the potential for gastrointestinal stasis. Therefore, free access is granted to food and water until premedication (Flecknell 2006). Moreover, fasting depletes glycogen stores, causing hypoglycaemia, which may be a primary cause for postoperative ileus.

Rodents do not vomit, therefore preoperative fasting is not required. However, guinea pigs usually store food in the caudal part of the oral cavity, therefore recommendations include fasting of 2-3 hours prior to surgery and removal of food remnants with a cotton bud after induction of anaesthesia (Horn et al. 2013).

Regarding large-breed and obese rabbits, preoperative fasting of one hour may reduce

Πίνακας 2: Δόσεις φαρμάκων που χρησιμοποιούνται στην προαναισθητική αγωγή και την ηρέμηση στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά (Harkness et al. 2010, Wenger 2012, Varga 2013).

δραστική ουσία	κόνικλος	μυς	επίμυς	κριητός	γερβίλος	ινδικό χοιρίδιο	τσιτσιλά
ακετυλοπρομαζίνη	0,25-1,0 mg kg ⁻¹ IM, SC, IV, ή 0,5 mg kg ⁻¹ IM, SC + 0,5 mg kg ⁻¹ βουτορφανόλη	2-5 mg kg ⁻¹ IM, IP	2,5 mg kg ⁻¹ IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IP	(αντενδείκνυται - ελαττώνει τον ουδό των επιληπτικών κρίσεων)	0,5-1 mg kg ⁻¹ IM	0,5-1 mg kg ⁻¹ IM
διαζεπάμη	1-2 mg kg ⁻¹ IM, IP, SC, IV	5 mg kg ⁻¹ IM, IP	2,5-5 mg kg ⁻¹ IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IP	5 mg kg ⁻¹ IM, IP	2,5 mg kg ⁻¹ IM, IP	1-5 mg kg ⁻¹ IM
μιδαζολάμη	0,5-2 mg kg ⁻¹ IV, IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IM	2,5 mg kg ⁻¹ IP	5 mg kg ⁻¹ IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IM	1-2 mg kg ⁻¹ SC, IM
ξυλαζίνη	1-5 mg kg ⁻¹ IM, IV	5-10 mg kg ⁻¹ IP	1-5 mg kg ⁻¹ IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IM, IP	2 mg kg ⁻¹ IM, IP	-	2-10 mg kg ⁻¹ IM
μεδετομιδίνη	0,1-0,5 mg kg ⁻¹ IM, SC	30-100 μg kg ⁻¹ SC	30-100 μg kg ⁻¹ SC	100 μg kg ⁻¹ SC, IP	100-200 μg kg ⁻¹ IP	-	-

IV: ενδοφλεβίως, IM: ενδομυϊκώς, SC: υποδορίως, IP: ενδοπεριτοναϊκώς

της αναισθησίας (Horn et al. 2013).

Στους μεγαλόσωμους και παχύσαρκους κόνικλους προαναισθητική νηστεία μίας ώρας μπορεί να μειώσει τον όγκο του στομάχου και του τυφλού, που θεωρητικά συμπιέζουν την περιορισμένη θωρακική κοιλότητα. Στην πράξη ωστόσο, δεν μεταβάλλει τον όγκο του γαστρεντερικού σωλήνα επαρκώς, ώστε να θεωρείται κλινικά σημαντική (Quesenberry & Carpenter 2012).

Προαναισθητική αγωγή και ηρέμηση

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται δόσεις φαρμάκων που χρησιμοποιούνται στην προαναισθητική αγωγή και την ηρέμηση των κόνικλων και των κατοικίδιων τρωκτικών.

Ένας σημαντικός παράγοντας που λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή των φαρμάκων της προαναισθητικής αγωγής είναι η ταχεία ανάνηψη. Μεγάλη διάρκεια ανάνηψης μπορεί να προκαλέσει γαστρεντερικά προβλήματα, ηπατική λιποείδωση και υπογλυκαιμία (Bonath et al. 1982). Για αυτό το λόγο προτιμάται να χρησιμοποιούνται φάρμακα με ευρύ «παράθυρο ασφάλειας» ή με ανταγωνιστές που επιτρέπουν αναστροφή της δράσης τους (π.χ. μεδετομιδίνη-ατιπαμεζόλη). Επιπλέον, καλύτερο αποτέλεσμα επιτυγχάνεται με συνδυασμούς φαρμάκων. Ο συνδυασμός φαρμάκων λειτουργεί αθροιστικά στην επίτευξη της ηρέμησης και ελαχιστοποιεί της παρενέργειές τους (Richardson & Flecknell 2005).

Αντιχολινεργικά (ατροπίνη, γλυκοπυρrolάτη)

Τα αντιχολινεργικά φάρμακα μειώνουν τη δράση του πα-

the volume of the stomach and caecum, which may theoretically compress the limited thoracic cavity. In practice however, this does not change gastrointestinal volume sufficiently, in clinical practice (Quesenberry & Carpenter 2012).

Premedication and sedation

In Table 2, drug doses used in premedication and sedation in rabbits and domestic rodents are shown.

An important factor that should be considered during the selection of premedication agents is rapid recovery. Prolonged recovery time may cause gastrointestinal problems, hepatic lipodosis and hypoglycaemia (Bonath et al. 1982). For this reason, drugs with a wide “safety window” or with an antagonist that allows for reversal of their effect (e.g. medetomidine-atipamezole) should be selected. Moreover, a better result can be accomplished with combinations of drugs. The combination of drugs has an additive effect on accomplishing sufficient sedation and minimizes side effects (Richardson & Flecknell 2005).

Anticholinergic drugs (atropine, glycopyrrolate)

Anticholinergic drugs inhibit parasympathetic nervous system activity and cause tachycardia, reduced bronchial secretions and mydriasis. They are indicated in surgical procedures that

Table 2: Drug doses for premedication and sedation in rabbits and domestic rodents (Harkness et al. 2010, Wenger 2012, Varga 2013).

active substance	rabbit	mouse	rat	hamster	gerbil	guinea pig	chinchilla
acepromazine	0.25-1.0 mg kg ⁻¹ IM, SC, IV, ή 0.5 mg kg ⁻¹ IM, SC + 0.5 mg kg ⁻¹ butorphanol	2-5 mg kg ⁻¹ IM, IP	2.5 mg kg ⁻¹ IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IP	(contraindicated – reduces the seizure activity threshold)	0.5-1 mg kg ⁻¹ IM	0.5-1 mg kg ⁻¹ IM
diazepam	1-2 mg kg ⁻¹ IM, IP, SC, IV	5 mg kg ⁻¹ IM, IP	2.5-5 mg kg ⁻¹ IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IP	5 mg kg ⁻¹ IM, IP	2.5 mg kg ⁻¹ IM, IP	1-5 mg kg ⁻¹ IM
midazolam	0.5-2 mg kg ⁻¹ IV, IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IM	2.5 mg kg ⁻¹ IP	5 mg kg ⁻¹ IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IM	1-2 mg kg ⁻¹ SC, IM
xylazine	1-5 mg kg ⁻¹ IM, IV	5-10 mg kg ⁻¹ IP	1-5 mg kg ⁻¹ IM, IP	5 mg kg ⁻¹ IM, IP	2 mg kg ⁻¹ IM, IP	-	2-10 mg kg ⁻¹ IM
medetomidine	0.1-0.5 mg kg ⁻¹ IM, SC	30-100 µg kg ⁻¹ SC	30-100 µg kg ⁻¹ SC	100 µg kg ⁻¹ SC, IP	100-200 µg kg ⁻¹ IP	-	-

IV: intravenously, IM: intramuscularly, SC: subcutaneously, IP: intraperitoneally

ραστυμπαθητικού συστήματος προκαλώντας ταχυκαρδία, μείωση των βρογχικών εκκρίσεων και μυδρίαση. Ενδείκνυται σε επεμβάσεις που προκαλείται διέγερση του πνευμονογαστρικού νεύρου εξαιτίας χειρουργικών χειρισμών (χειρισμοί των σπλάχνων, ενδοτραχειακή διασωλήνωση), καθώς και σε συνδυασμό με οπιοειδή, όπως η φαιντανύλη, που μπορεί να προκαλέσουν βραδυκαρδία (Flecknell 2016).

Η χορήγηση αντιχολινεργικών συνιστάται στα ινδικά χοιρίδια, καθώς οι αναπνευστικές εκκρίσεις είναι πυκνότερες και άφθονες, ανεξάρτητα αν το ζώο διασωληνώνεται, φέρει μάσκα ή είναι προσωρινά ακινητοποιημένο (Cantwell 2001). Η ατροπίνη είναι σχετικά αναποτελεσματική στον κόνικλο, λόγω παρουσίας ατροπινεστερασών στο αίμα (AtrE), με αποτέλεσμα να απαιτούνται υψηλές δόσεις του φαρμάκου (Harrison et al. 2006). Σε τέτοιες περιπτώσεις προτιμάται η γλυκοπυρρολάτη, η οποία όμως δεν κυκλοφορεί στην Ελλάδα. Αξιοσημείωτο είναι πως η χορήγηση ατροπίνης μαζί με α-2 αδρενεργικούς αγωνιστές δεν αντενδείκνυται στα ζώα αυτά, σε αντίθεση με τα σαρκοφάγα ζώα συντροφιάς (Alibhai et al. 1996).

Βενζοδιαζεπίνες (διαζεπάμη, μιδαζολάμη)

Οι βενζοδιαζεπίνες είναι ήπια ηρεμιστικά και αγχολυτικά φάρμακα με μυοχαλαρωτική δράση. Δεν παρουσιάζουν αναλγητικές ιδιότητες. Έχουν μικρή κατασταλτική δράση στο κυκλοφορικό και αναπνευστικό σύστημα και μικρή διάρκεια δράσης (30-60 λεπτά).

Η μιδαζολάμη, χορηγούμενη ενδομυϊκά ή ενδοφλέβια στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά, μπορεί να προκαλέσει ικανοποιητική ηρέμηση για διαγνωστικές εξετάσεις, π.χ. ακτινογράφηση, υπερηχοτομογραφία (Johnson-Delaney 2010). Όταν συνδυάζεται σε χαμηλότερες δόσεις

cause vagal nerve stimulation due to surgical manipulations (visceral handling, endotracheal intubation), as well as in combination with opioids such as fentanyl that may result in bradycardia (Flecknell 2016).

The administration of anticholinergic agents is recommended in guinea pigs, considering that their respiratory secretions are viscous and plentiful, regardless of whether the animal has been intubated, a mask is used or it is temporarily rendered immobile (Cantwell 2001). Atropine is relatively ineffective in rabbits, due to the presence of atropinesterases in their blood (AtrE), resulting in increased doses of the drug being required (Harrison et al. 2006). Glycopyrrolate is preferred, which is not available in the Greek market. It is worthy of note that the administration of atropine with α-2 adrenergic agonists is not contraindicated in these animals, in contrast with carnivore companion animals (Alibhai et al. 1996).

Benzodiazepines (diazepam, midazolam)

Benzodiazepines are mild sedative and anxiolytic drugs with muscle relaxant action. They have no analgesic properties. They cause mild depression of the cardiovascular and respiratory system and have short duration of action (30-60 minutes).

Midazolam administered intramuscularly or intravenously in rabbits and domestic rodents may cause sufficient sedation for diagnostic pro-

με οπιοειδή (π.χ. βουτορφανόλη) ή α -2 αγωνιστές (π.χ. δεξμεδετομιδίνη) αυξάνει την προκαλούμενη ηρέμηση (Cantwell 2001, Boehm et al. 2010, Scherthner et al. 2011). Πρόσφατα έχει περιγραφεί και ενδορρινική χορήγηση της, σε συνδυασμό με α -2 αγωνιστές και οπιοειδή για πρόκληση βαθιάς ηρέμησης στον κόνικλο (Santangelo et al. 2016).

Η διαζεπάμη μπορεί να χορηγηθεί δια του στόματος ή ενδοφλέβια. Στην ενδοφλέβια χορήγηση, μπορεί να προκληθεί ερεθισμός των αγγείων (Flecknell 2009, Papich 2016). Η απορρόφηση ύστερα από ενδομυϊκή ή υποδόρια έγχυση είναι ερεθιστική λόγω της υψηλής ωσμωτικότητας του διαλύματος (Quesenberry & Carpenter 2012).

Η φλουμαζενίλη αντιστρέφει τη δράση των βενζοδιαζεπινών, αλλά λόγω του μικρότερου χρόνου ημίσειας ζωής της, μπορεί μετά το μεταβολισμό της να επανέλθει η ηρεμιστική δράση των βενζοδιαζεπινών (Barr 2007).

Φαινοθειαζίνες (ακετυλοπρομαζίνη)

Η ακετυλοπρομαζίνη έχει χρησιμοποιηθεί στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά εξασφαλίζοντας ελαφρά ηρέμηση, χωρίς όμως να έχει αναλγητική δράση. Χορηγείται από όλες τις οδούς (υποδόρια, ενδομυϊκά, ενδοφλέβια, από το στόμα) και μειώνει τις δόσεις των αναισθητικών φαρμάκων. Οι φαινοθειαζίνες γενικά προκαλούν υποθερμία και ήπια υπόταση λόγω περιφερικής αγγειοδιαστολής, επομένως αντενδείκνυνται σε ζώα υπογκαιμικά, αναιμικά ή σε σοκ. Η ακετυλοπρομαζίνη ειδικά, ελαττώνει την παραγωγή δακρύων στον κόνικλο, προκαλώντας σοβαρές παθήσεις στον επιπεφυκότα και στον κερατοειδή (Ghaffari et al. 2009). Η χρήση της αντενδείκνυται στο γερβίλο διότι μειώνει τον ουδό της επιληπτογένεσης (Quesenberry & Carpenter 2012).

α -2 Αδρενεργικοί αγωνιστές (ξυλαζίνη, μεδετομιδίνη, δεξμεδετομιδίνη)

Οι α -2 αδρενεργικοί αγωνιστές προκαλούν βαθιά ηρέμηση ενώ παράλληλα έχουν αναλγητικές και μυοχαλαρωτικές ιδιότητες. Σε συνδυασμό με κεταμίνη παρέχουν χειρουργική αναισθησία. Σε κάθε περίπτωση συστήνεται και η χορήγηση οξυγόνου (Quesenberry & Carpenter 2012). Χαρακτηριστικά, μειώνουν την κινητικότητα του εντέρου, προκαλώντας παράταση του χρόνου γαστρεντερικής διάβασης. Οι α -2 αγωνιστές επίσης επηρεάζουν τη θερμορύθμιση στον κόνικλο, τον επίμου και το ινδικό χοιρίδιο (Szreder 1993). Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της μεδετομιδίνης αποτελεί η απουσία περιεγχειρητικών αρρυθμιών, σε αντίθεση με την ξυλαζίνη. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται όταν χορηγείται δεξμεδετομιδίνη σε επίμους, λόγω αυξημένης συχνότητας έμφραξης της ουρήθρας μετά την αναισθησία και θνησιμότητας (Cagle et al. 2017). Η μείωση της αρτηριακής πίεσης, της καρδιακής συχνότητας, της

cedures, such as radiography and ultrasonography (Johnson-Delaney 2010). When it is combined in lower doses with opioids (e.g. butorphanol) or α -2 agonists (e.g. dexmedetomidine), the resulting sedation is enhanced (Cantwell 2001, Boehm et al. 2010, Scherthner et al. 2011). Recently intranasal administration of midazolam has also been reported, in combination with α -2 agonists and opioids, for chemical restraint in rabbits (Santangelo et al. 2016).

Diazepam can be administered orally or intravenously. Intravenous injections can result in vascular injury (Flecknell 2009, Papich 2016). Intramuscular and subcutaneous injection is irritating to tissues due to the high osmolality of the solution (Quesenberry & Carpenter 2012).

Flumazenil reverses the effect of benzodiazepines, but due to its shorter half-life the sedative effect of benzodiazepines may return after it has been metabolised (Barr 2007).

Phenothiazines (acepromazine)

Acepromazine has been used in rabbits and domestic rodents ensuring light sedation without analgesia. It can be administered via all routes (subcutaneous, intramuscular, intravenous, oral), in order to reduce the doses of the anaesthetic drugs. All phenothiazines, in general, cause hypothermia and mild hypotension due to peripheral vasodilation, and therefore, they are contraindicated in the presence of hypovolemia, anaemia or shock. Moreover, acepromazine reduces tear production in rabbits resulting in severe corneal and conjunctival disorders (Ghaffari et al. 2009). Its use is contraindicated in gerbils because of lowering the seizure threshold (Quesenberry & Carpenter 2012).

α -2 Adrenergic agonists (xylazine, medetomidine, dexmedetomidine)

α -2 Agonists cause deep sedation and simultaneously have analgesic and muscle relaxant effects. Combined with ketamine, they are effective for surgical anaesthesia. Oxygen administration is recommended in all cases (Quesenberry & Carpenter 2012). They characteristically reduce intestinal motility, causing prolonged gastrointestinal transit time. α -2 Agonists also negatively affect thermoregulation in rats, rabbits and guinea pigs (Szreder 1993). One of the most important advantages of medetomidine is the absence of perioperative arrhythmias in contrast with xylazine. Particular care must be taken when administering dexmedetomidine in rats, due to increased incidence of urethral obstruction following recovery from anaesthesia, and high mortality rates

συσπαστικότητας του μυοκαρδίου και της καρδιακής παροχής αποτελούν σημαντικές παρενέργειες των α -2 αδρενεργικών αγωνιστών (Suckow et al. 2012).

Ο συνδυασμός μεδετομιδίνης-μιδαζολάμης-φαιτανύλης έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς σε τσιντσιλά, ινδικά χοιρίδια, επίμυς, μυσ και κρικητούς. Ένα βασικό πλεονέκτημα του συνδυασμού αυτού είναι η πλήρης αναστροφή της αναισθησίας με ατιπαμεζόλη, φλουμαζενίλη και ναλοξόνη αντίστοιχα, μειώνοντας έτσι το χρόνο ανάνηψης και επομένως τον κίνδυνο εμφάνισης υποθερμίας και υπογλυκαιμίας. Ο συνδυασμός όμως αυτός απαιτεί ενδοτραχειακή διασωλήνωση και παρακολούθηση της αναπνευστικής λειτουργίας (Henke et al. 2005, Baumgartner et al. 2010). Μέτρια περιφερική αγγειοσύσπαση, η οποία δυσχεραίνει την εισαγωγή ενδοφλέβιου καθετήρα, παρατηρείται κατά τη χορήγηση μεδετομιδίνης. Η ατιπαμεζόλη σε δόση 10-20% της προαναισθητικής δόσης της μεδετομιδίνης μπορεί να μειώσει τις ανεπιθύμητες ενέργειες, χωρίς παράλληλα να αναστρέφει την αναισθησία και αναλγησία (Carpenter 2005). Η ενδομυϊκή χορήγηση μεδετομιδίνης-μιδαζολάμης-φαιτανύλης στα τσιντσιλά παρέχει αναισθησία για 1,5 ώρα, αλλά η καρδιακή και αναπνευστική συχνότητα μειώνονται και η ανάνηψη είναι παρατεταμένη αν δε γίνει αναστροφή της αναισθησίας.

Η ξυλαζίνη σε συνδυασμό με κεταμίνη, και η δετομιδίνη μόνη ή σε συνδυασμό με κεταμίνη-διαζεπάμη, χορηγούμενες σε επανειλημμένες δόσεις, σχετίζονται με ίνωση και νέκρωση του μυοκαρδίου στον κόνικλο (Hurley et al. 1994).

Εγκατάσταση και διατήρηση αναισθησίας

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται δραστικές ουσίες και συνδυασμοί αυτών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ενέσιμη αναισθησία στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά.

Η εγκατάσταση της αναισθησίας μπορεί να επιτευχθεί με ενέσιμα ή εισπνευστικά αναισθητικά. Η χρήση μόνο εισπνευστικών αναισθητικών φαρμάκων δεν είναι πάντα αποτελεσματική και μπορεί να αποβεί επιβλαβής. Αυτό, γιατί τα ζώα αυτά όταν εκτίθενται μόνο στα εισπνευστικά αναισθητικά, έστω και σε μικρές συγκεντρώσεις, υφίστανται στρες και κρατούν την αναπνοή τους μέχρι και για 2 λεπτά. Το έντονο στρες απελευθερώνει κατεχολαμίνες και τα εισπνευστικά αναισθητικά ευαισθητοποιούν το μυοκάρδιο σε αυτές, κατάσταση που μπορεί να οδηγήσει σε καρδιακή ανακοπή (Flecknell 2006).

Τα αναισθητικά κυκλώματα για τη διατήρηση της αναισθησίας πρέπει να έχουν μικρό νεκρό χώρο και χαμηλή αντίσταση, π.χ. κύκλωμα Bain ή Ayre's T-piece (Wenger 2012). Η εισπνευστική αναισθησία αποτελεί πρώτη επιλογή για την αναισθησία των τρωκτικών. Ωστόσο

(Cagle et al. 2017). Reduction in systemic arterial pressure, heart rate, myocardial contractility and cardiac output are severe side effects of the α -2 adrenergic agonists (Suckow et al. 2012).

The combination of medetomidine-midazolam-fentanyl has been successfully used in chinchillas, guinea pigs, rats, and hamsters. The main advantage of this combination is the full reversal of anaesthesia with atipamezol, flumazenil and naloxone, respectively, therefore reducing recovery time and the risk of hypothermia and hypoglycaemia. However, this combination requires endotracheal intubation and monitoring of respiratory function (Henke et al. 2005, Baumgartner et al. 2010). Mild peripheral vasoconstriction, impeding the insertion of an intravenous catheter is observed with the administration of medetomidine. Atipamezole, at 10-20% of the preanaesthetic dose of medetomidine can reduce the undesirable effects without reversal of anaesthesia and analgesia (Carpenter 2005). Intramuscular injection of medetomidine-midazolam-fentanyl in chinchillas provides anaesthesia for 1.5 hours, however the cardiac and respiratory rate are reduced, and recovery can be prolonged if anaesthesia is not reversed.

Xylazine in combination with ketamine, and detomidine alone or in combination with ketamine-diazepam, administered in repeated doses, are associated with fibrosis and necrosis of myocardium in rabbits (Hurley et al. 1994).

Induction and maintenance of anaesthesia

In Table 3, active substances and combinations used in injectable anaesthesia of rabbits and domestic rodents are shown.

Induction of anaesthesia can be accomplished with injectable or inhalational anaesthetics. The exclusive use of inhalational anaesthetics is not always effective and may be proved harmful. This occurs because when these animals are exclusively exposed to inhalational anaesthetics, even in small concentrations, they become stressed and hold their breath for up to 2 minutes. Severe stress results in the release of catecholamines and inhalational anaesthetics sensitise the myocardium to the effect of the latter, which may lead to cardiac arrest (Flecknell 2006).

Anaesthetic circuits for maintenance of anaesthesia should have reduced dead space and low resistance, e.g. Bain or Ayre's T-piece (Wenger 2012). Inhalational anaesthesia is the first choice

Πίνακας 3: Δόσεις φαρμάκων που χρησιμοποιούνται για ενέσιμη αναισθησία στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά (Harkness et al. 2010, Wengert 2012, Varga 2013, Flecknell 2018, Herrman & Flecknell 2019).

δραστική ουσία	κόνικλος	μυς	επίμυς	κρικητός	γεργίλιος	ινδικό χοιρίδιο	τσιτσιλά
ατροπίνη	0,05 mg kg ⁻¹ IM, 0,1-0,2 mg kg ⁻¹ SC, IM	0,05-0,1 mg kg ⁻¹ SC	0,05-0,1 mg kg ⁻¹ SC	0,05-0,1 mg kg ⁻¹ SC	0,05-0,1 mg kg ⁻¹ SC	0,05-0,1 mg kg ⁻¹ SC	0,05-0,1 mg kg ⁻¹ SC
υοχιμβίνη	-	0,5-1 mg kg ⁻¹ IV	0,5-1 mg kg ⁻¹ IV	0,5-1 mg kg ⁻¹ IV	0,5-1 mg kg ⁻¹ IV	0,5-1 mg kg ⁻¹ IV	0,5-1 mg kg ⁻¹ IV
ατιπαμεζόλη	2,5 φορές τη χορηγηθείσα δόση μεδετομιδίνης SC, IM	5 φορές τη χορηγηθείσα δόση της μεδετομιδίνης SC, IM					
ναλοξόνη	0,01-0,1 IM, IV, IP	0,01-0,1 mg kg ⁻¹ SC, IP	0,01-0,1 mg kg ⁻¹ SC, IP	0,01-0,1 mg kg ⁻¹ SC, IP	0,01-0,1 mg kg ⁻¹ SC, IP	0,01-0,1 mg kg ⁻¹ SC, IP	0,01-0,1 mg kg ⁻¹ SC, IP
κεταμίνη + μεδετομιδίνη	25 mg kg ⁻¹ + 0,25-0,5 mg kg ⁻¹ IM	75 mg kg ⁻¹ + 1 mg kg ⁻¹ IP	75 mg kg ⁻¹ + 0,5 mg kg ⁻¹ IP	100 mg kg ⁻¹ + 0,25 mg kg ⁻¹ IP	75 mg kg ⁻¹ + 0,5 mg kg ⁻¹ IP, SC, IM	40 ml kg ⁻¹ IP + 0,5 mg kg ⁻¹ IP	5 mg kg ⁻¹ + 0,06 mg kg ⁻¹ IM
κεταμίνη + ξυλαζίνη	35 mg kg ⁻¹ + 5 mg kg ⁻¹ IM 10 mg kg ⁻¹ + 3 mg kg ⁻¹ IV 50 mg kg ⁻¹ + 5 mg kg ⁻¹ IM	80-100 mg kg ⁻¹ + 10 mg kg ⁻¹ IP	75-100 mg kg ⁻¹ + 10 mg kg ⁻¹ IP	50-200 ml kg ⁻¹ + 5-10 mg kg ⁻¹ IP	50 mg kg ⁻¹ + 2 mg kg ⁻¹ IP	40 mg kg ⁻¹ + 5 mg kg ⁻¹ IP	20-40 mg kg ⁻¹ + 3-5 mg kg ⁻¹ IP, IV
προποφόλη	3-6 mg kg ⁻¹ IV	26 mg kg ⁻¹ IV	10 mg kg ⁻¹ IV	-	-	10 mg kg ⁻¹ IV	10 mg kg ⁻¹ IV
κεταμίνη + διαζεπάμη	15-20 mg kg ⁻¹ + 1-3 mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	-	20-30 mg kg ⁻¹ + 1-2 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ + 1-2 mg kg ⁻¹ IM
κεταμίνη + μιδαζολάμη	15-20 mg kg ⁻¹ + 0,5-1 mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	-	5-15 mg kg ⁻¹ + 0,5-1 mg kg ⁻¹ IM	5-15 mg kg ⁻¹ + 0,5-1 mg kg ⁻¹ IM
μεδετομιδίνη + φεντανύλη + μιδαζολάμη	0,2 mg kg ⁻¹ + 0,02 mg kg ⁻¹ + 1 mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	-	-	0,05 mg kg ⁻¹ + 0,02 mg kg ⁻¹ + 1 mg kg ⁻¹ IM
μεδετομιδίνη + κεταμίνη + βουτορφανόλη	0,1 mg kg ⁻¹ + 5 mg kg ⁻¹ + 0,5 mg kg ⁻¹ SC, IM	-	-	-	-	-	-
μεδετομιδίνη + κεταμίνη + βουπρενορφίνη*	0,5 mg kg ⁻¹ + 35 mg kg ⁻¹ + 0,03 mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	-	-	-
ξυλαζίνη + κεταμίνη + βουπρενορφίνη*	5 mg kg ⁻¹ + 35 mg kg ⁻¹ + 0,03 mg kg ⁻¹ mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	-	-	-
κεταμίνη + ακεπρομαζίνη + ατροπίνη	-	-	-	-	-	-	10 mg kg ⁻¹ + 0,5 mg kg ⁻¹ + 0,05 mg kg ⁻¹ IM
κεταμίνη + μιδαζολάμη + ατροπίνη	-	-	-	-	-	-	5-15 mg kg ⁻¹ + 0,5 mg kg ⁻¹ + 0,05 mg kg ⁻¹ IM
κεταμίνη	25-50 mg kg ⁻¹ IM, IV	20-40 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ IM
τιλεταμίνη/ζολαζεπάμη	-	-	20-40 mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	20-40 mg kg ⁻¹ IM
τιλεταμίνη/ζολαζεπάμη + ξυλαζίνη	-	-	-	30 mg kg ⁻¹ + 10 mg kg ⁻¹ IM, IP	20 mg kg ⁻¹ + 10 mg kg ⁻¹ IP	-	-
κεταμίνη + ακεπρομαζίνη	24-40 mg kg ⁻¹ + 0,25-1 mg kg ⁻¹ ; IM	-	-	-	-	100 mg kg ⁻¹ + 5 mg kg ⁻¹ IP	40 mg kg ⁻¹ + 0,5-0,75 mg kg ⁻¹ IM

IV: ενδοφλεβίως, IM: ενδομυϊκώς, SC: υποδορίως, IP: ενδοπεριτοναϊκώς

*Η βουπρενορφίνη δεν κυκλοφορεί στην Ελλάδα.

Table 3: Drug doses used for injectable anaesthesia in rabbits and domestic rodents (Harkness et al. 2010, Wenger 2012, Varga 2013, Flecknell 2018, Herrman & Flecknell 2019).

active substance	rabbit	mouse	rat	hamster	gerbil	guinea pig	chinchilla
atropine	0.05 mg kg ⁻¹ IM, 0.1-0.2 mg kg ⁻¹ SC, IM	0.05-0.1 mg kg ⁻¹ SC	0.05-0.1 mg kg ⁻¹ SC	0.05-0.1 mg kg ⁻¹ SC	0.05-0.1 mg kg ⁻¹ SC	0.05-0.1 mg kg ⁻¹ SC	0.05-0.1 mg kg ⁻¹ SC
yohimbine	-	0.5-1 mg kg ⁻¹ IV	0.5-1 mg kg ⁻¹ IV	0.5-1 mg kg ⁻¹ IV	0.5-1 mg kg ⁻¹ IV	0.5-1 mg kg ⁻¹ IV	0.5-1 mg kg ⁻¹ IV
atipamezole	2.5 times the administered dose of medetomidine SC, IM	5 times the administered dose of medetomidine SC, IM					
naloxone	0.01-0.1 IM, IV, IP	0.01-0.1 mg kg ⁻¹ SC, IP	0.01-0.1 mg kg ⁻¹ SC, IP	0.01-0.1 mg kg ⁻¹ SC, IP	0.01-0.1 mg kg ⁻¹ SC, IP	0.01-0.1 mg kg ⁻¹ SC, IP	0.01-0.1 mg kg ⁻¹ SC, IP
ketamine+ medetomidine	25 mg kg ⁻¹ + 0.25-0.5 mg kg ⁻¹ IM	75 mg kg ⁻¹ + 1 mg kg ⁻¹ IP	75 mg kg ⁻¹ + 0.5 mg kg ⁻¹ IP	100 mg kg ⁻¹ + 0.25 mg kg ⁻¹ IP	75 mg kg ⁻¹ + 0.5 mg kg ⁻¹ IP, SC, IM	40 ml kg ⁻¹ IP + 0.5 mg kg ⁻¹ IP	5 mg kg ⁻¹ + 0.06 mg kg ⁻¹ IM
ketamine + xylazine	35 mg kg ⁻¹ + 5 mg kg ⁻¹ IM 10 mg kg ⁻¹ + 3 mg kg ⁻¹ IV 50 mg kg ⁻¹ + 5 mg kg ⁻¹ IM	80-100 mg kg ⁻¹ + 10 mg kg ⁻¹ IP	75-100 mg kg ⁻¹ + 10 mg kg ⁻¹ IP	50-200 ml kg ⁻¹ + 5-10 mg kg ⁻¹ IP	50 mg kg ⁻¹ + 2 mg kg ⁻¹ IP	40 mg kg ⁻¹ + 5 mg kg ⁻¹ IP	20-40 mg kg ⁻¹ + 3-5 mg kg ⁻¹ IP, IV
propofol	3-6 mg kg ⁻¹ IV	26 mg kg ⁻¹ IV	10 mg kg ⁻¹ IV	-	-	10 mg kg ⁻¹ IV	10 mg kg ⁻¹ IV
ketamine + diazepam	15-20 mg kg ⁻¹ + 1-3 mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	-	20-30 mg kg ⁻¹ + 1-2 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ + 1-2 mg kg ⁻¹ IM
ketamine+ midazolam	15-20 mg kg ⁻¹ + 0.5-1 mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	-	5-15 mg kg ⁻¹ + 0.5-1 mg kg ⁻¹ IM	5-15 mg kg ⁻¹ + 0.5-1 mg kg ⁻¹ IM
medetomidine + fentanyl + midazolam	0.2 mg kg ⁻¹ + 0.02 mg kg ⁻¹ + 1 mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	-	-	0.05 mg kg ⁻¹ + 0.02 mg kg ⁻¹ + 1 mg kg ⁻¹ IM
medetomidine + ketamine + butorphanol	0.1 mg kg ⁻¹ + 5 mg kg ⁻¹ + 0.5 mg kg ⁻¹ SC, IM	-	-	-	-	-	-
medetomidine + ketamine + buprenorphine*	0.5 mg kg ⁻¹ + 35 mg kg ⁻¹ + 0.03 mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	-	-	-
xylazine + ketamine + buprenorphine*	5 mg kg ⁻¹ + 35 mg kg ⁻¹ + 0.03 mg kg ⁻¹ mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	-	-	-
ketamine + acepromazine + atropine	-	-	-	-	-	-	10 mg kg ⁻¹ + 0.5 mg kg ⁻¹ + 0.05 mg kg ⁻¹ IM
ketamine + midazolam + atropine	-	-	-	-	-	-	5-15 mg kg ⁻¹ + 0.5 mg kg ⁻¹ + 0.05 mg kg ⁻¹ IM
ketamine	25-50 mg kg ⁻¹ IM, IV	20-40 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ IM	20-40 mg kg ⁻¹ IM
tiletamine/ zolazepam	-	-	20-40 mg kg ⁻¹ IM	-	-	-	20-40 mg kg ⁻¹ IM
tiletamine/ zolazepam + xylazine	-	-	-	30 mg kg ⁻¹ + 10 mg kg ⁻¹ IM, IP	20 mg kg ⁻¹ + 10 mg kg ⁻¹ IP	-	-
ketamine + acepromazine	24-40 mg kg ⁻¹ + 0.25-1 mg kg ⁻¹ ; IM	-	-	-	-	100 mg kg ⁻¹ + 5 mg kg ⁻¹ IP	40 mg kg ⁻¹ + 0.5-0.75 mg kg ⁻¹ IM

IV: intravenously, IM: intramuscularly, SC: subcutaneously, IP: intraperitoneally

*Buprenorphine is not available in Greece.

σο η διασωλήνωση της τραχείας είναι δύσκολα εφικτή σε αυτά τα είδη (Longley 2008), για αυτό η αναισθησία συχνά διατηρείται με μία προσαρτημένη προσωπίδα, συνδεδεμένη στο αναπνευστικό κύκλωμα (Wenger 2012). Ακόμη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρωτόκολλα ολικής ενέσιμης αναισθησίας, ή η αναισθησία μπορεί να ενισχυθεί ή να διατηρηθεί χρησιμοποιώντας εισπνευστικά αναισθητικά μετά την εγκατάστασή της με ενέσιμα (Longley 2008).

Στο ινδικό χοιρίδιο και το τσιντσιλά η ενδοτραχειακή διασωλήνωση δυσχεραίνεται από την προσάρτηση της μαλακής υπερώας στη βάση της γλώσσας, η οποία σχηματίζει μια υπερώα κοιλότητα, πλούσια σε αγγείωση, η οποία εύκολα τραυματίζεται (Wenger 2012).

Η διασωλήνωση στον κόνικλο προτείνεται σε όλες τις αναισθητικές διαδικασίες εκτός από τις πολύ σύντομες. Για τη διασωλήνωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τυφλή τεχνική (ακρόαση για αναπνευστικούς ήχους από την άκρη του τραχειοσωλήνα) ή προβάλλοντας το λάρυγγα με λαρυγγοσκόπιο ή ενδοσκόπιο. Για την εφαρμογή και των δύο τεχνικών ο κόνικλος τοποθετείται σε στερνήκη κατάκλιση και ο τράχηλος εκτείνεται για να διευκολύνει τη διασωλήνωση. Για την αποφυγή λαρυγγόσπασμου χρησιμοποιείται λιδοκαΐνη τοπικά στο λάρυγγα. Στους επίμους κυρίως έχει περιγραφεί μια εύκολη και αξιόπιστη τεχνική διασωλήνωσης, με τη χρήση φλεβοκαθετήρα από τεφλόν 22G, του οποίου κόβεται το μεταλλικό άκρο του οδηγού που προεξέχει. Ο επίμους ακινητοποιείται και ένα ράμμα οδηγείται γύρω από τους άνω τομείς για να διευκολυνθεί η διάνοιξη της γνάθου. Έπειτα με τη βοήθεια μιας πηγής φωτός ο καθετήρας προωθείται με κυκλικές κινήσεις και πιέζοντας την επιγλωττίδα προωθείται προς την τραχεία (Papastefanou et al. 2014). Εναλλακτικά στον κόνικλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί λαρυγγική μάσκα, η οποία πλεονεκτεί ως προς την ευκολία της τεχνικής και την απαίτηση μικρότερης ποσότητας αναισθητικού εγκατάστασης για να τοποθετηθεί (Kazakos et al. 2007). Παρόλο που η λαρυγγική μάσκα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τεχνητό αερισμό, υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας γαστρικού τυμπανισμού, ιδιαίτερα όταν η μέγιστη εισπνευστική πίεση υπερβεί τα 14 cmH₂O (Bateman et al. 2005).

Εισπνευστικά αναισθητικά

Τα συνήθη εισπνευστικά αναισθητικά είναι το ισοφλουράνιο και το σεβοφλουράνιο. Οι συγκεντρώσεις εγκατάστασης που απαιτούνται είναι 3-4,5% για το ισοφλουράνιο και 5-6% για το σεβοφλουράνιο. Ο γερβίλος φαίνεται να απαιτεί μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σε σχέση με τα άλλα τρωκτικά (Keeble 2002). Ειδικότερα, η ελάχιστη κυψελιδική συγκέντρωση (MAC) στον κόνικλο χωρίς προαναισθητική αγωγή είναι 2,07% για το ισοφλουράνιο και 2,9-3,2% για το σεβοφλουράνιο. Σε κόνικλους που ταυτόχρονα λάμβαναν κεταμίνη 0,4-1 mg kg⁻¹ hr⁻¹ ή λιδοκαΐνη 3-6 mg kg⁻¹ hr⁻¹), το MAC είναι αντίστοιχα 1,5% για

for rodent anaesthesia. However, endotracheal intubation is challenging in these species (Longley 2008), therefore anaesthesia is often maintained with a facemask, connected to the anaesthetic circuit (Wenger 2012). Moreover, protocols of total intravenous anaesthesia can be used, or anaesthesia can be enhanced or maintained with inhaled anaesthetics after induction with injectable drugs (Longley 2008).

In guinea pigs and chinchillas, endotracheal intubation is impeded by the attachment of the soft palate to the base of the tongue, which forms palatoglossal cavities, rich in vascular supply, that can easily be injured (Wenger 2012).

Intubation in rabbits is recommended in all anaesthetic procedures except for very short ones. For intubation, a blind technique can be used (auscultating for respiratory sounds) or with visualisation of the larynx with laryngoscope or endoscope. In both techniques, the rabbit is placed in sternal recumbence with the head extended to facilitate intubation. Topical lidocaine on the larynx is applied to avoid laryngospasm during intubation. Especially in rats, an easy and reliable techniques has been described, with the use of a Teflon intravenous catheter 22G, in which the end of the metal guide is cut. The rat is restrained, and a suture is placed around the upper incisors to facilitate mouth opening. Then with a light source the catheter is introduced with rotating moves, and by applying pressure on the epiglottis it is advanced toward the trachea (Papastefanou et al. 2014). Alternatively, laryngeal mask can be used in rabbits, for their advantages in ease of intubation technique and requirement for lower concentrations of induction anaesthetic in order to allow intubation (Kazakos et al. 2007). Even though laryngeal masks can be used for artificial ventilation, gastric tympany is still a possibility, especially if maximal inspiratory pressure raises above 14 cmH₂O (Bateman et al. 2005).

Inhalational anaesthetics

The commonest inhalational anaesthetics are isoflurane and sevoflurane. The concentrations required for induction range at 3-4.5% for isoflurane and 5-6% for sevoflurane. Gerbils seem to require higher concentrations compared to other rodents (Keeble 2002). In particular, minimum alveolar concentration (MAC) in non-premedicated rabbits is at 2.07% for isoflurane and 2.9-3.2% for sevoflurane. In rabbits premedicated with ketamine at 0.4-1 mg kg⁻¹ hr⁻¹ or lidocaine at 3-6 mg kg⁻¹ hr⁻¹, the MAC is 1.5% for isoflurane and 2.1% for

το ισοφλουράνιο και 2,1% για το σεβοφλουράνιο (Flecknell 2006, Barter & Epstein 2013, Schnellbacher et al. 2013).

Τα εισπνευστικά αναισθητικά δεν παρέχουν αναλγησία, γι'αυτό πρέπει να χορηγούνται παράλληλα και αναλγητικά κατά περίπτωση. Η χορήγηση οξυγόνου πριν την εγκατάσταση της αναισθησίας βελτιώνει την αιμάτωση και τον κορεσμό των ιστών σε οξυγόνο, πράγμα ιδιαίτερα χρήσιμο σε ασθενείς με προϋπάρχουσα καρδιακή ή αναπνευστική νόσο (Longley 2008). Επιπλέον, για να προληφθεί το κράτημα της αναπνοής, αρχικά πρέπει να χορηγείται αποκλειστικά οξυγόνο και σταδιακά να αυξάνεται η χορήγηση του εισπνευστικού αναισθητικού. Στο ινδικό χοιρίδιο, το κράτημα της αναπνοής, είναι τόσο έντονο, ώστε δεν πρέπει να χρησιμοποιείται αναισθητικός θάλαμος για εγκατάσταση. Τονίζεται ότι το κράτημα της αναπνοής μπορεί να οδηγήσει σε ξαφνική, βαθιά εισπνοή αναισθητικού που ακολουθείται από καρδιακή και αναπνευστική παύση (Flecknell et al. 1996).

Στον κόνικλο συχνά προτιμάται το σεβοφλουράνιο για ταχεία εγκατάσταση, η οποία φαίνεται να είναι αρκετά ανεκτή από το ζώο και δεν ευαισθητοποιεί το μυοκάρδιο στην αρρυθμογόνο δράση των κατεχολαμινών, σε περίπτωση στρες (Piriou et al. 2002). Στα τρωκτικά, η ανάνηψη από το σεβοφλουράνιο είναι ήρεμη. Οι διαφορές στους χρόνους εγκατάστασης και ανάνηψης της αναισθησίας σε σχέση με το ισοφλουράνιο είναι μικρές (Preckel et al. 2005). Στο ινδικό χοιρίδιο το ισοφλουράνιο συχνά προκαλεί δακρύρροια και σιαλόρροια (Schmitz et al. 2016).

Αν και το σεβοφλουράνιο φαίνεται να είναι λιγότερο ερεθιστικό, συνεχίζουν να παράγονται εκκρίσεις από το ανώτερο αναπνευστικό. Είναι δυνατόν επίσης, να γίνει εγκατάσταση με σεβοφλουράνιο και διατήρηση με ισοφλουράνιο, για οικονομικούς λόγους (Allweiler 2010).

Ενέσιμα αναισθητικά

Προποφόλη

Η προποφόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον κόνικλο, με ή χωρίς προνάρκωση, για τη διασωλήνωση της τραχείας. Η προποφόλη στα ζώα αυτά μπορεί να προκαλέσει άπνοια, υποξία και υπόταση. Η βραδεία χορήγησή της (μέσα σε πάνω από 60 sec η κάθε δόση για εγκατάσταση), προς αποφυγή άπνοιας και ομαλή εγκατάσταση της αναισθησίας είναι μείζονος σημασίας (Allweiler 2010). Η προποφόλη όμως δεν είναι χρήσιμη για διατήρηση της αναισθησίας σε μακράς διάρκειας επώδυνες χειρουργικές επμβάσεις, καθώς προκαλεί μικρού βάθους αναισθησία χωρίς αναλγησία (Wenger 2012). Η χρήση της είναι περιορισμένη στα τρωκτικά, επειδή η ενδοφλέβια πρόσβαση στα ζώα αυτά δύσκολα επιτυγχάνεται. Επιπλέον, η άπνοια που προκαλεί η προποφόλη μπορεί να αποτελέσει μεγάλο πρόβλημα, λόγω της δυσκολίας χορήγησης της δόσης αργά σε ζώα μικρού μεγέθους (Flecknell 2006) καθώς και της δυσκολίας ελέγχου του αεραγωγού.

sevoflurane, respectively (Flecknell 2006, Barter & Epstein 2013, Schnellbacher et al. 2013).

Inhalational anaesthetics have no analgesic properties, therefore analgesics need to be simultaneously administered accordingly. Preoxygenation improves perfusion and tissue oxygen saturation, which is particularly useful in patients with pre-existing cardiac or respiratory disease (Longley 2008). Moreover, in order to prevent breath-holding, oxygen should be provided exclusively at first and the concentrations of inhalational anaesthetic should be gradually increased. In guinea pigs breath-holding is so prominent, that an anaesthetic cage cannot be used for induction. Breath-holding can lead to sudden, deep inhalation of the anaesthetic agent followed by cardiac and respiratory arrest (Flecknell et al. 1996).

In rabbits, sevoflurane is often preferred for rapid induction, which seems to be fairly well-tolerated and does not sensitise myocardial tissues to the arrhythmogenic effect of catecholamines, if the rabbit becomes stressed (Piriou et al. 2002). In rodents, sevoflurane recovery is smooth. Differences in induction and recovery times compared to isoflurane are insignificant (Preckel et al. 2005). In guinea pigs, isoflurane often causes lacrimation and salivation (Schmitz et al. 2016).

Even though sevoflurane appears to be less irritating to the airways, secretions from the upper respiratory tract may still be increased. It is possible to begin induction by sevoflurane and continue with isoflurane for financial reasons (Allweiler 2010).

Injectable anaesthetics

Propofol

Propofol can be used in rabbits, with or without premedication for intubation. Propofol in these animals can cause apnoea, hypoxia and hypotension. It is of utmost importance to inject it slowly (more than 60 sec per induction bolus), in order to prevent apnoea and to accomplish smooth induction of anaesthesia (Allweiler 2010). However, it is not useful for maintenance of anaesthesia in painful surgeries of long duration, considering that it offers inadequate depth of anaesthesia without analgesia (Wenger 2012). Its use is limited in rodents, because intravenous access in this species is difficult to accomplish. Furthermore, the apnoea caused by propofol can be highly challenging due to the difficulty of administering a bolus slowly to animals of such

Κεταμίνη

Η κεταμίνη μπορεί να χορηγηθεί ενδομυϊκά, υποδόρια, ενδοπεριτοναϊκά και ενδοφλέβια και έχει ήπια αναλγητική δράση (Hedenqvist et al. 2002). Όταν η κεταμίνη χορηγείται σε συνδυασμό με μεδετομιδίνη, ξυλαζίνη ή διαζεπάμη σε μια έγχυση, είναι πολύ αποτελεσματική για την εγκατάσταση χειρουργικής αναισθησίας στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά (Flecknell 2016). Ειδικά στον κόνικλο, μπορεί να χορηγηθεί μαζί με προποφόλη, συνδυασμός που έχει δοσοεξαρτώμενη δράση και απαιτεί ταυτόχρονη χορήγηση οξυγόνου (Santos et al. 2016).

Χορηγούμενη μόνη στα τρωκτικά, η κεταμίνη προκαλεί μάλλον ακινησία παρά χειρουργική αναισθησία. Στα μικρόσωμα τρωκτικά, οι υψηλές δόσεις που απαιτούνται για την εξασφάλιση χειρουργικής αναισθησίας προκαλούν σοβαρή αναπνευστική καταστολή. Η ανάληψη μπορεί να είναι παρατεταμένη και πιθανόν να συνοδεύεται από διέγερση και παραισθήσεις (Flecknell 2016). Η ενδομυϊκή χορήγησή της έχει ενοχοποιηθεί για αυτοακρωτηριασμό στον κόνικλο (Shientag 2011, Wenger 2012).

Η κεταμίνη συχνά συνδυάζεται με μεδετομιδίνη ή ξυλαζίνη για χημική συγκράτηση και χειρουργική αναισθησία βραχείας διάρκειας, χορηγούμενη με μία έγχυση, συνήθως ενδοπεριτοναϊκά. Στον κόνικλο, ο συνδυασμός κεταμίνης-μεδετομιδίνης επιτρέπει την ταχεία διασωλήνωση της τραχείας, χρήση ισοφλουρανίου σε μικρότερες συγκεντρώσεις και μικρότερη απώλεια θερμότητας, συγκριτικά με το συνδυασμό κεταμίνης-μιδαζολάμης, αλλά συχνά ευθύνεται για την πρόκληση λαρυγγόσπασμου (Grint et al. 2008). Ο συνδυασμός κεταμίνης-μεδετομιδίνης παρέχει επίσης καλύτερη ποιότητα και μεγαλύτερη διάρκεια αναισθησίας σε υγιείς κόνικλους από ότι ο συνδυασμός μεδετομιδίνης-μιδαζολάμης-φαιντανύλης. Μπορεί όμως να προκαλέσει σημαντική πτώση του αρτηριακού pH και της μερικής πίεσης του οξυγόνου, με συνέπεια την μετεγχειρητική άπνοια. Ευθύνεται επίσης για την πτώση θερμοκρασίας κατά 4-4,6°C σε μυσ, επίμυς και κρικητούς (Cruz et al. 1998, Longley 2008).

Η επίδραση των α-2 αδρενεργικών αγωνιστών σε συνδυασμό με την κεταμίνη φαίνεται να είναι λιγότερο κατασταλτική στα ινδικά χοιρίδια, τα οποία μπορεί να μην αναισθητοποιηθούν επαρκώς (Quesenberry & Carpenter 2012). Σε κάθε περίπτωση η εγκατάσταση της αναισθησίας με κεταμίνη-ξυλαζίνη είναι απαραίτητη πριν από τη χορήγηση οποιουδήποτε εισπνευστικού αναισθητικού.

Προκειμένου να ελαττωθούν οι εκκρίσεις των βρόγχων και των σιαλογόνων αδένων απαιτείται σε κάποιες περιπτώσεις η χορήγηση ατροπίνης (ή γλυκοπυρρολάτης) (Flecknell 2016).

small size (Flecknell 2006) as well as the difficulty in securing the airway.

Ketamine

Ketamine may be administered by the intramuscular, subcutaneous, intraperitoneal and intravenous route and it has a mild analgesic effect (Hedenqvist et al. 2002). When ketamine is injected in combination with medetomidine, xylazine, diazepam in one bolus, it is most effective in induction of anaesthesia in rabbits and rodents (Flecknell 2016). Moreover, in rabbits it can be injected with propofol, a combination with a dose-dependent effect requiring the simultaneous administration of oxygen (Santos et al. 2016).

When administered as the only agent in rodents, ketamine causes immobilisation rather than surgical anaesthesia. In small rodents, the high doses required for ensuring surgical anaesthesia can cause severe respiratory depression. Recovery may be delayed and possibly complicated with hyperactivity and delirium (Flecknell 2016). The intramuscular route has been implicated in self-mutilation in rabbits (Shientag 2011, Wenger 2012).

Ketamine is often combined with medetomidine or xylazine for chemical restraint and surgical anaesthesia of short duration, administered by single injection, usually by the intraperitoneal route. In rabbits, the combination of ketamine-medetomidine facilitates rapid intubation, less use of isoflurane and smaller degrees of heat loss compared to ketamine-midazolam but is usually implicated in laryngospasm (Grint et al. 2008). The combination of ketamine-medetomidine also provides better depth of anaesthesia and longer duration in healthy rabbits than the combination of medetomidine-midazolam-fentanyl. However, it can lead to severe reduction in arterial pH and partial pressure of oxygen, resulting in post-surgical apnoea. It is also responsible for reduction in body temperature by 4-4.6°C in mice, rats and hamsters (Cruz et al. 1998, Longley 2008).

The effect of α-2 adrenergic receptor agonists combined with ketamine appears to be inadequate in sedating guinea pigs, which may not be sufficiently anaesthetised (Quesenberry & Carpenter 2012). In any case, induction of anaesthesia with ketamine-xylazine is required prior to administration of any inhalational anaesthetic.

In order to manage increased bronchial secretions and hypersalivation, the administration of atropine (or glycopyrrolate) is sometimes necessary (Flecknell 2016).

Tiletamine-Zolazepam

Τιλεταμίνη-ζολαζεπάμη

Ο συνδυασμός τιλεταμίνης-ζολαζεπάμης κυκλοφορεί στην Ελλάδα με το εμπορικό σκεύασμα Zoletil. Η τιλεταμίνη έχει παρόμοια χημική σύνθεση με την κεταμίνη. Η ζολαζεπάμη είναι μία βενζοδιαζεπίνη φαρμακολογικά παρόμοια με τη διαζεπάμη. Η ζολαζεπάμη εντείνει τη δράση της τιλεταμίνης στο κεντρικό νευρικό σύστημα και προφυλάσσει επίσης από επιληπτικές κρίσεις που μπορεί να προκαλέσει η τιλεταμίνη, ενώ βελτιώνει τη μυοχάλαση και την ανάνηψη από την αναισθησία.

Στους επίμυς, χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με ξυλαζίνη προκαλώντας καταστολή του καρδιαγγειακού συστήματος και σε συνδυασμό με βουτορφανόλη με μικρή κατασταλτική δράση στο κυκλοφορικό και αναπνευστικό σύστημα (Wilson et al. 1993).

Αντενδείκνυται στον κόνικλο επειδή μπορεί να προκαλέσει νεφροτοξικότητα (Doerning et al. 1992).

Ανάνηψη και μετεγχειρητική φροντίδα

Κατά τη μετεγχειρητική περίοδο πρέπει να συνεχίζονται τα υποστηρικτικά μέτρα και η παρακολούθηση του ζώου. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να διατηρείται, αρχικά περίπου στους 35°C και στη συνέχεια, καθώς το ζώο επανακτά συνείδηση, η θερμοκρασία μπορεί να ελαττωθεί στους 26-28°C (Caro et al. 2013). Στα ζώα πρέπει να παρέχεται θερμό και άνετο δάπεδο. Το πριονίδι δεν είναι κατάλληλο ενώ προτιμώνται πέλετς ή ξηρή στρωμένη για την αρχική περίοδο ανάνηψης. Στη συνέχεια, εφόσον το ζώο έχει ανακτήσει δραστηριότητα, μπορεί να μεταφερθεί σε κλωβό ή περιφραγμένο χώρο με κομμάτια εφημερίδας (μύες, επίμυες) ή καλής ποιότητας σανό ή άχυρο (τσιντσιλά, ινδικά χοιρίδια). Τα αμμόλουτρα των τσιντσιλά πρέπει να απομακρύνονται έως ότου τα ζώα έχουν ανανήσει πλήρως, αλλιώς μπορεί να προκληθούν οφθαλμικά τραύματα ή εισπνοή σκόνης (Cantwell 2001, Flecknel 2006).

Σε όλα τα είδη συνιστάται η παρεντερική χορήγηση θερμού (37°C) διαλύματος δεξτρώζης ή/και φυσιολογικού ορού (1-2 ml NaCl 0,9% ανά 100 g σωματικού βάρους SC) κατά το πέρας της επέμβασης, ως υποστήριξη με υγρά για τη μετεγχειρητική περίοδο (Flecknel 2006, Hoff et al. 2006).

Η πρόσληψη τροφής πρέπει να ενθαρρύνεται όσο το δυνατόν συντομότερα μετά την ανάνηψη. Οι μύες και οι επίμυες μπορεί να προτιμήσουν τροφή μαλακής σύστασης, ενώ οι κόνικλοι και τα ινδικά χοιρίδια καταναλώνουν πέλετς, χόρτο ή ειδική τροφή εμπορίου σε μορφή πολτού για ζώα με αυξημένες ανάγκες μετεγχειρητικά. Για την αποφυγή μετεγχειρητικού ειλεού πρέπει να χορηγούνται προκινητικά φάρμακα (μετοκλοπραμίδη 0,2-1 mg kg⁻¹, PO, SC ή IM, κάθε 12 ώρες). Στον επίμυ είναι αποτελεσματικά και τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα, τα οποία βοηθούν έμμεσα μειώνοντας το μετεγχειρητικό στρες και τον πόνο.

The combination of tiletamine-zolazepam is available in Greece under the trade name Zoletil. Tiletamine has a similar chemical structure to ketamine. Zolazepam is a benzodiazepine pharmacologically similar to diazepam. Zolazepam enhances the effect of tiletamine on the central nervous system. It also prevents seizure activity due to tiletamine and improves muscular relaxation and anaesthetic recovery.

In rats, it is administered in combination with xylazine causing cardiovascular depression, and in combination with butorphanol with minimal depression of the cardiovascular and respiratory system (Wilson et al. 1993).

It is contraindicated in rabbits due to potential nephrotoxicity (Doerning et al. 1992).

Recovery and postoperative care

Supportive measures and monitoring should be continued during the postoperative period. Room temperature should be preserved initially at around 35°C and then as consciousness is regained temperatures can be reduced to 26-28°C (Caro et al. 2013). Warm and comfortable bedding should be provided. Wood shavings are inappropriate but pellets or dry bedding material are recommended for the initial postoperative recovery period. Afterward, when consciousness has been regained, the animal can be moved to a cage or pen area with pieces of newspaper (mice, rats) or good quality hay or straw (chinchillas, guinea pigs). Sand baths for chinchillas should be removed until the animal has fully recovered, otherwise ocular injuries or inhalation of dust may occur (Cantwell 2001, Flecknel 2006).

In all species parenteral administration of warm (37°C) dextrose solution and/or normal saline (1-2 ml NaCl 0.9% per 100 g of body weight SC) is recommended at the end of surgery, as intravenous fluid support for the postoperative period (Flecknel 2006, Hoff et al. 2006).

Food uptake should be encouraged as soon as possible after recovery. Mice and rats may prefer soft food, whereas rabbits and guinea pigs may consume pellets, grass or special commercial liquefied diet for animals with increased postoperative nutritional needs. In order to prevent postoperative ileus, prokinetic drugs should be administered (metoclopramide 0.2-1 mg kg⁻¹, PO, SC, or IM, every 12 hours). In rats, non-steroidal

Σε έρευνες μάλιστα έχει φανεί ότι επαναλαμβανόμενη χορήγηση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, όπως η μελοξικάμη, παρέχει καλύτερο βαθμό αναλγησίας από ότι τα οπιοειδή (Cooper et al. 2009, Bourque et al. 2010). Ιδιαίτερα σημαντική παρατήρηση είναι αυτά τα ζώα πρέπει να νοσηλεύονται μακριά από θέα, ήχους ή οσμή θηρευτών, όπως είναι οι γάτες και οι σκύλοι.

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

anti-inflammatory drugs are also indirectly effective in reducing postoperative stress and pain. Studies have in fact indicated that the repeated administration of non-steroidal anti-inflammatory drugs, such as meloxicam, provides more efficient analgesia than opioids (Cooper et al. 2009, Bourque et al. 2010). It is especially important that these animals are hospitalised away from the sight, sound, and smell of predators, such as cats and dogs.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interests.

Βιβλιογραφία / References

- Alibhai, HK, Clarke KW, Lee YH, Thompson J (1996) Cardiopulmonary effects of combinations of medetomidine hydrochloride and atropine sulphate in dogs. *Vet Rec* 138, 11–13.
- Allweiler S, Leach MC, Flecknell PA (2010) The use of propofol and sevoflurane for surgical anaesthesia in New Zealand White rabbits. *Lab Anim* 44, 113–117.
- Bateman L, Ludders JW, Gleed RD, Erb HN (2005) Comparison between facemask and laryngeal mask airway in rabbits during isoflurane anaesthesia. *Vet Anaesth Analg* 32, 280–288.
- Barr J (2007) *Reversal Agents: Naloxone and Flumazenil. Complications in Anesthesia*, 2nd ed, (Saunders Elsevier, Philadelphia) pp.128–130.
- Barter LS, Epstein SE (2013) Cardiopulmonary effects of three concentrations of isoflurane with or without mechanical ventilation and supramaximal noxious stimulation in New Zealand white rabbits. *Am J Vet Res* 74, 1274–1280.
- Baumgartner C, Bollerhey M, Ebner J, Laacke-Singer L, Schuster T, Erhardt W (2010) Effects of ketamine-xylazine intravenous bolus injection on cardiovascular function in rabbits. *Can J Vet Res*, 74, 200–208.
- Boehm B, Carney E, Tallarida P, Wilson P (2010) Midazolam enhances the analgesic properties of dexmedetomidine in the rat. *Vet Anesth Analg* 37, 550–556.
- Bourque SL, Adams MA, Nakatsu K (2010) Comparison of buprenorphine and meloxicam for post-surgical analgesia in rats: effects on body weight, locomotor activity. *J Am Assoc Lab Anim Sci* 49, 617–622.
- Brodbeld D (2009) Perioperative mortality in small animal anaesthesia. *Vet J* 182, 152–160.
- Cagle L, Franzi L, Epstein S, Kass P, Last J, Kenyon N (2017) *Injectable Anesthesia for Mice: Combined Effects of Dexmedetomidine, Tiletamine-Zolazepam, and Butorphanol*, *Anesthesiol Res Pract*, ID: 9161040. pp.1-7.
- Cantwell SL (2001) Ferret, rabbit, and rodent anaesthesia. *Veterinary Clin North Am Exotic Animal Practice* 4, 169–191.
- Caro AC, Hankenson FC, Marx JO (2013) Comparison of thermoregulatory devices used during anaesthesia of C57BL/6 mice and correlations between body temperature and physiologic parameters. *J Am Assoc Lab Anim Sci* 52, 577–583.
- Carpenter JW (2005) *Ferrets. Exotic Animal Formulary*. 3rd ed. Elsevier Health Science, (London, United Kingdom) pp.447–476.
- Cooper C, Metcalf-Pate K, Barat K, Cook J, Scorpio D (2009) Comparison of Side Effects between Buprenorphine and Meloxicam Used Postoperatively in Dutch Belted Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *J Am Assoc Lab Anim Sci* 48, 279–285.
- Crotaz I R (2010). Initial feasibility investigation of the v-gel airway: an anatomically 9 / 10 designed supraglottic airway device for use in companion animal veterinary anaesthesia. *Vet Anaesth Analg* 37, 579–580.
- Cruz F and Junquera J (1993) The immobility response elicited by clamping, bandaging and grasping in the Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). *Behav Brain Res* 54, 165–169.
- Doerning BJ, Brammer DW, Chrisp CE, Rush HG (1992) Nephrotoxicity of tiletamine in New Zealand white rabbits. *Lab Anim Science* 42, 267–269.
- Flecknell P (2006) Anaesthesia and perioperative care. In: Meredith A, Flecknell P, editors. *BSAVA Manual of Rabbit Medicine and Surgery*. Quedgeley, UK, pp.154–165.
- Flecknell P (2016) *Laboratory Animal Anaesthesia*, 4th ed., Academic Press, (Newcastle, UK)
- Fox L, Snyder L, Mans C (2016) Comparison of dexmedetomidine-ketamine versus isoflurane anaesthesia in chinchillas (*Chinchilla lanigera*). *J Am Assoc Lab Anim Sci* 55, 1–5.
- Flecknell P (2018) Rodent analgesia: Assessment and therapeutics. *Vet J* 232, 70–77.
- Ghaffari MS, Moghaddassi AP, Bokaie S (2009) Effects of intramuscular acepromazine and diazepam on tear production in rabbits. *Vet Rec* 164, 147–148.
- Goodman G (2002) Hamster. In: *BSAVA manual of exotic pets*. (4th edn), BSAVA, Hampshire, pp.27–33.

- Grint NJ, Murison PJ (2008) A comparison of ketamine-midazolam and ketamine-medetomidine combinations for induction of anaesthesia in rabbits. *Vet Anaesth Analg* 35, 113-121.
- Harkness JE, Turner PV, Woude S, Wheler CL (2010) Harkness and Wagner's Biology and Medicine of Rabbits and Rodents, 5th edn. Wiley-Blackwell, Iowa, pp.147-239.
- Hedenqvist P, Orr HE, Roughan JV, Antunes LM, Flecknell PA (2002) Anaesthesia with ketamine/medetomidine in the rabbit: influence of route of administration and the effect of combination with butorphanol. *Vet Anaesth Analg* 29, 14-19.
- Henke J, Astner S, Brill T, Eissner B, Busch R, Erhardt W (2005) Comparative study of three intramuscular anaesthetic combinations (medetomidine/ketamine, medetomidine/fentanyl/ midazolam and xylazine/ ketamine) in rabbits. *Vet Anaesth Analg* 32, 261-270.
- Herrmann K and Flecknell P (2019) Retrospective review of anesthetic and analgesic regimens used in animal research proposals. *ALTEX - Alternatives to animal experimentation* 36, 65-80.
- Hoefler HL, Crossley DA (2002) Chincillas. In: BSAVA manual of exotic pets. (4th edn), BSAVA, Hampshire, pp.65-75.
- Hoff JB, Dysko R, Kurachi S, Kurachi K (2006) Technique for performance and evaluation of parapharyngeal hypophysectomy in mice. *J Am Assoc Lab Anim Sci* 45, 57-62.
- Horn C, Kimball B, Wang H, Kaus J, Dienel S, Nagy A, Gathright G, Yates B, Andrews P (2013) Why Can't Rodents Vomit? A Comparative Behavioral, Anatomical, and Physiological Study, *PLoS One* 8, 101-171.
- Hurley RJ, Marini RP, Avison DL, Murphy JC, Olin JM, Lipman NS (1994) Evaluation of detomidine anesthetic combinations in the rabbit. *Lab Anim Science* 5, 472-478.
- Johnson-Delaney C (2016) *Ferret Medicine and Surgery*, CRC Press, Washington, pp.312-407.
- Kazakos GM, Anagnostou T, Savvas I, Raptopoulos D, Psalla D, Kazakou IM (2007) Use of the laryngeal mask airway in rabbits: placement and efficacy. *Lab Anim* 36, 29-34.
- Keeble E (2002) Gerbils. In: Meredith A and Redrobe S (eds), *BSAVA Manual of Exotic Pets* (4th edn), BSAVA. pp.34-46.
- Kohn DF, Martin TE, Foley PL, Morris TH, M Swindle M, Vogler GA, Wixson S (2007) Guidelines for the Assessment and Management of Pain in Rodents and Rabbits, *J Am Ass Lab Anim Science* 46, 97-108.
- Longley L (2008) *Anaesthesia of Exotic Pets*. Elsevier, Philadelphia.
- Orr HE (2002) Rats and Mice. In: BSAVA manual of exotic pets. (4th edn), BSAVA, Hampshire, pp.16-17.
- Papastefanou A, Balafas E, Duracevic S, Kostomitsopoulos N (2014) A simple method of endotracheal intubation in mice. *Arch Biol Sci* 66, 241-244.
- Papich MG (2016) Diazepam. *Saunders Handbook of Veterinary Drugs*, pp.228-229.
- Phaneuf L R, Barker S, Groleau M A and Turner P V (2006) Tracheal injury after endotracheal intubation and anaesthesia in rabbits. *J Am Assoc Lab Anim Sci* 45, 67-72.
- Piriou V, Chiari P, Lhuillier F, Bastien O, Loufoua J, Raisy O, David JS, Ovize M, Lehot JJ (2002) Pharmacological preconditioning: comparison of desflurane, sevoflurane, isoflurane and halothane in rabbit myocardium 89, 486-491.
- Preckel B, Bolten J (2005) Pharmacology of modern volatile anaesthetics, *Best Practice and Research. Clin Anaesthesiol* 19, 331-348.
- Quesenberry K and Carpenter J (2012) *Ferrets, Rabbits, and Rodents, Clinical Medicine and Surgery*, 3rd ed, Elsevier, Missouri, pp.429-451.
- Quiroz-Padilla MF, Guillazo-Blanch G, Sanchez MY, Dominguez-Sanchez MA, Gomez RM (2018) Effects of Excitotoxic Lesion with Inhaled Anesthetics on Nervous System Cells of Rodents. *Curr Pharm* 24, 4-14.
- Richardson CA & Flecknell PA (2005) Anaesthesia and Post-operative Analgesia following Experimental Surgery in Laboratory Rodents: Are we Making Progress? *Alternatives to Laboratory Animals* 33, 119-127.
- Santangelo B, Micieli F, Marino F, Reynaud F, Cassandro P, Carfora A, Petrella R, Borriello R, Cataldi M, Vesce G (2016) Plasma concentrations and sedative effects of a dexmedetomidine, midazolam, and butorphanol combination after transnasal administration in healthy rabbits. *J Vet Pharmacol Ther* 39, 408-411.
- Santos M, Viñuela A, Vela A, Tendillo FJ (2016) Single-syringe ketamine-propofol for induction of anaesthesia in rabbits. *Vet Anaesth Analg* 43, 561-565.
- Scherthner A, Lendl C, Hartmann K, Pragst I, Preissel AK, Henke J (2011) Medetomidine/ midazolam/ ketamine anaesthesia in ferrets: effects on cardiorespiratory parameters and evaluation of plasma drug concentrations, *J Vet Anesth Analg* 38, 439-450.
- Schmitz S, Tacke S, Guth B, Henke J (2016). Comparison of Physiological Parameters and Anaesthesia Specific Observations during Isoflurane, Ketamine-Xylazine or Medetomidine-Midazolam-Fentanyl Anaesthesia in Male Guinea Pigs. *PLoS One* 11, e0161258, 1-22.
- Schnellbacher R, Carpenter JW, Mason D, KuKanich B, Hugues Beaufrère H, Boysen C (2013) Effects of lidocaine administration via continuous rate infusion on the minimum alveolar concentration of isoflurane in New Zealand White rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Am J Vet Res* 74, 1377-1384.
- Shientag LJ, Goad M, (2011) Sudden hind limb injuries in two rabbits. Self-mutilation after intramuscular ketamine-related neuronal injury. *Lab Anim* 21, 212-216.
- Szreder Z (1993) Comparison between thermoregulatory effects mediated by alpha 1- and alpha 2-adrenoceptors in normothermic and febrile rabbits. *Gen Pharmacol* 24, London, UK.
- Suckow MA, Stevens KA, Wilson RP (2012) *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents*. American College of Laboratory Animal Medicine Series. Academic Press. Elsevier, Netherlands, pp.36-38.
- Varga M (2013) *Textbook of Rabbit Medicine*. 2nd Ed, Butterworth-Heinemann, Toronto, pp.178-203.
- Wenger S (2012) Anesthesia and analgesia in rabbits and rodents. *J Exotic Pet Med* 21, 7-16.
- Wilson R, Zagon I, Larach D, Lang M (1993) Cardiovascular and respiratory effects of tiletamine-zolazepam. *Pharm Bioch Behavior* 44, 1-8.

Υπεύθυνη αλληλογραφίας:

Παναγιώτα Καραμιχάλη
pkaramich@hotmail.com

Corresponding author:

Panagiota Karamichali
pkaramich@hotmail.com

Περιεγχειρητική διαχείριση του κόνικλου και των κατοικίδιων τρωκτικών. Μέρος δεύτερο: θεραπεία με υγρά, έλεγχος ζωτικών λειτουργιών, αναλγησία

Παναγιώτα Καραμιχάλη κτηνίατρος, MSc, Κυριακή Γιαμουστάρη κτηνίατρος, Αναστασία Κομνηνού κτηνίατρος, PhD

Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

LITERATURE REVIEW – PEER REVIEWED

Perioperative management of rabbits and domestic rodents. Part two: fluid therapy, monitoring, analgesia

Panagiota Karamichali DVM, MSc, Kiriaki Giamoustari DVM, Anastasia Komnenou DVM, PhD

Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Περίληψη

Το άρθρο περιγράφει τους κατάλληλους χειρισμούς που πρέπει να γίνονται στο πλαίσιο της προ-αναισθητικής κλινικής εξέτασης, τους δυνατούς τρόπους για θεραπεία με υγρά, τον έλεγχο των ζωτικών λειτουργιών κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης και τέλος την εκτίμηση και τη διαχείριση του περιεγχειρητικού πόνου στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά.

Abstract

The article describes the appropriate handling during the pre-anesthetic physical examination, the administration of fluids, the monitoring of vital functions during surgery and finally the evaluation and management of perioperative pain in rabbits and domestic rodents.

MeSH keywords: analgesia, fluid therapy, intraoperative monitoring, rabbits, Rodentia

Εισαγωγή

Η δημοτικότητα του κόνικλου και των κατοικίδιων τρωκτικών (μυς, επίμυς, ινδικό χοιρίδιο, οι γερβίλος, κρικητός/χάμστερ) αυξάνεται, καθώς και ο αριθμός των χειρουργικών επεμβάσεων στις οποίες υποβάλλονται. Σε αυτό συμβάλλει και ο μεγάλος όγκος πληροφοριών που προέρχεται κυρίως από τη χρήση τους ως ζώων εργαστηρίου. Παρόλα αυτά, τα ποσοστά περιεγχειρητικής θνησιμότητάς τους (1,39%) είναι 6-9 φορές μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα ποσοστά

Introduction

The popularity of rabbits and domestic rodents (mouse, rat, guinea pig, gerbil, hamster) is increasing, as well as the number of surgical procedures they are subjected to. A big amount of information comes from their use as laboratory animals. However, the perioperative mortality rate (1.39%) is 6-9 times higher than the corresponding rates in dogs (0.17%) and cats (0.24%) (Brodgelt 2009). Consequently, the perioperative care of these animals is a challenge for the veterinary clinician.

σε σκύλους (0,17%) και γάτες (0,24%) (Brodbeck 2009). Η περιεγχειρητική φροντίδα συνεπώς αυτών των ζώων αποτελεί πρόκληση για τον κτηνίατρο. Αυτή η εργασία έχει ως στόχο να παρουσιάσει τρόπους επίτευξης βέλτιστου αποτελέσματος, μέγιστης ασφάλειας και ελάχιστου στρες σε αυτά τα ζωικά είδη στην καθημερινή κλινική πράξη. Σε αυτό το πλαίσιο αναλύονται οι απαραίτητοι χειρισμοί κατά την προαναισθητική κλινική εξέταση, η θεραπεία με υγρά, ο έλεγχος των ζωτικών λειτουργιών και η διαχείριση πόνου μετεγχειρητικά.

Κλινική εξέταση

Ο κόνικλος και τα κατοικίδια τρωκτικά είναι ευάλωτα στο στρες: το κλουβί μεταφοράς, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, οι χειρισμοί από τον εξεταστή, οι δυνατοί θόρυβοι, ο φωτισμός, ο πόνος κ.ά. μπορεί να προκαλέσουν αύξηση των επιπέδων κορτιζόλης, κατεχολαμινών και θυροξίνης, και μείωση των επιπέδων ινσουλίνης. Το περιεγχειρητικό στρες επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τη μετεγχειρητική κατάσταση του ζώου, δηλαδή τη στάση/κίνηση του ζώου, την κατανάλωση τροφής, την αυτοπεριποίηση και γενικά την κλινική εικόνα του (Canon et al. 2011, Gaskil & Garner, 2017).

Οι χειρισμοί του κτηνιάτρου κατά την κλινική εξέταση πρέπει να είναι συγκεκριμένοι, σταθεροί και να γίνονται σε ήσυχο περιβάλλον και απομονωμένο από τα άλλα ζώα του κτηνιατρείου. Ειδικότερα για κάθε είδος, προτείνεται:

Κόνικλος

Ο κόνικλος είναι συνήθως ευάγωγος. Στην περίπτωση που εξετάζεται ένα επιθετικό ζώο, οι κύριοι κίνδυνοι προέρχονται από τα νύχια του που μπορούν να προκαλέσουν βαθιές αμυχές, και τους τομείς, οι οποίοι μπορούν να προκαλέσουν βαθιά τραύματα. Η συγκράτηση πρέπει να γίνεται με ήπιο και σταθερό τρόπο. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά τη συγκράτηση των οπισθίων άκρων, καθώς με μία δυνατή και απότομη ώθηση είναι πιθανό να προκληθεί κάταγμα στη σπονδυλική στήλη. Ακόμη, μερικές φορές το έντονο στρες κατά την εξέταση μπορεί να προκαλέσει καρδιακή ανακοπή. Συνεπώς είναι απαραίτητο να υπάρχει σύντομη και ασφαλής συγκράτηση από τον εξεταστή (Flecknell 2006).

Η συγκράτηση μπορεί να γίνει με το ένα χέρι του εξεταστή στον τράχηλο του ζώου και το άλλο χέρι να συγκρατεί τα οπίσθια άκρα φέρνοντας τα σε κατακόρυφη θέση. Εναλλακτικά, το ένα χέρι μπορεί να τοποθετηθεί κάτω από το θώρακα, με τον αντίχειρα και τα πρώτα δύο δάχτυλα να περικλείουν τα πρόσθια άκρα, ενώ το άλλο τοποθετείται κάτω από τα οπίσθια άκρα έτσι ώστε να υποστηρίζεται η ράχη (Εικόνα 1Α). Ο κόνικλος όταν μεταφέρεται πρέπει να συγκρατείται κοντά στο σώμα του εξεταστή, έτσι ώστε το σώμα του ζώου να στηρίζεται στο ένα αντιβράχιο του εξεταστή και με το άλλο χέρι να συγκρατείται η ράχη και

The aim of the present review is to present ways of obtaining best results, maximum safety and minimal stress for these animal species in routine clinical practice. In this context, the appropriate handling during the preanaesthetic clinical examination, fluid therapy, the monitoring of vital functions and the management of postoperative pain will be analysed.

Physical examination

Rabbits and domestic rodents are vulnerable to stress: carrier cage, environmental temperature, handling by the examiner, loud noises, light, pain etc. may cause increase in levels of cortisol, catecholamines, and thyroxine, as well as decrease in insulin levels. Perioperative stress can extensively affect the postoperative patient status, including standing/movement, food consumption, self-grooming, and general clinical status (Canon et al. 2011, Gaskil & Garner, 2017).

Handling by the veterinarian during physical examination should be specific, with steady movements and in a quiet environment isolated from other animals in the veterinary clinic. In particular, for each species the following are suggested:

Rabbit

In general, rabbits are well behaved animals. In cases when an aggressive rabbit is examined, the main danger originates from the claws which may cause deep lacerations and the incisors, which may cause deep injuries. Handling should be done in a mild and steady manner. Particular attention should be given in restraining the hind limbs, considering that a forceful and sudden kick may result in spinal fractures. Moreover, in some cases severe stress during examination can result in cardiac arrest. It is therefore necessary that short and safe restraining are provided by the examining clinician (Flecknell 2006).

Restraining can be done with one hand on the scruff of the neck and the other controlling the hind limbs by positioning them vertically. Alternatively, one hand can be placed under the chest, with the thumb and first two fingers controlling the anterior limbs, whereas the other is placed under the hindquarters so that the spine can be supported (Figure 1A). When the rabbit is carried it must be held close to the examiner's body, so that the body of the animal rests on one arm and the other hand controls the back and scruff of the neck (Figure 1B). One more restraint technique is holding the rabbit in a supine posi-



Εικόνα 1. Συγκράτηση του κόνικλου κατά την κλινική εξέταση. **A:** Το ένα χέρι του εξεταστή τοποθετείται κάτω από το θώρακα, με τον αντίχειρα και τα πρώτα δύο δάχτυλα να περικλείουν τα πρόσθια άκρα, ενώ το άλλο τοποθετείται κάτω από τα οπίσθια άκρα έτσι ώστε να υποστηρίζεται η ράχη. **B:** Το σώμα του ζώου στηρίζεται στο αντιβράχιο του εξεταστή με το κεφάλι ανάμεσα από το σώμα του εξεταστή και το αντιβράχιο. **Γ:** Το σώμα του ζώου τυλίγεται με μία πετσέτα για τη μείωση του στρες (αρχείο του συγγραφέα ΠΚ).

Figure 1. Handling of a rabbit during physical examination. **A:** One hand of the examiner is placed under the chest, with the thumb and first two digits controlling the front limbs, whereas the other hand is placed under the hind limbs so that the spine is supported. **B:** The body of the animal is supported on the forearm of the examiner with the head between the examiner's body and the arm. **C:** The body of the animal is wrapped in a towel in order to minimise stress (author's PK personal files).

ο τράχηλος του ζώου (Εικόνα 1B). Μια ακόμα τεχνική συγκράτησης είναι αυτή σε ύπτια θέση, ώστε η ράχη να ακουμπά στο εξεταστικό τραπέζι και το ένα χέρι του εξεταστή να συγκρατεί το στήθος του ζώου. Αυτή είναι μια συμπεριφορά-στάση ακινητοποίησης που εκδηλώνουν και τα ίδια τα ζώα στη φύση όταν θέλουν να παραστήσουν στον θηρευτή τους ότι είναι νεκρά. Η στάση αυτή όμως στρεσάρει πολύ το ζώο, επομένως επώδυνοι χειρισμοί κατά τη συγκράτηση αυτή πρέπει να αποφεύγονται. Σε καμία περίπτωση ο κόνικλος δεν πρέπει να συγκρατείται ή να σηκώνονται από τα αυτιά (Meredith & Crossley 2002).

Σημαντική μείωση του στρες μπορεί να επιτευχθεί εάν καλυφθούν τα μάτια του ζώου με το χέρι ή τυλιχτεί το κεφάλι του με μια πετσέτα (Εικόνα 1Γ). Με τον τρόπο αυτό μπορεί να γίνει και η κλινική εξέταση της στοματικής κοιλότητας και των ώτων. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συγκράτηση μέσα σε πετσέτα, καθώς υπάρχει κίνδυνος υπερθερμίας. Συνεπώς η θερμοκρασία του περιβάλλοντος δεν πρέπει να ξεπερνά τους 23-25°C (Flecknell 2006).

Μυς

Οι χειρισμοί στον μυ πρέπει να είναι οι ελάχιστοι δυνατοί, καθώς αυτό το ζώο συχνά δαγκώνει έναν άγνωστο χειριστή, ειδικά σε μη οικείο περιβάλλον. Η ακινητοποίηση γίνεται πιάνοντας τον μυν από τη βάση της ουράς και μεταφέροντάς το σε μια μη ολισθηρή επιφάνεια, όπου ενστικτωδώς θα μετακινηθεί προς την αντίθετη κατεύθυνση. Στη συνέχεια, με το ένα χέρι συγκρατείται η ουρά και με το άλλο

tion, so that the back lies on the examining table and one of the examiner's hand is on the chest of the animal. This is a behavioural pattern of immobility position, which the animals exhibit in nature when they pretend that they are dead to a predator. However, this position is highly stressful for the animal, therefore painful manipulations during handling in this manner should be avoided. In no instance should rabbits ever be restrained or raised by the ears alone (Meredith & Crossley 2002).

Significant stress reduction can be accomplished if the eyes are covered by hand or the head is wrapped in a towel (Figure 1C). In this manner the examination of the oral cavity and ears can be accomplished. Particular attention must be given during handling in a towel due to a risk for hyperthermia. Therefore, environmental temperature should not surpass 23-25°C (Flecknell 2006).

Mouse

Handling in the mouse must be restricted to a minimum, considering that this animal usually bites an unknown handler, especially in an unfamiliar environment. Restraining is possible by grasping the mouse by the tail base and transporting it to a non-slippery surface, where it will instinctively move toward the opposite direction.

χέρι συλλαμβάνεται το δέρμα της άνω επιφάνειας του τραχήλου με το δείκτη και τον αντίχειρα. Χρήσιμη είναι η σύλληψη ικανής επιφάνειας δέρματος, με τρόπο ώστε να μη μπορεί να στρίψει το κεφάλι του για να δαγκώσει, αλλά και να μη δυσχεραίνεται η αναπνοή του ζώου. Ο εξεταστής μπορεί τότε να το σηκώσει συγκρατώντας την ουρά (Orr 2002).

Η θερμορύθμιση σε αυτό το ζωικό είδος, όπως και στους επίμυς, γίνεται μέσω των αγγείων της ουράς (Owens et al. 2002). Σε περίπτωση πτώσης της θερμοκρασίας του σώματος, γίνεται αγγειοσύσπαση των αγγείων της ουράς και μπορεί να διατηρηθεί με αυτόν τον τρόπο έως και το 17% της συνολικής θερμότητας του σώματος (Monson and Oyama 1984). Επομένως, είναι αναγκαία η συνεχής θέρμανση των ζώων αυτών με τεχνητά μέσα (κουβέρτες, λάμπες θέρμανσης) και η ιδανική θερμοκρασία περιβάλλοντος στο χώρο του χειρουργείου πρέπει να είναι 26-28°C (Orr 2002).

Επίμυς

Οι επίμυες σε αντίθεση με τους μυς δαγκώνουν σπάνια, ειδικά αν έχουν εξοικειωθεί με την ανθρώπινη επαφή από νεαρή ηλικία. Οι επίμυες, όπως και οι μύες, είναι νυκτόβια ζώα, οπότε και σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται ότι είναι σε εγρήγορση κατά την κλινική εξέταση (Tranquilli et al. 2013). Η συγκράτηση γίνεται με τον αντίχειρα και τα υπόλοιπα δάκτυλα του ενός χεριού να περικλείουν τη θωρακική κοιλότητα του ζώου στο ύψος των ώμων, ενώ το άλλο χέρι τοποθετείται κάτω από τα πίσω άκρα, υποστηρίζοντας έτσι το βάρος του ζώου. Σε επώδυνες διαδικασίες ο αντίχειρας του εξεταστή τοποθετείται κάτω από τη γνάθο του ζώου, ώστε να μη δαγκώσει. Σε περίπτωση που το ζώο είναι επιθετικό, μπορεί να ανασηκωθεί πιάνοντας το από τη βάση της ουράς. Η μεταφορά και η συγκράτηση των επίμυων από το δέρμα του τραχήλου, σε αντίθεση με τον μυ, είναι έντονα στρεσογόνο και πρέπει να αποφεύγεται (Orr 2002).

Κρικητός

Η διαχείριση του κρικητού μπορεί να είναι δύσκολη, όμως αν η συγκράτηση γίνει σωστά, μπορεί να αποφευχθεί ο τραυματισμός. Όταν το ζώο είναι σχετικά εξοικειωμένο με τον άνθρωπο μπορεί να μεταφερθεί και να περιορισθεί μέσα στις παλάμες των χεριών. Σε πιο επιθετικά ζώα, αφού μεταφερθούν σε μη ολισθηρό δάπεδο, η συγκράτησή τους γίνεται με ήπιες αλλά αποφασιστικές κινήσεις, με τον αντίχειρα και τα δάκτυλα του ενός χεριού, να συλλαμβάνουν το δέρμα πάνω από τον τράχηλο. Στη συνέχεια μετακινείται το δέρμα στο σημείο αυτό προς το κεφάλι του ζώου για να βεβαιωθεί ότι έχει συλληφθεί ικανή ποσότητα. Έτσι αποφεύγεται ο τραυματισμός του εξεταστή και παράλληλα δεν πιέζεται το δέρμα γύρω από το λαϊμό του ζώου. Σε περίπτωση έντονης και κακής

Next, the tail is restrained by one hand and the scruff of the neck is grasped with the thumb and index finger of the other. It is useful to grasp sufficient skin surface, so that the animal cannot turn its head to bite, but also not so much that respiration is impeded. The examiner can then raise the mouse by holding the tail (Orr 2002).

Thermoregulation in this animal species occurs through the blood vessels of the tail just like in rats (Owens et al. 2002). In cases of reduction in core temperature, there is vasoconstriction of the tail blood vessels and in this way up to 17% of the total body heat can be maintained (Monson and Oyama 1984). Therefore, continuously keeping these animals warm by artificial means (blankets, heat lamps) is necessary and ideal surgical room temperature should be at 26-28°C (Orr 2002).

Rat

In contrast with mice, rats rarely bite, especially if they have grown accustomed to human contact from a young age. Just like mice, rats are nocturnal, therefore in this species it should also be ensured that they are alert during physical examination (Tranquilli et al. 2013). They can be restrained with the thumb and the rest of the fingers of one hand enclosing the thorax at the level of the shoulders, whereas the other hand is placed under the hind limbs, thus supporting the body weight. In painful procedures the examiner's thumb is placed under the lower jaw, so that the animal cannot bite. In cases of aggressive animals, they may be lifted by seizing the tail base. The carrying and handling of rats by the scruff of the neck is highly stressful, in contrast with mice, therefore it should be avoided (Orr 2002).

Hamster

Handling of the hamster can be challenging, however if it is adequately restrained, injuries can be avoided. When the hamster has been relatively accustomed to people, it can be carried and contained in the palms of both hands. In more aggressive animals, after they have been transported onto non-slippery surfaces, restraining is accomplished by mild but decisive motions, with the thumb and fingers of one hand seizing hold of the scruff of the neck. Next, the skin is moved on this spot toward the head, in order to confirm that sufficient skin has been grasped. In this manner injury to the examiner can be avoided, and at the same time the skin around the neck of the animal is not stretched. In cases of intense and poor handling of the skin around the neck proptosis of the eyes is often occur.

συγκράτησης του δέρματος γύρω από το λαιμό πολύ συχνά παρατηρείται πρόπτωση του βολβού του οφθαλμού. Όταν το ζώο είναι πολύ επιθετικό, η χρήση ενός μικρού δοχείου από γυαλί ή η χρήση σχαρωτού κλωβού με κάλυμμα μπορεί να αποβεί χρήσιμη για την εξέταση και τη μεταφορά. Ιδανική θερμοκρασία περιβάλλοντος σε αυτά τα ζώα είναι 20-25°C (Harkness and Wagner 1995, Goodman 2002).

Γερβίλος

Στον γερβίλο, σε περιπτώσεις κακού χειρισμού είναι συχνά τα κατάγματα των άκρων. Έτσι πρέπει πάντα αυτό το ζώο να εξετάζεται πάνω σε ένα τραπέζι ή μια επίπεδη επιφάνεια, ώστε σε περίπτωση που αναπηδήσει από το φόβο τους και πέσει να μη τραυματιστεί. Δεν είναι επιθετικό ζώο, δαγκώνει σπάνια, ενώ η συγκράτηση από την ουρά απαγορεύεται, καθώς είναι εύκολο να αποκολληθεί το δέρμα και να εκτεθεί το υποκείμενο οστό. Η απλή μεταφορά του μπορεί να γίνει εύκολα μέσα στις παλάμες των δύο χεριών (όπως και στον κρικητό). Η πλήρης ακινητοποίηση γίνεται είτε συλλαμβάνοντας το δέρμα πάνω από τον τράχηλο με τον αντίχειρα και τα δάχτυλα του ενός χεριού και στηρίζοντας το σώμα του ζώου με το άλλο χέρι, είτε στηρίζοντας το σώμα στα δύο χέρια και τους αντίχειρες κάτω από τη γνάθο του ζώου. Η ιδανική θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι 20-25°C (Cruz and Junquera 1993, Wurbel 2001, Kebble E 2002).

Ινδικό χοιρίδιο

Το ινδικό χοιρίδιο είναι ευάγωγο ζώο με ήρεμη ιδιοσυγκρασία, όμως στρεσάρεται πολύ όταν βρίσκεται σε μη οικείο περιβάλλον. Η αποφυγή της έκθεσής του σε έντονο φως και ήχους βοηθάει πολύ την εξέταση και τη διαχείρισή του. Δεν δαγκώνει, ωστόσο μπορεί να τρέξει πολύ γρήγορα για να αποφύγει την ακινητοποίηση. Η συγκράτησή του γίνεται πιάνοντάς το γρήγορα και σταθερά γύρω από τους ώμους με το ένα χέρι και υποστηρίζοντας το βάρος του ζώου κάτω από τα πίσω άκρα με το άλλο χέρι. Έχει μεγάλη κοιλιακή κοιλότητα, αλλά λεπτά οστά και εύθραυστη σπονδυλική στήλη. Επομένως, σε όλη τη διάρκεια της εξέτασης είναι σημαντικό να στηρίζεται το βάρος του ζώου στο χέρι του εξεταστή για να αποφευχθεί οποιοσδήποτε τραυματισμός. Ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συγκράτηση πρέπει να δίνεται, ώστε να μην πιεστεί έντονα η κοιλιακή κοιλότητα διότι υπάρχει κίνδυνος ρήξης του ήπατος. Η ιδανική θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι 18-23°C (Flecknell 2002, Wagner 2014).

Τσιντσιλά

Το τσιντσιλά είναι ζώο εύκολα στη διαχείριση και δαγκώνει σπάνια. Για την κλινική εξέταση απαιτείται ήσυχος περιβάλλον καθώς στρεσάρεται εύκολα. Κινείται πολύ γρήγορα, είναι ικανός άλτης και για αυτό είναι καλύτερα η ακινητοποίησή του να γίνεται απευθείας μέσα

When the animal is severely aggressive, the use of a small glass container or a barred cage with a cover can be valuable for examination and transport. Ideal environmental temperature for these animals is at 20-25°C (Harkness and Wagner 1995, Goodman 2002).

Gerbil

In the gerbil, in cases of poor handling limb fractures are common. It should therefore be examined on a table or flat surface, so that if it jumps out of fear and falls it will not suffer injuries. It is not an aggressive animal, it rarely bites, whereas handling by the tail is forbidden, because the skin may easily be degloved and the underlying bone be exposed. Simple transport can be done easily in the palms of both hands (just like hamsters). Full restraint is accomplished by either taking hold of the scruff of the neck with the thumb and fingers of one hand and supporting the weight of the animal with the other hand or supporting the body in both hands and the thumbs placed under the lower jaw. Ideal environmental temperature is at 20-25°C (Cruz and Junquera 1993, Wurbel 2001, Kebble E 2002).

Guinea pig

The guinea pig is a mildly tempered animal with calm demeanour, however it can be easily stressed when placed in a non-familiar environment. Avoidance of exposure to intense light and sounds assists the examination and handling. It does not bite, however it may run fast in order to avoid being restrained. Handling is accomplished by grasping the guinea pig quickly and steadily around the shoulders with one hand and supporting the weight of the animal under the hind limbs with the other hand. The guinea pig has a large abdominal cavity, but thin bones and a fragile spine. Therefore, throughout the examination it is important to support the body weight in the examiner's hand, in order to avoid injury. Particular care during handling should be given in not exerting pressure on the abdominal cavity, because there is a risk of liver rupture. Ideal environmental temperature is at 18-23°C (Flecknell 2002, Wagner 2014).

Chinchilla

The chinchilla is easy to handle and rarely bites. For physical examination a quiet environment is required because it gets easily stressed. It moves very fast and it is capable jumper, therefore it is best to restrain it directly inside the cage and then carry it onto the examination table. Approaching the animal must be done in a calm manner, holding the thorax with one hand and supporting the body weight with the other. Alternatively, it can be restrained by the tail base and the body supported as previously mentioned. Even

στο κλουβί του και να μεταφέρεται μετά στο εξεταστικό τραπέζι. Η προσέγγισή του πρέπει να γίνεται ήρεμη, περικλείοντας το θώρακα με το ένα χέρι και υποβαστάζοντας με το άλλο το σώμα του. Εναλλακτικά, μπορεί να συλληφθεί από τη βάση της ουράς και το σώμα να υποστηρίζεται όπως και περιγράφεται παραπάνω. Παρόλο που το τρίχωμά του είναι πυκνό, δεν είναι καλά προσκολλημένο στο δέρμα και αποκολλάται εύκολα, χαρακτηριστικό που χρησιμοποιεί ως αμυντικό μηχανισμό στη φύση. Επομένως η συγκράτησή του από το δέρμα του τραχήλου πρέπει να αποφεύγεται, επειδή είναι πολύ εύκολο να χάσουν το τρίχωμα σε εκείνο το σημείο. Ακόμη, μερικά τσιντσιλά, όταν στρεσάρονται, κρατούν πίσω τα οπίσθια άκρα τους και μπορεί να ουρήσουν το χειριστή με εκπληκτική ακρίβεια. Τέλος, δεν έχουν ιδρωτοποιούς αδένες και είναι επιρρεπή σε θερμοπληξία όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος υπερβαίνει τους 28°C (Alworth 2012).

Καθετηριασμός περιφερικής φλέβας και χορήγηση υγρών

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται ο ρυθμός χορήγησης και η δόση των συχνότερα χορηγούμενων υγρών στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά.

Σε κάθε χειρουργική επέμβαση πλην ορισμένων μικροεπεμβάσεων συνιστάται η χορήγηση θερμών ισότονων υγρών, ιδανικά μέσω ενδοφλέβιου καθετήρα. Στον κόνικλο για τη χορήγηση υγρών προτιμάται η επιπολής ωτιαία και η κεφαλική φλέβα (καθετήρας μεγέθους 22G σε ζώα συνήθως μεγαλύτερα των 3 kg και 24-26G σε μικρότερα ζώα) (Lichtenberger 2007). Εναλλακτικές οδοί χορήγησης αποτελούν η υποδόρια και η ενδοπεριτοναϊκή, αλλά όχι για υγρά που περιέχουν γλυκόζη. Ο καθετηριασμός των περιφερικών φλεβών διευκολύνεται με επάλειψη του δέρματος με κρέμα τοπικού αναισθητικού (π.χ. λιδοκαΐ-

though the fur is thick, it is not firmly attached to the skin and can be easily epilated, a characteristic used as a defensive mechanism in the wild. Therefore, restraint by the scruff of the neck should be avoided, because it is too easy to remove the fur on that spot. Furthermore, when some chinchillas are stressed, they turn their hindquarters and can urinate on their handler with extraordinary accuracy. Finally, they have no sweat glands and are prone to heat stroke when environmental temperature is above 28°C (Alworth 2012).

Venous access and fluid administration

In Table 1, administration rates and doses of commonly used fluids in rabbits and domestic rodents are shown.

In all surgical procedures, except for certain minor ones, warm isotonic crystalloid administration is recommended, ideally through an intravenous catheter. In rabbits, for fluid administration the marginal auricular and cephalic vein are preferred (22G catheter in rabbits usually larger than 3 kg, 24-26 G catheter in smaller rabbits) (Lichtenberger 2007). Alternative routes include subcutaneous and intraperitoneal, but not for fluids containing dextrose. Peripheral vein catheterisation can be facilitated by topical application of an anaesthetic cream (e.g. lidocaine-prilocaine, EMLA cream™). Effective local anaesthesia can be ensured after topical application of the cream on the skin of the catheterisation site, 15 minutes up to one hour prior to venous catheterisation and bandaging with plastic wrap and self-adherent patch (Flecknell 1990, Erkert & MacAllister 2005, Keating et al. 2012).

Πίνακας 1: Είδη παρεντερικώς χορηγούμενων υγρών και δοσολογικό σχήμα στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά (Harkness 1995, Flecknell 2006, Lichtenberger et al. 2007).

	κόνικλος	μυς	επίμυς	κρικητός	γερβίλος	ινδικό χοιρίδιο	τσιντσιλά
ισότονα κρυσταλλοειδή (Lactated Ringer's, δεξτρόζη 4%/ φυσιολογικός ορός 0,18%)	4-10 ml kg ⁻¹ h ⁻¹ IV, IO, SC	0,2 ml h ⁻¹ IV, 1-3 ml h ⁻¹ IP, 1-2 ml SC (κάθε 6-12 h)	0,5 ml h ⁻¹ IV, 1-3 ml h ⁻¹ IP, 5-10 ml ημερησίως SC (σε 2-4 δόσεις)	1 ml h ⁻¹ ανά 100 g σωματικού βάρους	3-5 ml kg ⁻¹ h ⁻¹ IP, 2-3 ml kg ⁻¹ SC (κάθε 6-12 h)	7-15 ml kg ⁻¹ h ⁻¹ IV, IP	30-60 ml ημερησίως IV, SC (σε 2-4 δόσεις)
κολλοειδή (συνθετικά, αίμα)					0,1 ml (άπαξ) IV, IO		

IV: ενδοφλέβιος, IO: ενδοοστικός, IP: ενδοπεριτοναϊκός, SC: υποδόριος

Table 1: Types of administered fluids and dose rates in rabbits and domestic rodents (Harkness 1995, Flecknell 2006, Lichtenberger et al. 2007).

	rabbit	mouse	rat	hamster	gerbil	guinea pig	chinchilla
isotonic crystalloids (Lactated Ringer's, dextrose 4%/normal saline 0.18%)	4-10 ml kg ⁻¹ h ⁻¹ IV, IO, SC	0.2 ml h ⁻¹ IV, 1-3 ml h ⁻¹ IP, 1-2 ml SC (every 6-12 h)	0.5 ml h ⁻¹ IV, 1 ⁻¹ ml h ⁻¹ IP, 5-10 ml daily SC (in 2-4 doses)	1 ml h ⁻¹ per 100 g body weight	3-5 ml kg ⁻¹ h ⁻¹ IP, 2-3 ml kg ⁻¹ SC (every 6-12 h)	7-15 ml kg ⁻¹ h ⁻¹ IV, IP	30-60 ml daily IV, SC (in 2-4 doses)
colloids (synthetic, whole blood)					0.1 ml (bolus) IV, IO		

IV: intravenously, IO: intraosseously, IP: intraperitoneally, SC: subcutaneously

νη-πριλοκαΐνη, EMLA cream™). Αποτελεσματική τοπική αναισθησία εξασφαλίζεται με επάλειψη του δέρματος της περιοχής πάνω από τη φλέβα που θα καθετηριαστεί 15 λεπτά έως και μία ώρα πριν, και κάλυψή της με μια πλαστική μεμβράνη και αυτοκόλλητο επίδεσμο (Flecknell 1990, Erkert & MacAllister 2005, Keating et al. 2012). Ανάλογο αναισθητικό αποτέλεσμα έχει βρεθεί με εφαρμογή 1 ml EMLA cream™, ύστερα από κούρεμα του δέρματος, χωρίς επίδεση και αναμονή 10 λεπτά προτού καθετηριαστεί η φλέβα (Kazakos et al. 2010). Παρότι δεν υπάρχουν αναφορές τοξικώσης (π.χ. μεθαιμοσφαιριναιμία) στα μικρά θηλαστικά μετά τη χρήση EMLA cream™, καλό είναι να τηρούνται οι κανόνες ορθής εφαρμογής της (ποσότητα, έκταση επιφάνειας εφαρμογής κ.λπ.).

Στον επίμυ χρησιμοποιείται η επιπολής πλάγια κοκκυγική φλέβα. Στα νεαρά ζώα ή σε ζώα με καρδιαγγειακή κατάρρευση είναι χρήσιμη η ενδοστική χορήγηση, στην οποία η βελόνη μπορεί να μείνει για 72 ώρες χωρίς έκπλυση (αν η παροχή υγρών δεν είναι συνεχής, πραγματοποιείται έκπλυση δύο φορές ημερησίως). Το μηριαίο και η κνήμη, ως μακρά οστά, χρησιμοποιούνται συχνότερα στην κλινική πράξη για ενδοστική χορήγηση υγρών (Lennox 2008, Edis 2016). Ο ενδοστικός καθετηριασμός χρησιμοποιείται κυρίως για βραχυχρόνια χορήγηση υγρών, μέχρι την τοποθέτηση ενδοφλέβιου καθετήρα. Ο ενδοστικός καθετήρας μπορεί να ενοχλεί το άκρο του ζώου, ενώ μπορεί να προκαλέσει οστεομυελίτιδα, λόγω μη άσηπτων συνθηκών τοποθέτησης ή μακροχρόνιας παραμονής. Σε σηπτικούς ασθενείς και σε ασθενείς με μεταβολική νόσο των οστών η χρήση του αντενδείκνυται (Quesenberry & Carpenter 2012).

Λόγω του μικρού μεγέθους αυτών των ζώων είναι σημαντικό ο ορθός υπολογισμός της συνολικής ποσότητας των χορηγούμενων υγρών που θα λάβουν, με στόχο να αποφευχθούν επιπλοκές από υπερβολική χορήγηση. Ενδεικτικά, η υποδόρια και η ενδομυϊκή χορήγηση μεγάλης ποσότητας υγρών έχει περιγραφεί ότι μπορεί να προκαλέσει πόνο, τοπικό ερεθισμό έως και νέκρωση των μυών

A similar anaesthetic effect has been reported with local application of 1 ml of EMLA cream™, after shaving of the skin over the catheterisation site without bandaging, for 10 minutes prior to catheterisation (Kazakos et al. 2010). Even though there have been no reports of toxicosis (e.g. methaemoglobinaemia) in small mammals after the application of EMLA cream™, it is recommended to follow application guidelines (amount, size of application surface etc.).

In rats the lateral vein of the tail is used. In young animals or animals with cardiovascular collapse the intraosseous route is valuable, in which the needle can remain for up to 72 hours without flushing (if the fluid administration is not continuous, catheter flushing is required twice daily). From the long bones, femur and tibia are most commonly used in routine practice for intraosseous fluid administration (Lennox 2008, Edis 2016). Intraosseous catheterisation is mostly used for short term fluid administration, until an intravenous catheter can be introduced. The intraosseous catheter may be uncomfortable and may lead to osteomyelitis due to non-aseptic conditions of placement or being maintained for long time periods. In septic patients and patients with metabolic disorders of the bones it is contraindicated (Quesenberry & Carpenter 2012).

Because of the small size of these animals the correct calculation of the total amount of administered fluids is of key importance, in order to prevent complications from fluid overload. For example, subcutaneous and intramuscular injection of high volumes of fluids has been reported to cause pain, local irritation, and necrosis of muscle tissues and self-mutilation of the limb (Smiler et al. 1990). Complications from erroneously

και αυτό-ακρωτηριασμό του άκρου (Smiler et al. 1990). Ως επιπλοκές από λανθασμένη υπερβολική χορήγηση ενδοφλέβιων υγρών έχουν αναφερθεί σοκ, αναπνευστική δυσχέρεια, αιμοδυναμική αστάθεια, ακόμα και θάνατος (Morton et al. 1997, Morton et al. 2001).

Έλεγχος των ζωτικών λειτουργιών (monitoring)

Ο έλεγχος των ζωτικών λειτουργιών (monitoring) του ζώου είναι απαραίτητο να αρχίζει από την προαναισθητική κλινική εξέταση, έως και την πλήρη ανάνηψη από τη γενική αναισθησία. Οι περισσότερες χειρουργικές επεμβάσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν όταν το αντανακλαστικό της κάμψης απουσιάζει ή είναι μόλις αντιληπτό (Bannon & Malberg 2007, Deus 2017). Στο ινδικό χοιρίδιό μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά το αντανακλαστικό του πτερυγίου του ωτός. Τα οφθαλμικά αντανακλαστικά δεν χρησιμοποιούνται επειδή συνήθως διατηρούνται σε κάποιο βαθμό διεγχειρητικά. Η απουσία τους δηλώνει πολύ βαθιά αναισθησία (Quesenberry & Carpenter 2012).

Το μικρό μέγεθος των κόνικλων και των κατοικίδιων τρωκτικών μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη λειτουργία κάποιων συσκευών ελέγχου των ζωτικών λειτουργιών. Η μικρή διαφορά ηλεκτρικού δυναμικού που αναπτύσσεται στο μυοκάρδιο είναι δύσκολα ανιχνεύσιμη από μερικές συσκευές. Επιπλέον, αυτά τα ζωικά είδη έχουν υψηλή καρδιακή συχνότητα, η οποία μπορεί να ξεπεράσει το ανώτατο όριο ανίχνευσης των παλμικών οξυμέτρων. Οι μικροί όγκοι αναπνοής και ο ασθενής σφυγμός περιορίζουν τη χρήση καπνογράφων και πιεσομέτρων, αντίστοιχα. Στον κόνικλο και τα μεγάλα τρωκτικά, ενδέχεται να λειτουργήσουν καλά μετρητές αναπνοής με θερμίστορ, αλλά συχνά αποτυγχάνουν να ανιχνεύσουν την εκπνοή σε μικρότερα ζώα.

Παρά τα προβλήματα, υπάρχει δυνατότητα να γίνει έλεγχος των ζωτικών λειτουργιών. Στη διεθνή αγορά κυκλοφορεί ειδικός εξοπλισμός (π.χ. καπνογράφοι) για μικρά θηλαστικά. Επίσης, διατίθενται παλμικά οξυμέτρα με δυνατότητα ανίχνευσης υψηλών καρδιακών συχνοτήτων (ταχύτητα σάρωσης 100-200 mm sec⁻¹ αντί της συνήθους 25 mm sec⁻¹) και οι αισθητήρες μπορούν να τοποθετηθούν στα πέλαμα ή το στόμα των μεγαλύτερων ειδών (πάνω από 200 g). Οι βελόνες στα ηλεκτρόδια των ηλεκτροκαρδιογράφων είναι ιδανικές για μικρά τρωκτικά, καθώς παρέχουν άριστη αγωγιμότητα χωρίς τη χρήση γέλης. Εναλλακτικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταλλικά μανταλάκια συνδεδεμένα σε υποδερμική βελόνα ή με βαμβάκι βρεγμένο με αλατούχο διάλυμα (Flecknell 2006). Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης στον κόνικλο, όταν το επιτρέπει το μέγεθός του, μπορεί να γίνει είτε άμεσα (μετά από εισαγωγή αρτηριακού καθετήρα στη μέση ωτιαία αρτηρία), είτε έμμεσα με την ταλαντωσιμετρική ή την τεχνική Doppler. Έρευνες έχουν αποδείξει ότι η καταγραφή της πίεσης μέσω μη επεμβα-

excessive administration of intravenous fluids included shock, respiratory distress, haemodynamic instability or even death (Morton et al. 1997, Morton et al. 2001).

Monitoring

The monitoring of vital signs is essential to begins from the preanaesthetic physical examination, lasting until the recovery from anaesthesia. Most surgical procedures can be performed when the withdrawal reflex is completely or almost abolished (Bannon & Malberg 2007, Deus 2017). In guinea pigs the auricular reflex can be used as an alternative. Ocular reflexes are not often used because they are usually maintained to some degree intraoperatively. Their absence indicates deep anaesthesia (Quesenberry & Carpenter 2012).

The small size of rabbits and domestic rodents may cause problems in the function of some monitoring devices. Small electrical potential differences developed in the myocardium may be poorly detected by some monitors. Moreover, these species have high heart rates which can surpass the maximum sensitivity of pulse oximeters. Small tidal volumes and weak pulse limit the use of capnographs and blood pressure monitors, respectively. In rabbits and large rodents, respiratory rate monitors with a thermistor may be adequately functional, but they usually fail to detect expiration in smaller animals.

Despite limitations, monitoring can be accomplished. Special equipment (e.g. capnographs) is commercially available internationally for small mammals. Pulse oximeters are commercially available with the ability of tracing high frequency heart rates (scanning speed 100-200 mm sec⁻¹, instead of the standard 25 mm sec⁻¹) and the sensors can be placed on the paws or mouth of larger species (more than 200 g). The needles on the electrodes of cardiographs are ideal for small rodents, since they provide best conductivity without the use of gel. Alternatively, metallic clasps attached to hypodermic needles or with cotton dipped in salt solution can be used (Flecknell 2006). Measuring arterial pressure in rabbits, when their size permits, can be done either directly (after introduction of an arterial catheter in the auricular artery) or indirectly with the oscillometric or the Doppler technique. Studies have shown that non-invasive blood pressure monitoring is reliable both in normal and hypotensive rabbits (Ypsilantis et al. 2005, Harvey

τικών μεθόδων είναι αξιόπιστη και σε φυσιολογικούς και σε υποτασικούς κόνικλους (Ypsilantis et al. 2005, Harvey et al. 2012, Bellini et al. 2018).

Η αναπνευστική συχνότητα κατά τη διάρκεια της αναισθησίας είναι 30-60 min⁻¹ στον κόνικλο και 50-100 min⁻¹ στα τρωκτικά. Μείωση της αναπνευστικής συχνότητας κατά πάνω από 50% πρέπει να αντιμετωπίζεται ως επείγουσα κατάσταση (Flecknell 2006, Quesenberry & Carpenter 2012). Σημειώνεται ότι η εμφάνιση κυάνωσης στη γλώσσα του κόνικλου με τη χρήση λαρυγγικής μάσκας μπορεί να είναι αποτέλεσμα πίεσης από τη μάσκα, λόγω του μικρού μεγέθους της στοματικής κοιλότητας και να μην υποδηλώνει συστηματική διαταραχή (Kazakos et al. 2007).

Για την εκτίμηση της θερμοκρασίας είναι σημαντικό να χρησιμοποιείται θερμομέτρο που μετρά θερμοκρασία μικρότερη από 35°C, καθώς η πτώση της μπορεί να είναι σημαντική σε αυτά τα ζώα (Flecknell 2006). Η ιδανική περιεγχειρητική και διεγχειρητική χορήγηση υγρών γίνεται ενδοφλέβια ή ενδοστικά. Εάν καμία από τις δύο επιλογές δεν είναι εφικτή, τα υγρά χορηγούνται υποδόρια ή ενδοπεριτοναϊκά (η απορρόφηση είναι σημαντικά βραδύτερη σε αυτές τις περιπτώσεις).

Αναλγησία

Εκτίμηση του πόνου

Η εκτίμηση του μετεγχειρητικού πόνου στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά είναι δυσκολότερη από ότι στο σκύλο και τη γάτα. Παρότι τα σημεία του πόνου είναι διακριτά, ο κλινικός κτηνίατρος συνήθως δεν είναι εξοικειωμένος με τη φυσιολογική συμπεριφορά αυτών των ζωικών ειδών. Αυτά τα ζώα, ως θηράματα, τείνουν να αποκρύπτουν μια επώδυνη κατάστασή τους και να διατηρούν φυσιολογική συμπεριφορά, προκειμένου να αποφύγουν τη σύλληψη. Η ανθρώπινη παρουσία μπορεί να τους προκαλέσει πλήρη ακινησία, χωρίς εμφανείς εκδηλώσεις πόνου. Οι συνήθεις κλινικές εκδηλώσεις που σχετίζονται με πόνο περιλαμβάνουν τη μειωμένη πρόσληψη τροφής, τη μεταβολή της κινητικής και κοινωνικής δραστηριότητας, τις μεταβολές στη στάση και τη βάδιση και τη λείξη ή μάζηση της επώδυνης περιοχής του σώματος. Η ανορεξία είναι μια κρίσιμη ένδειξη πόνου και μπορεί να ακολουθεί τη μειωμένη γαστρεντερική κινητικότητα (Wenger 2012).

Στον κόνικλο και τον μυ (και σε κάποια άλλα ζώα εργαστηρίου) έχει περιγραφεί μια βαθμονομημένη κλίμακα μέτρησης του μετεγχειρητικού πόνου, γνωστή ως “rabbit grimace scale” και “mouse grimace scale” αντίστοιχα (Langford et al. 2010, Keating et al. 2012). Η κλίμακα αυτή στηρίζεται σε εκφράσεις του προσώπου, όπως η διάμετρος των οφθαλμικών κογχών, η χαλάρωση των ζυγωματικών, το σχήμα του ακρορρινίου, το τριχωτό της κεφαλής και το σχήμα και η θέση των πτερυγίων των ώτων. Αναλόγως

et al. 2012, Bellini et al. 2018).

The respiratory rate during anaesthesia is 30-60 min⁻¹ in rabbits and 50-100 min⁻¹ in rodents. Reduction of the respiratory rate more than 50% must be treated as an emergency (Flecknell 2006, Quesenberry & Carpenter 2012). It is worthy of note that cyanosis of the tongue in rabbits with a laryngeal mask may be a result of pressure exerted by the device, due to the small size of the oral cavity and may not indicate a systemic disorder (Kazakos et al. 2007).

In order to measure temperature, it is important to use a thermometer which measures values of less than 35°C, as long as temperature drop may be significant in these animals (Flecknell 2006). Ideally, fluids are administered intravenously or intraosseously, during the perioperative and intraoperative period. If either option is unavailable, fluids are administered subcutaneously or intraperitoneally (absorption is considerably slower in this case).

Analgesia

Pain assessment

Assessment of postoperative pain in rabbits and domestic rodents is more difficult than in dogs and cats. Even though pain signs are distinct, veterinary clinicians are usually not accustomed to the normal behavioural patterns of these species. These animals, being prey, tend to conceal painful conditions and maintain normal patterns of behaviour, in order to avoid capture. The human presence can cause full immobility, without apparent indications of pain. The usual clinical signs of pain include reduced appetite, change in mobility and social activity, changes in posture and gait and licking or chewing of the painful body area. Anorexia is a critical indication of pain and can follow reduced gastrointestinal motility (Wenger 2012).

In rabbits and mice (and in some other laboratory animals) a graded scale for measuring postoperative pain has been described, known as “rabbit grimace scale” and “mouse grimace scale”, respectively (Langford et al. 2010, Keating et al. 2012). This scale is based on facial indicators, such as the palpebral fissure length, the cheekbone shape, the muzzle shape, the fur of the skull and the shape and position of the ears. According to the sum of grading, it is decided whether rescue analgesia should be administered (Hampshire

του αθροίσματος της βαθμολόγησης αποφασίζεται αν θα χορηγηθεί σωστική αναλγησία στο ζώο (Hampshire & Robertson 2015). Οι περιορισμοί που παρουσιάζει η κλίμακα αυτή, είναι ότι αφορά συγκεκριμένες φυλές και είδη ζώων, συγκεκριμένες χειρουργικές επεμβάσεις και δεν έχει εφαρμοστεί ευρέως εκτός εργαστηρίου (Miller & Leach 2015).

Διαχείριση του πόνου

Η αναγνώριση του πόνου όσο το δυνατόν νωρίτερα είναι ζωτικής σημασίας για την επαρκή αντιμετώπισή του πριν την εμφάνιση δυσμενών επιπτώσεων (Kohn et al. 2007). Στον κόνικλο, ανορεξία που υπερβαίνει τις 1-2 ημέρες μπορεί ταχύτατα να οδηγήσει σε δυνητικά απειλητική για τη ζωή τους γαστρεντερική στάση (Wenger 2012). Ο πόνος συμβάλλει στην ανοσοκαταστολή και ο επακόλουθος κίνδυνος λοίμωξης πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε αυτά τα ζώα, συμπεριλαμβανομένου του κόνικλου, στον οποίο είναι συχνές οι υποκλινικές αναπνευστικές νόσοι. Ένας αποτελεσματικός τρόπος διαχείρισης του πόνου είναι η πολυμορφική αναλγησία (Wenger 2012). Ένα αποτελεσματικό πολυδύναμο πλάνο αναλγησίας περιλαμβάνει συνήθως συνδυασμούς διαφόρων κατηγοριών αναλγητικών φαρμάκων, όπως οπιοειδών, μη στεροειδών

& Robertson 2015). Limitations of this scale are that it is applied to certain breeds and animal species, specific surgical procedures and it has not found extensive application outside the laboratory setting (Miller & Leach 2015).

Pain management

Identification of pain as early as possible is vital for adequate management prior to the development of undesirable sequelae (Kohn et al. 2007). In rabbits, anorexia exceeding 1-2 days can rapidly lead to potentially life-threatening gastrointestinal stasis (Wenger 2012). Pain contributes to immunosuppression and the consequent risk of infection should be taken into consideration in these animals, including rabbits, in which subclinical respiratory infections are common. An effective way of pain management is multi-modal analgesia (Wenger 2012). An effective multi-modal plan commonly includes combinations of different categories of analgesic drugs, such as opioids, non-steroidal anti-inflammatory drugs (unless contraindicated), local anaesthetics, α -2 agonists, ketamine, gabapentin, etc. (Benato et al. 2019).

Πίνακας 2: Δόσεις αναλγητικών φαρμάκων που χρησιμοποιούνται συχνότερα στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά.

	κόνικλος	μυς	επίμυς	κριητός	γερβίλος	ινδικό χοιρίδιο	τσιντσιλά
βουπρενορφίνη (Johnston 2005, Hawkins 2006, Kohn et al. 2007, Coulter et al. 2009, Benato et al. 2019)	0,01-0,05 mg kg ⁻¹ SC, IM, IV κάθε 6-12 h	0,05-0,1 mg kg ⁻¹ IM, SC κάθε 6-12 h	0,01-0,05 mg kg ⁻¹ IM, SC κάθε 6-12 h	0,01-0,05 mg kg ⁻¹ IM, SC κάθε 6-12 h	0,01-0,05 mg kg ⁻¹ IM, SC κάθε 6-12 h	0,01-0,05 mg kg ⁻¹ IM, SC κάθε 6-12 h	0,01-0,05 mg kg ⁻¹ IM, SC κάθε 6-12 h
βουτορφανόλη (Flecknell 2006, Kohn et al. 2007)	0,1-0,5 mg kg ⁻¹ IM, SC κάθε 4 h	1-5 mg kg ⁻¹ SC κάθε 4 h	1-5 mg kg ⁻¹ SC κάθε 4 h	1-5 mg kg ⁻¹ SC κάθε 4 h	1-5 mg kg ⁻¹ SC κάθε 4 h	0,2-2 mg kg ⁻¹ SC κάθε 4 h	0,5-2 mg kg ⁻¹ SC κάθε 4 h
μορφίνη (Kohn et al. 2007, Navarrete-Calvo et al. 2014)	2-5 mg kg ⁻¹ SC, IM κάθε 4 h	2-5 mg kg ⁻¹ SC, IM κάθε 4 h					
πεθιδίνη (Kula et al. 2016, Cao et al. 2018)	5-10 mg kg ⁻¹ SC, IM κάθε 3 h	10-20 mg kg ⁻¹ SC, IM κάθε 2-3 h					
μελοξικάμη (Flecknell 2006, Kohn et al. 2007, Carpenter 2009, Stokes et al. 2009, Benato et al. 2019)	0,3-0,6 mg kg ⁻¹ PO, SC	2 mg kg ⁻¹ SC, PO	1-2 mg kg ⁻¹ SC, PO	-	-	-	-
καρπροφαίνη (Hawkins 2006, Benato et al. 2019)	2-4 mg kg ⁻¹ SC 1,5 mg kg ⁻¹ PO	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (μέγιστη ημερήσια δόση)	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (μέγιστη ημερήσια δόση)	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (μέγιστη ημερήσια δόση)	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (μέγιστη ημερήσια δόση)	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (μέγιστη ημερήσια δόση)	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (μέγιστη ημερήσια δόση)

IV: ενδοφλεβίως, IM: ενδομυϊκός, SC: υποδορίως, PO: από το στόμα

Table 2: Dose rates of commonly used analgesic drugs in rabbits and domestic rodents.

	rabbit	mouse	rat	hamster	gerbil	guinea pig	chinchilla
buprenorphine (Johnston 2005, Hawkins 2006, Kohn et al. 2007, Coulter et al. 2009, Benato et al. 2019)	0.01-0.05 mg kg ⁻¹ SC, IM, IV every 6-12 h	0.05-0.1 mg kg ⁻¹ IM, SC every 6-12 h	0.01-0.05 mg kg ⁻¹ IM, SC every 6-12 h	0.01-0.05 mg kg ⁻¹ IM, SC every 6-12 h	0.01-0.05 mg kg ⁻¹ IM, SC every 6-12 h	0.01-0.05 mg kg ⁻¹ IM, SC every 6-12 h	0.01-0.05 mg kg ⁻¹ IM, SC every 6-12 h
butorphanol (Flecknell 2006, Kohn et al. 2007)	0.1-0.5 mg kg ⁻¹ IM, SC every 4 h	1-5 mg kg ⁻¹ SC every 4 h	1-5 mg kg ⁻¹ SC every 4 h	1-5 mg kg ⁻¹ SC every 4 h	1-5 mg kg ⁻¹ SC every 4 h	0.2-2 mg kg ⁻¹ SC every 4 h	0.5-2 mg kg ⁻¹ SC every 4 h
morphine (Kohn et al. 2007, Navarrete-Calvo et al. 2014)	2-5 mg kg ⁻¹ SC, IM every 4 h	2-5 mg kg ⁻¹ SC, IM every 4 h					
pethidine (Kula et al. 2016, Cao et al. 2018)	5-10 mg kg ⁻¹ SC, IM every 3 h	10-20 mg kg ⁻¹ SC, IM every 2-3 h					
meloxicam (Flecknell 2006, Kohn et al. 2007, Carpenter 2009, Stokes et al. 2009, Benato et al. 2019)	0.3-0.6 mg kg ⁻¹ PO, SC	2 mg kg ⁻¹ SC, PO	1-2 mg kg ⁻¹ SC, PO	-	-	-	-
carprofen (Hawkins 2006, Benato et al. 2019)	2-4 mg kg ⁻¹ SC 1.5 mg kg ⁻¹ PO	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (maximum daily dose)	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (maximum daily dose)	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (maximum daily dose)	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (maximum daily dose)	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (maximum daily dose)	2-5 mg kg ⁻¹ IV, IM, SC, PO (maximum daily dose)

IV: intravenously, IM: intramuscularly, SC: subcutaneously, PO: per os

αντιφλεγμονωδών (εφόσον δεν αντενδείκνυνται), τοπικών αναισθητικών, α -2 αγωνιστών, κεταμίνης, γκαμπαπεντίνης, κ.ά. (Benato et al. 2019). Επίσης βρίσκει εφαρμογή και μη φαρμακολογική υποστήριξη με βελονισμό, ψυχρά επιθέματα, ελάχιστα επεμβατική χειρουργική επέμβαση, προσεκτικούς χειρισμούς, λέιζερ χαμηλής στάθμης, κ.ά. (Berry 2015). Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι δόσεις των αναλγητικών φαρμάκων που χρησιμοποιούνται συχνότερα στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά.

Οπιοειδή

Οι επιβλαβείς επιπτώσεις του πόνου στην κινητικότητα του γαστρεντερικού συστήματος ελέγχονται με κατάλληλη χορήγηση οπιοειδών στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά, ιδίως σε αυτά που αντενδείκνυνται τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (Swisher et al. 2015). Η χρήση της φαιντανύλης σε υψηλές δόσεις προϋποθέτει ετοιμότητα διασωλήνωσης και παροχής θετικού αερισμού, ιδιαίτερα όταν συνδυάζεται με ηρεμιστικά (Barter 2011). Η φαιντανύλη χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με κάποιο ηρεμιστικό που καταστέλλει μερικές από τις ανεπιθύμητες παρενέργειες αυτής, όπως έμετο και διέγερση. Όταν χρησιμοποιείται μόνη της, η ελάχιστη μυϊκή χάλαση που προκαλεί την καθιστά ακατάλληλη για οποιαδήποτε άλλη, πέρα από μια βραχεία χειρουργική επέμβαση. Η δόση της φαιντανύλης μπορεί να ελαττωθεί κατά 50-

Moreover, non-pharmacological support with acupuncture, cold packs, minimally invasive surgical procedure, careful handling, low frequency laser, etc. May be applied (Berry 2015). In Table 2, doses of the most commonly used analgesics in rabbits and domestic rodents are presented.

Opioids

Harmful sequelae of pain on gastrointestinal motility can be managed with the appropriate administration of opioids in rabbits and domestic rodents, especially in species in which non-steroidal anti-inflammatory drugs are contraindicated (Swisher et al. 2015). The use of fentanyl in high doses necessitates intubation and positive pressure ventilation on standby, especially in combination with sedatives (Barter 2011). Fentanyl can be administered in combination with a sedative that suppresses some of its undesirable side effects, such as vomiting and hyperactivity. When used as a sole agent, it results in mild skeletal muscle relaxation, and is therefore inappropriate for any procedure other than a short surgery. Fentanyl dose can be reduced by 50-70%, when it is administered with a benzodiazepine, and with this combination sufficient muscle relaxation

70%, όταν αυτή χορηγηθεί με μια βενζοδιαζεπίνη και με το συνδυασμό αυτό παρέχεται ικανοποιητική μωχάλαση. Η μορφίνη όταν χορηγείται στον κόνικλο έχει καλά αποτελέσματα για την αντιμετώπιση ήπιου έως ισχυρού πόνου, αλλά λόγω των παρενεργειών της, όπως ηρέμηση, αναπνευστική καταστολή και ελαττωμένη γαστρεντερική κινητικότητα, χρησιμοποιείται σπάνια (Barter 2011). Στον μυ και τον επίμου, η βουτορφανόλη χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση ήπιου και μικρής διάρκειας πόνου και χορηγείται κάθε 1-2 ώρες (Gades et al. 2000), ενώ στον κόνικλο συνιστάται για ήπιο έως μέτριας έντασης και μικρής διάρκειας (2-3 ωρών) πόνο (Barter 2011). Η χρήση της τραμαδόλης, παρόλο που αυτή κυκλοφορεί στην ελληνική αγορά, σε αυτά τα ζώα αντενδείκνυται. Ειδικά στον κόνικλο, η χορήγησή της είτε από το στόμα είτε ενδοφλεβίως δεν έδειξε θετικά αναλγητικά αποτελέσματα (Souza et al. 2008, Egger et al. 2009).

Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (ΜΣΑΦ)

Τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα ΜΣΑΦ στον κόνικλο και τα κατοικίδια τρωκτικά είναι η μελοξικάμη, η καρπροφαίνη και η κετοπροφαίνη (Barter 2011). Στην κλινική πράξη χρησιμοποιείται συχνότερα η μελοξικάμη (Bourque et al. 2010; Wenger 2012). Στον κόνικλο μετά τη χορήγηση μελοξικάμης από το στόμα, η μέγιστη συγκέντρωση στο πλάσμα εμφανίζεται νωρίτερα και ο μεταβολισμός είναι ταχύτερος από ότι στο σκύλο, τον επίμου και τον άνθρωπο (Turner et al. 2006). Στον κόνικλο ενδέχεται να χρειαστούν δόσεις πάνω από $0,3 \text{ mg kg}^{-1} 24\text{h}^{-1}$ για τη διατήρηση της μέγιστης συγκέντρωσής της στο πλάσμα, και για μέχρι 24 ώρες. Η δόση $1,5 \text{ mg kg}^{-1} \text{ SC}$ ή PO είναι καλά ανεκτή μέχρι και για 5 ημέρες (Carpenter et al. 2009, Fredholm et al. 2013). Η γεύση μελιού της πόσιμης μελοξικάμης καθιστά το φάρμακο εύγευστο για τα ζώα και είναι κατάλληλο για διαχείριση του πόνου στο σπίτι (Leach et al. 2009, Wegner 2012). Ωστόσο, οι από του στόματος δόσεις μελοξικάμης μπορεί να μην αρκούν για τον ικανοποιητικό έλεγχο του πόνου μετά από ενδοκοιλιακή επέμβαση (π.χ. ωοθηκυστερεκτομή). Παρότι δόσεις μελοξικάμης $0,2 \text{ mg kg}^{-1}$ έχουν αντιφλεγμονώδη δράση σε επίμους, στη βιβλιογραφία αναφέρεται πως απαιτούνται υψηλότερες δόσεις, έως και $1-2 \text{ mg kg}^{-1}$ για τη διαχείριση του μετεγχειρητικού άλγους (Roughan et al. 2003).

Τοπική αναισθησία

Η λιδοκαΐνη και η μπουπιβακαΐνη είναι τα συνηθέστερα τοπικά αναισθητικά που μπορούν να χορηγηθούν τοπικά, με διήθηση και ενδοαρθρικά. Η λιδοκαΐνη έχει ταχεία έναρξη, αλλά μικρή διάρκεια δράσης, ενώ η μπουπιβακαΐνη έχει βραδεία έναρξη, αλλά μεγαλύτερη διάρκεια δράσης. Τα τοπικά αναισθητικά συστήνεται να αραιώνονται σε αραιώσεις 1:2 και 1:4 για να αποφευχθεί η υπερδοσία. Η τοπική διήθηση σε χειρουργικά ή μη τραύματα αποτελεί απλή και οικονομική μέθοδο αναλγησίας για χειρουργικές

is obtained. When morphine is used in rabbits, it is most effective in managing mild to severe pain, but it is rarely used due to its side effects, including sedation, respiratory depression and reduced gastrointestinal motility (Barter 2011). In rats and mice, butorphanol is used to manage mild pain of short duration and it is administered every 1-2 hours (Gades et al. 2000), whereas in rabbits it is recommended for mild to moderate pain of short (2-3 hours) duration (Barter 2011). The use of tramadol, although it is widely available in the Greece, in these animals is contraindicated. Especially in rabbits its administration either orally or intravenously has failed to show positive analgesic results (Souza et al. 2008, Egger et al. 2009).

Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)

The most commonly used NSAIDs in rabbits and domestic rodents are meloxicam, carprofen and ketoprofen (Barter 2011). In practice, meloxicam is most commonly used (Bourque et al. 2010; Wenger 2012). After oral administration in rabbits, meloxicam reaches maximum concentrations in plasma and is metabolised faster than in dogs, rats and humans (Turner et al. 2006). In rabbits, doses higher than $0.3 \text{ mg kg}^{-1} 24\text{h}^{-1}$ may be required in order to maintain maximum concentrations in plasma for up to 24 hours. A dose of $1.5 \text{ mg kg}^{-1} \text{ SC}$ or PO is well tolerated for up to 5 days (Carpenter et al. 2009, Fredholm et al. 2013). The honey taste of oral meloxicam renders this drug palatable for animals and it is appropriate for pain management at home (Leach et al. 2009, Wegner 2012). However, oral doses of meloxicam may not be sufficient for adequate management of pain after intra-abdominal surgery (e.g. ovariohysterectomy). Even though meloxicam doses of 0.2 mg kg^{-1} have anti-inflammatory properties in rats, it is reported in the literature that higher doses are necessary, up to $1-2 \text{ mg kg}^{-1}$ for the management of postoperative pain (Roughan et al. 2003).

Topical anaesthesia

Lidocaine and bupivacaine are the most commonly used local anaesthetics in topical infiltration and intra-articularly. Lidocaine has a quick onset of action but short duration, whereas bupivacaine has a slow onset but longer duration. It is recommended for local anaesthetics to be diluted 1:2 and 1:4 in order to prevent overdose. Local infiltration of tissues in surgical or non-surgical wounds is a simple and cheap method of analgesia for surgical procedures. Adding adrenaline to the solution

επεμβάσεις. Η προσθήκη αδρεναλίνης στο διάλυμα της έγχυσης μπορεί να παρατείνει την διάρκεια δράσης των τοπικών αναισθητικών (Wegner 2012, Kluge et al. 2017).

Περιοχική αναλγησία

Η επισκληρίδια αναλγησία (0,1-0,2 ml kg⁻¹) και ο αποκλεισμός του μηριαίου και ισχιακού νεύρου έχουν περιγραφεί στο ινδικό χοιρίδιο, στον επίμυ και στον κόνικλο, για επεμβάσεις στα οπίσθια άκρα. Επίσης, στον κόνικλο και τον επίμυ, η επισκληρίδια αναλγησία χρησιμοποιείται τόσο για διεγχειρητική όσο και για μετεγχειρητική αναλγησία. Σε περίπτωση που απαιτείται παρατεταμένη αναλγησία, μπορεί να τοποθετηθεί επισκληρίδιος καθετήρας για συνεχή ή επαναλαμβανόμενη εφάπαξ χορήγηση (van den Hoogen et al. 1981, Malinovsky et al. 1997, Nishiyama 1998, Dollo et al. 2004, Johnston 2005, Lichtenberger et al. 2007, Wenger 2012, Aguiar et al. 2014).

Επίλογος

Συμπερασματικά, ο κόνικλος και τα κατοικίδια τρωκτικά έχουν αυξημένες απαιτήσεις ως προς την ορθή αντιμετώπισή τους περιεγχειρητικά. Η έμφαση στη μείωση του στρες από την προανααισθητική κιάλας εξέταση, στον έλεγχο των ζωτικών λειτουργιών, στην υποστήριξη του κυκλοφορικού και στη διαχείριση του μετεγχειρητικού πόνου θα δημιουργήσει τις συνθήκες εκείνες που θα συμβάλουν στην επιτυχή έκβαση του χειρουργικού περιστατικού.

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

intended for tissue infiltration can prolong the duration of action of local anaesthetics (Wegner 2012, Kluge et al. 2017).

Regional analgesia

Epidural analgesia (0.1-0.2 mL kg⁻¹) and femoral and sciatic nerve block have been described in guinea pigs, rats and rabbits, for procedures on the hind limbs. In rabbits and rats, epidural analgesia is used for intraoperative as well as postoperative analgesia. In cases when prolonged analgesia is required, an epidural catheter can be placed for continuous or repeated bolus administration (van den Hoogen et al. 1981, Malinovsky et al. 1997, Nishiyama 1998, Dollo et al. 2004, Johnston 2005, Lichtenberger et al. 2007, Wenger 2012, Aguiar et al. 2014).

Epilogue

In conclusion, rabbits and domestic rodents have increased needs regarding correct perioperative management. Attention to stress reduction as early as from the preanaesthetic evaluation, to monitoring of vital functions, to cardiovascular support and management of postoperative pain will provide the conditions that can contribute to the successful outcome of surgical cases.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Βιβλιογραφία / References

- Aguiar J, Mogridge G, Hall J (2014) Femoral fracture repair and sciatic and femoral nerve blocks in a guinea pig. *J Small Anim Pract*, 55: 635–639.
- Alworth LC, Harvey SB (2012) *The laboratory rabbit, guinea pig, hamster, and other rodents*. 1st ed. American College of Laboratory Animal Medicine, Academic Press (Elsevier), San Diego, pp.955–965.
- Bannon AW, Malmberg AB (2007) Models of nociception: hot-plate, tail-flick, and formalin tests in rodents. *Current Protocols in Neuroscience* 8, 8-9.
- Barter LS (2011) Rabbit analgesia. *Vet Clin North Am Exotic Anim Practice* 14, 93-104.
- Bellini L, Veladiano IA, Schrank M, Candaten M, Mollo A (2018) Prospective clinical study to evaluate an oscillometric blood pressure monitor in pet rabbits. *BMC Vet Res* 14, 52-60.
- Benato L, Rooney N, Murrell JC (2019) Pain and analgesia in pet rabbits within the veterinary environment: a review. *Vet Anaesth Analg* 46, 151-162.
- Berry HS (2015) Analgesia in the Perioperative Period. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 45, 1013-1027.
- Bourque SL, Adams MA, Nakatsu K (2010) Comparison of buprenorphine and meloxicam for post-surgical analgesia in rats: effects on body weight, locomotor activity. *J Am Assoc Lab Anim Sci* 49, 617–622.

- Brodbeld D (2009) Perioperative mortality in small animal anaesthesia. *Vet J* 182, 152-160.
- Cannon B and Nedergaard J (2011) Nonshivering thermogenesis and its adequate measurement in metabolic studies. *J Exp Biol* 214, 242–253.
- Cao J, Du Y, Wang YJ et al. (2018) Pharmacokinetics of meperidine (pethidine) in rabbit oral fluid: correlation with plasma concentrations after controlled administration. *Pharmazie*, 73, 324-328.
- Carpenter JW, Pollock CG, Koch DE (2009) Single and multiple-dose pharmacokinetics of meloxicam after oral administration to the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *J Zoo Wildl Med*, 40, 601–606.
- Cruz F and Junquera J (1993) The immobility response elicited by clamping, bandaging and grasping in the Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). *Behav Brain Res* 54, 165-169.
- Coulter CA, Flecknell PA, Leach MC, Ritsardson CA (2011) Reported analgesic administration to rabbits undergoing experimental surgical procedures. *Vet Res* 7, 12-18.
- Deus JR, Dvorakova LS, Vetter I (2017) Methods Used to Evaluate Pain Behaviors in Rodents. *Front Mol Neurosci* 10, 284-300.
- Dollo G, Malinovsky JM, Péron A et al. (2004) Prolongation of epidural bupivacaine effects with hyaluronic acid in rabbits. *Int J Phar* 19, 109-119.
- Edis A (2016) How to manage intraosseous catheters in exotic species. *The Veterinary Nurse* 7, 589–593.
- Egger CM, Souza MJ, Greenacre CB, Cox SK, Rohrbach BW (2009) Effect of intravenous administration of tramadol hydrochloride on the minimum alveolar concentration of isoflurane in rabbits. *Am J Vet Res* 70, 945-949.
- Erkert RS, MacAllister CG (2005) Use of a eutectic mixture of lidocaine 2.5% and prilocaine 2.5% as a local anesthetic in animals. *J Am Vet Med Assoc* 226, 1990–1992.
- Flecknell P (2018) Rodent analgesia: Assessment and therapeutics. *Vet J* 232, 70-77.
- Flecknell P (2002) Guinea pig. In: *BSAVA manual of exotic pets*. (4th edn), BSAVA, Hampshire, pp.54-64.
- Flecknell P (2006) Anaesthesia and perioperative care. In: Meredith A, Flecknell P, eds. *BSAVA Manual of Rabbit Medicine and Surgery*. Quedgeley, UK, pp: 154–165.
- Fredholm DV, Carpenter JW, KuKanich B (2013) Pharmacokinetics of meloxicam in rabbits after oral administration of single and multiple doses. *Am J Vet Res* 74, 636–641.
- Gad SC, Spainhour CB, Shoemake C et al. (2016) Tolerable Levels of Nonclinical Vehicles and Formulations Used in Studies by Multiple Routes in Multiple Species with Notes on Methods to Improve Utility. *Int J Toxicol* 35, 95-178.
- Gades NM, Danneman, PJ, Wixson, SK (2000) The magnitude and duration of the analgesic effect of morphine, butorphanol, and buprenorphine in rats and mice. *Contemp Top Lab Anim Sci* 39, 8–13.
- Gaskil B and Garner JP (2017) Stressed out: providing laboratory animals with behavioral control to reduce the physiological effects of stress. *Lab Animal* 46, 142–145.
- Goodman G (2002) Hamster. In: *BSAVA manual of exotic pets*. (4th edn), BSAVA, Hampshire, pp.27-33.
- Hampshire V, Robertson S (2015) Using the facial grimace scale to evaluate rabbit wellness in post-procedural monitoring. *Lab Animal* 4, 259-260.
- Harkness JE, Wagner JE (1995) *The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents*, 4th ed, Williams & Wilkins, pp.65-73.
- Harvey L, Knowles T, Murison P (2012) Comparison of direct and Doppler arterial blood pressure measurements in rabbits during isoflurane anaesthesia. *Anesth Analg* 39, 174-184.
- Hawkins MG (2006) The use of analgesics in birds, reptiles, and small exotic animals. *J Exotic Pet Med* 15, 177-192.
- Johnston MS (2005) Clinical Approaches to Analgesia in Ferrets and Rabbits. In: *Proceedings of Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 14, 229-235.
- Kazakos GM, Anagnostou T, Savvas I, Raptopoulos D, Psalla D, Kazakou IM (2007) Use of the laryngeal mask airway in rabbits: placement and efficacy. *Lab Anim* 36, 29-34.
- Kazakos GM, Savvas I, Anagnostou T, Flouraki E, Pavlidou K, Sapanidou V (2010) Use of a eutectic mixture of lidocaine 2.5% and prilocaine 2.5% as a local anaesthetic for arterial catheterisation in rabbits. *Vet Anaesth Analg* 38, 27–28.
- Keating SCJ, Thomas AA, Flecknell PA, Leach MC (2012) Evaluation of EMLA Cream for Preventing Pain during Tattooing of Rabbits: Changes in Physiological, Behavioural and Facial Expression Responses. *PLoS ONE* 7, 1-11.
- Keeble E (2002) Gerbil. In: *BSAVA manual of exotic pets*. (4th edn), BSAVA, Hampshire, pp.35-36.
- Klaus U, Weinandy R, Gattermann R (2000) Circadian activity rhythms and sensitivity to noise in the Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). *Chronobiology International* 17, 137–145.
- Kohn DE, Martin TE, Foley PL, Morris TH, M Swindle M, Vogler GA, Wixson S (2007) Guidelines for the Assessment and Management of Pain in Rodents and Rabbits, *J Am Ass Lab Anim Science* 46, 97-108.
- Kluge K, Larenza Menzies MP, Kloepfel H, Pearce SG, Bettschart-Wolfensberger R, Kutter AP (2017) Femoral and sciatic nerve blockades and incision site infiltration in rabbits undergoing stifle joint arthroscopy. *Lab Anim* 51, 54-64.
- Kula A, Akkar OB, Gulturk S, Cetin M, Cetin A (2016) Combination of paracetamol or ketamine with meperidine enhances antinociception. *Hum Exp Toxicol* 35, 887-892.
- Langford DJ, Bailey AL, Chanda ML et al. (2010) Coding of facial expressions of pain in the laboratory mouse. *Nature Methods* 7, 447-449.
- Leach MC, Allweiler S, Richardson C (2009) Behavioural effects of ovariectomy and oral administration of meloxicam in laboratory housed rabbit. *Res Vet Sci* 87, 336-347.
- Lennox AM (2008) Intraosseous Catheterization of Exotic Animals. *Journal of Exotic Pet Medicine* 17, 300–306.
- Lichtenberger M, Ko J, (2007) Anesthesia and analgesia for small mammals and birds. *Vet Clin N Am Exotic Anim Pract* 10, 293-315.
- Malinovsky, JM, Bernard JM, Baudrimont M, Dumand JB Lepage JY (1997) A chronic model for experimental investigation of epidural anesthesia in the rabbit. *Regional Anesthesia*, 22, 80-85.
- Meredith A (2015) *BSAVA Small Animal Formulary*. Part B: Exotic pets. (9th edn), BSAVA, Hampshire, UK.
- Miller AL, Leach, MC (2015) The mouse grimace scale: a clinically useful tool? *PLoS ONE* 10, e0136000.
- Monson CB, Oyama J (1984) Core temperature of tailless rats exposed to centrifugation. *Physiologist*, 27, 97-98.
- Morton D, Safron JA, Glosson J, Rice DW, Wilson DM, White RD (1997) Histologic lesions associated with intravenous infusions of large volumes of isotonic saline solution in rats for 30 days. *Toxicol Pathol* 25, 390–394.
- Morton DB, Jennings M, Buckwell A et al. (2001) Refining procedures for the administration of substances. Report of the BVAAWF/FRAME/RSPCA/UFOW Joint Working Group on Refinement. *British Veterinary Association Animal Welfare*

- Foundation/Fund for the Replacement of Animals in Medical Experiments/Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals/Universities Federation for Animal Welfare. *Lab Anim* 35, 1–41.
- Navarrete-Calvo R, Gómez-Villamandos RJ, Morgaz J et al. (2014) Cardiorespiratory, anaesthetic and recovery effects of morphine combined with medetomidine and alfaxalone in rabbits. *Vet Rec* 174, 95–100.
 - Nishiyama T (1998) A rat model of chronic lumbar epidural catheterization. *Can J Anaesth*, 45, 907–912.
 - Orr HE (2002) Rats and Mice. In: *BSAVA manual of exotic pets*. (4th edn), BSAVA, Hampshire, pp.16–17.
 - Owens NC, Ootsuka Y, Kanosue K, McAllen RM (2002) Thermoregulatory control of sympathetic fibres supplying the rat's tail. *J Physiol* 543, 849–858.
 - Quesenberry K and Carpenter J (2012) *Ferrets, Rabbits, and Rodents, Clinical Medicine and Surgery* (3rd ed). Elsevier, Missouri, pp.429–451.
 - Roughan JV and Flecknell PA (2003) Evaluation of a short duration behaviour-based post-operative pain scoring system in rats. *Eur J of Pain* 7, 397–406.
 - Smiler KL, Stein S, Hrapkiewicz KL, Hiben JR (1990) Tissue response to intramuscular and intraperitoneal injections of ketamine and xylazine in rats. *Lab Anim Sci* 40, 60–64.
 - Souza MJ, Greenacre CB, Cox SK (2008) Pharmacokinetics of orally administered tramadol in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Am J Vet Res* 69, 979–982.
 - Stokes EL, Flecknell PA, Richardson CA (2009) Reported analgesic and anaesthetic administration to rodents undergoing experimental surgical procedures. *Lab Anim* 43, 149–154.
 - Swisher S, Lennox A (2015) Analgesia in Small Exotic Mammals: A review. *Advances in Small Animal Medicine and Surgery* 28, 1–3.
 - Tran AN and Koo JY (2014) Risk of systemic toxicity with topical lidocaine/prilocaine: a review. *J Drugs Dermatol* 13, 118–122.
 - Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm, KA (2007) *Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th ed, Blackwell, Iowa, USA, pp.765–785.
 - Turner PV, Brabb T, Pekow C, Vasbinder M (2011) Administration of Substances to Laboratory Animals: Routes of Administration and Factors to Consider. *J Am Assoc Lab Anim Sci* 50, 600–613.
 - Uchida S, Hara K, Kobayashi A, Funato H, Hobara T et al. (2010) Early life stress enhances behavioral vulnerability to stress through the activation of REST4-mediated gene transcription in the medial prefrontal cortex of rodents. *J Neurosci Res* 30, 15007–15018.
 - Van den Hoogen RH, Colpaert FC (1981) Long term catheterization of the lumbar epidural space in rats. *Pharmacol Biochem Behav* 15, 515–516.
 - Wagner JE (2014) *The Biology of the Guinea Pig*. Academic Press, pp.5–13.
 - Wenger S (2012) Anesthesia and analgesia in rabbits and rodents. *Journal of Exotic Pet Medicine* 21, 7–16.
 - Wilson DM, Romero JC, Strong CG et al. (1975) Indirect blood pressure measurements in the rabbit: correlations with direct aortic and ear pressures. *J Lab Clin Med* 86, 1032–1039.
 - Woolf, CJ and Chong MS (1993) Preemptive analgesia—treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesth Analg* 77, 362–379.
 - Wurbel H (2001) Ideal homes? Housing effects on rodent brain and behavior. *Trends in Neuroscience* 24, 207–211.
 - Ypsilantis, P, Didilis, VN, Politou, M et al. (2000) A comparative study of invasive and oscillometric methods of arterial blood pressure measurement in the anesthetized rabbit. *Res Vet Sci* 78, 269–275.

Υπεύθυνη αλληλογραφίας:

Παναγιώτα Καραμιχάλη
pkaramich@hotmail.com

Corresponding author:

Panagiota Karamichali
pkaramich@hotmail.com

Συστηματική ανασκόπηση της συχνότητας εμφάνισης γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης σε σκύλους βραχυκεφαλικών φυλών κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας

Giulia Polidoro κτηνίατρος, **Βιργινία Παπαγεωργίου** κτηνίατρος, **Εμμανουέλα Σακκαδάκη** κτηνίατρος, **Ελισάβετ Παναγοπούλου** κτηνίατρος

Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

SYSTEMATIC REVIEW – PEER REVIEWED

Systematic review of the prevalence of gastro-esophageal reflux in brachycephalic dogs during anaesthesia

Giulia Polidoro DVM, **Virginia Papageorgiou** DVM, **Emmanouela Sakkadaki** DVM, **Elisavet Panagopoulou** DVM

Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Περίληψη

Ο στόχος της παρούσας μελέτης ήταν να εκτιμήσει κατά πόσον οι σκύλοι βραχυκεφαλικών φυλών εμφανίζουν προδιάθεση για γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση (ΓΟΠ) κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας. Το σύνδρομο του ανώτερου αναπνευστικού των βραχυκεφαλικών φυλών είναι μια συχνή παθολογική κατάσταση που παρουσιάζουν σκύλοι με συγκεκριμένες ανατομικές ανωμαλίες του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος. Ειδικότερα, οι βραχυκεφαλικές φυλές μπορεί να εμφανίζουν στενούς μυκτήρες, υποπλαστική τραχεία και άλλες δευτερογενείς μεταβολές όπως εκστρόφη των λαρυγγικών κοιλιών, πλεονάζοντες στοματοφαρυγγικούς μαλακούς ιστούς και παράλυση του λάρυγγα. Αυτές οι ιδιαιτερότητες αυξάνουν την αρνητική ενδοθωρακική πίεση και μπορούν να προδιαθέσουν σε ΓΟΠ, οποία μπορεί να οδηγήσει σε οισοφαγίτιδα, στένωση του οισοφάγου και εισροφητική βρογχοπνευμονία. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας πολλοί παράγοντες όπως τα αναισθητικά φάρμακα ή η θέση κατάκλισης μπορούν να αυξήσουν την πιθανότητα εμφάνισης ΓΟΠ. Τα δεδομένα βρέθηκαν από τις βάσεις δεδομένων της Εθνικής Ιατρικής Βιβλιοθήκης των Η.Π.Α. (PubMed) και Mendeley. Αξιολογήθηκαν όλα τα διαθέσιμα δεδομένα και μόνο δημοσιευμένα άρθρα που ήταν σχετικά με το θέμα και πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής στη μελέτη συλλέχθηκαν για ανάλυση. Η πλει-

Abstract

The aim of this study was to assess whether brachycephalic dogs are more prone to develop gastro-esophageal reflux (GOR) during anaesthesia. Brachycephalic airway syndrome is a common pathologic condition that affects dogs with certain anatomical abnormalities of the upper airway. Specifically, brachycephalic dogs may present stenotic nares, hypoplastic trachea and other secondary changes such as everted laryngeal sacs, redundant oropharyngeal soft tissue and laryngeal collapse. These conditions increase the negative intrathoracic pressure and provoke GOR, which causes oesophagitis, oesophageal stenosis and aspiration pneumonia. However, during anaesthesia, many factors, like anaesthetic drugs or the patient's body position, can increase the likelihood of GOR. Data were retrieved from the U.S. National Library of Medicine (PubMed) and the Mendeley databases. All data were evaluated and only articles, relevant and meeting the inclusion criteria, were kept for processing. The majority of 310 articles was related to GOR during anaesthesia in companion animals; some of them took into consideration such an event in dog population, but only two, recently published articles,

ονότητα των 310 εργασιών αναφερόταν σε ΓΟΠ κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας στα ζώα συντροφιάς. Ορισμένες από αυτές αναφέρθηκαν στο φαινόμενο αυτό όσον αφορά τον πληθυσμό των σκύλων, ωστόσο μόνο δύο πρόσφατα δημοσιευμένες εργασίες περιέλαβαν τον υποπληθυσμό των βραχυκεφαλικών φυλών. Με βάση τις δύο αυτές μελέτες, οι σκύλοι των βραχυκεφαλικών φυλών (συμπτωματικοί ή ασυμπτωματικοί) δεν έδειξαν μεγαλύτερη προδιάθεση για ΓΟΠ κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας συγκριτικά με μη βραχυκεφαλικές φυλές. Η προδιάθεση για ΓΟΠ είναι ένα θέμα που έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον για περαιτέρω έρευνες τα τελευταία έτη. Η παρούσα συστηματική ανάλυση υποδεικνύει ότι, στην πράξη δεν υπάρχουν αρκετές αποδείξεις ώστε να τεκμηριωθεί αυξημένη προδιάθεση για ΓΟΠ σε σκύλους των βραχυκεφαλικών φυλών σε σύγκριση με σκύλους μη βραχυκεφαλικών φυλών, καθώς πιο στοχευμένες μελέτες και μεγαλύτερος πληθυσμός ζώων θα πρέπει να αξιολογηθούν ώστε να υποστηρίξουν αυτό το συμπέρασμα.

considered the brachycephalic sub-population. According to these two articles, brachycephalic dogs (symptomatic or not) did not show a higher tendency to GOR during anaesthesia, in comparison to non-brachycephalic dogs. The prevalence of GOR in brachycephalic dogs is an issue that has drawn the attention of research in the last years. This systematic review suggests that, actually, there is not enough evidence to support an increased likelihood of GOR in brachycephalic dogs compared with non-brachycephalic ones, since more specifically targeted studies and a larger population must be examined, in order to allow such a conclusion.

MeSH keywords: anesthesia, dogs, gastroesophageal reflux

Επιστημονικά δεδομένα

Η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση (ΓΟΠ) αποτελεί συχνή επιπλοκή κατά τη διάρκεια αναισθητικών χειρισμών, εξαιτίας της μείωσης του τόνου του κάτω οισοφαγικού σφιγκτήρα (ΚΟΣ) που προκαλείται από τα αναισθητικά φάρμακα. Η παρουσία του παλινδρομούντος γαστρικού περιεχομένου (όξινο περιεχόμενο), ή μείγματος γαστρικού και δωδεκαδακτυλικού περιεχομένου (μη όξινο), στον αυλό του οισοφάγου μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή οισοφαγίτιδα, στένωση του οισοφάγου και εισροφητική βρογχοπνευμονία (Grimm et al. 2015). Μελέτες που έγιναν σε μεικτό πληθυσμό σκύλων υπό γενική αναισθησία έδειξαν ότι η συχνότητα εμφάνισης της ΓΟΠ μπορεί να κυμαίνεται από 4,8% (Anagnostou et al. 2009) έως 55% (Wilson et al. 2005) αναλόγως την ηλικία, το μέγεθος του ζώου (Anagnostou et al. 2017), τη θέση κατάκλισης κατά τη διάρκεια της επέμβασης, τον τύπο της επέμβασης (Galatos & Raptopoulos 1995) και τα φάρμακα που χορηγήθηκαν κατά την προ-αναισθητική αγωγή (Galatos & Raptopoulos 1995, Wilson et al. 2005), την εγκατάσταση (Raptopoulos & Galatos 1997) και τη διατήρηση (Wilson et al. 2006) της γενικής αναισθησίας. Είναι γνωστό ότι οι σκύλοι βραχυκεφαλικών φυλών, εξαιτίας του συνδρόμου του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος, δείχνουν αυξημένη προδιάθεση σε κήλη του οισοφαγικού τρήματος και ΓΟΠ εξαιτίας της έντονης

Background

Gastroesophageal reflux (GOR) is a frequent complication during anaesthetic procedures, due to reduction of the lower oesophageal sphincter (LOS) tone, caused by anaesthetic drugs. The reflux of gastric content (acid reflux), or a mixture of gastric and duodenal content (non-acid), into the lumen of the oesophagus can cause severe oesophagitis, oesophageal stricture and aspiration pneumonia (Grimm et al. 2015). Studies conducted on a mixed population of anaesthetised dogs reveals that the incidence of GOR may vary from 4.8% (Anagnostou et al. 2009) to 55% (Wilson et al. 2005) depending on the age, the size of the animal (Anagnostou et al. 2017), the position during surgery, the type of surgical procedure (Galatos & Raptopoulos 1995), and the drugs used for premedication (Galatos & Raptopoulos 1995, Wilson et al. 2005), induction (Raptopoulos & Galatos 1997) and maintenance (Wilson et al. 2006) of anaesthesia. It is known that brachycephalic dogs, affected by obstructive respiratory syndrome, show a high prevalence of hiatal hernia and GOR, due to the violent inspiratory effort that induces an abnormally low negative intrathoracic

προσπάθειας για εισπνοή, που προκαλεί υπερβολικά χαμηλή αρνητική ενδοθωρακική πίεση και κατά συνέπεια μετατόπιση προς τα εμπρός των πεπτικών δομών ή του περιεχομένου τους (Lecoindre & Richard 2004). Εξαιτίας αυτών των μεταβολών στο αναπνευστικό σύστημα των βραχυκεφαλικών φυλών, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να τεκμηριωθεί κατά πόσο υπάρχει αυξημένη προδιάθεση για ΓΟΠ κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας, ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης.

Μέθοδοι

Οι βάσεις δεδομένων της Εθνικής Ιατρικής Βιβλιοθήκης των Η.Π.Α. (PubMed) και η βάση δεδομένων Mendeley χρησιμοποιήθηκαν ως πηγές για τη συστηματική ανασκόπηση όλων των σχετικών δημοσιεύσεων ΓΟΠ σε σκύλους βραχυκεφαλικών φυλών υπό γενική αναισθησία. Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης οι ακόλουθες φράσεις (λέξεις-κλειδιά) χρησιμοποιήθηκαν κατά την αναζήτηση: gastroesophageal reflux in dogs during anesthesia, gastroesophageal reflux in brachycephalic dogs, gastroesophageal reflux and brachycephalic airway obstructive syndrome, gastroesophageal reflux and upper airway obstruction in dogs, gastroesophageal reflux in brachycephalic dogs during anesthesia. Εξαιτίας της έλλειψης γνώσης συγκεκριμένου λογισμικού, κρίθηκε απαραίτητο να ελεγχθούν τα αποτελέσματα από όλα τα μέλη της ομάδας. Ο αριθμός των δημοσιεύσεων που βρέθηκαν στις βάσεις δεδομένων που αναφέρθηκαν συνοψίζεται στον Πίνακα 1. Οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν σε αυτή την ανασκόπηση έπρεπε να πληρούν ορισμένα κριτήρια: αρχικά ο πληθυσμός των σκύλων έπρεπε να ανήκει σε βραχυκεφαλικές φυλές, κατά δεύτερον έπρεπε να έχει διερευνηθεί η εμφάνιση ΓΟΠ κατά τη διάρκεια γενικής αναισθησίας. Οι μελέτες για ΓΟΠ σε περιστατικά βραχυκεφαλικών φυλών που δεν υποβλήθηκαν σε γενική αναισθησία αποκλείστηκαν από την παρούσα ανασκόπηση.

pressure, and consequently a cranial displacement of digestive structures or their content (Lecoindre & Richard 2004). Due to these abnormalities of the brachycephalic respiratory system, it is of key importance to detect if there is a higher predisposition for GOR during anaesthesia and take appropriate preventing measures.

Methods

The U.S. National Library of Medicine (PubMed) and the Mendeley databases were employed for a systematic review of all relevant publications about GOR, in brachycephalic dogs during anaesthesia. For the purposes of this research the following sentences (keywords) were used: gastroesophageal reflux in dogs during anesthesia, gastroesophageal reflux in brachycephalic dogs, gastroesophageal reflux and brachycephalic airway obstructive syndrome, gastroesophageal reflux and upper airway obstruction in dogs, gastroesophageal reflux in brachycephalic dogs during anesthesia. Due to the lack of specific software knowledge, it became necessary to check the results by all the team members. The number of publications found in the above-mentioned databases are reported in Table 1. The studies included in this review had to meet certain criteria: first the included dog population had to be brachycephalic, and secondly had to be investigated for GOR under anaesthesia. Studies on GOR in brachycephalic patients that did not undergo anaesthesia were excluded from the present review.

Πίνακας 1: Λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν και μελέτες που βρέθηκαν στις βάσεις δεδομένων της Εθνικής Ιατρικής Βιβλιοθήκης των Η.Π.Α. (PubMed) και τη βάση δεδομένων Mendeley.

λέξεις-κλειδιά	αποτελέσματα	σχετιζόμενες με το θέμα	σχετικές
gastroesophageal reflux in dogs during anesthesia	Mendeley: 177 Pubmed: 32	Mendeley: 15 Pubmed: 20	2
gastroesophageal reflux in brachycephalic dogs	Mendeley: 124 Pubmed: 2	Mendeley: 4 Pubmed: 1	1
gastroesophageal reflux and brachycephalic airway obstructive syndrome	Mendeley: 77 Pubmed: 1	Mendeley: 1 Pubmed: 0	1
gastroesophageal reflux and upper airway obstruction in dogs	Mendeley: 278 Pubmed: 3	Mendeley: 4 Pubmed: 2	1
gastroesophageal reflux in brachycephalic dogs during anesthesia	Mendeley: 17 Pubmed: 1	Mendeley: 5 Pubmed: 1	1

Table 1: Keywords used, and articles found through the U.S. National Library of Medicine (PubMed) and Mendeley databases.

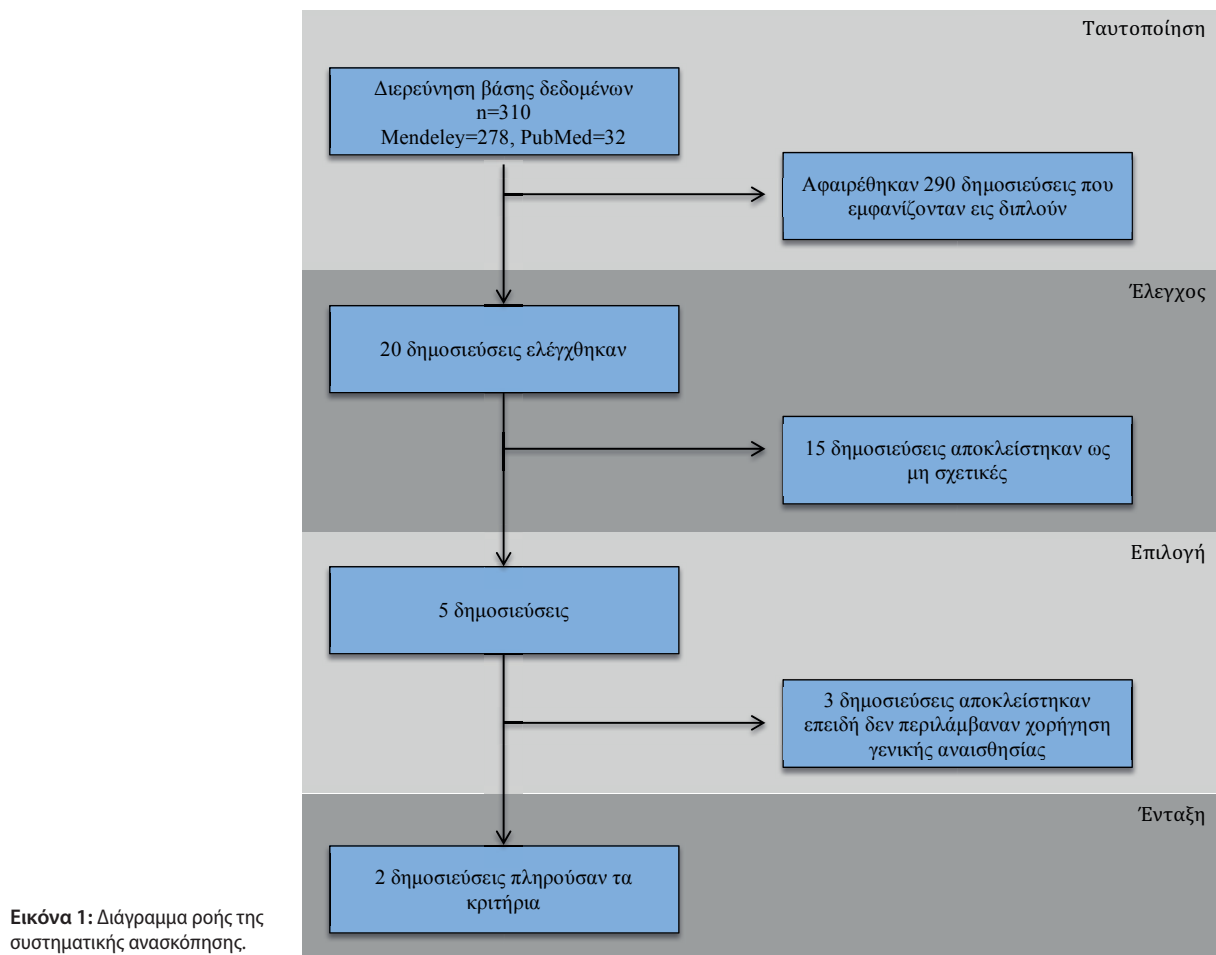
keywords	results	related to the subject	relevant
gastroesophageal reflux in dogs during anesthesia	Mendeley: 177 Pubmed: 32	Mendeley: 15 Pubmed: 20	2
gastroesophageal reflux in brachycephalic dogs	Mendeley: 124 Pubmed: 2	Mendeley: 4 Pubmed: 1	1
gastroesophageal reflux and brachycephalic airway obstructive syndrome	Mendeley: 77 Pubmed: 1	Mendeley: 1 Pubmed: 0	1
gastrogastroesophageal reflux and upper airway obstruction in dogs	Mendeley: 278 Pubmed: 3	Mendeley: 4 Pubmed: 2	1
gastroesophageal reflux in brachycephalic dogs during anesthesia	Mendeley: 17 Pubmed: 1	Mendeley: 5 Pubmed: 1	1

Αποτελέσματα

Κατόπιν διερεύνησης της βάσης δεδομένων, βρέθηκαν συνολικά 310 δημοσιευμένες εργασίες. Οι εργασίες που εμφανίζονταν δύο φορές και οι εργασίες που δεν ήταν σχετικές αφαιρέθηκαν και τελικά χρησιμοποιήθηκαν μόνο δύο άρθρα που πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης (Εικόνα 1). Και οι δύο εργασίες είναι τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες

Results

With the database research, a total number of 310 papers was found. The duplicates and the papers that were not relevant were removed, and finally only two articles, that fulfilled the inclusion criteria, were used (Figure 1). Both studies are randomized controlled clinical trials



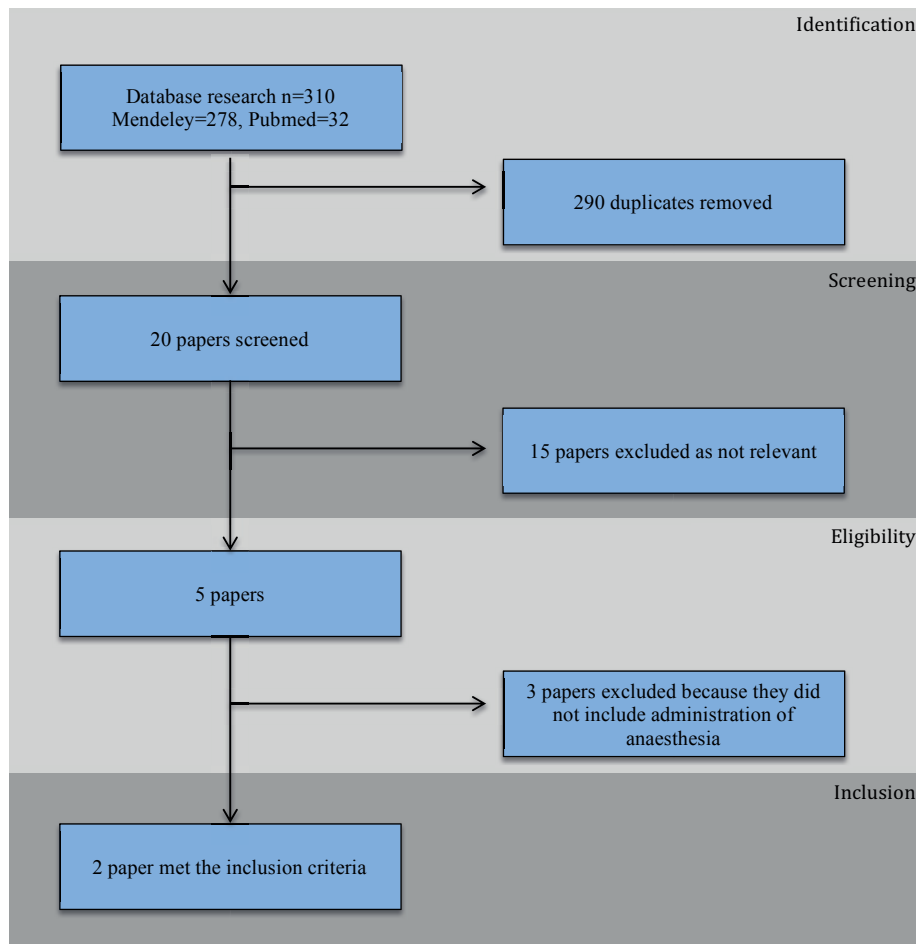


Figure 1: Flowchart diagram of the systematic review.

με ομάδα μαρτύρων και έχουν δημοσιευτεί πρόσφατα. Η πρώτη δημοσιεύτηκε τον Ιαν/Φεβρ 2017 στο Journal of the American Animal Hospital Association, από τους Shaver et al. και η δεύτερη τον Ιανουάριο του 2017 στο Veterinary Anesthesia and Analgesia, από τους Anagnostou et al.

Ο στόχος της πρώτης μελέτης (Shaver et al. 2017) ήταν η διερεύνηση του συνδρόμου των βραχυκεφαλικών φυλών ως παράγοντα προδιάθεσης για ΓΟΠ κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας. Αξιολογούσε και σύγκρινε την συχνότητα εμφάνισης της ΓΟΠ (όξινου και βασικού περιεχομένου), τη διάρκεια και την εκδήλωση της ΓΟΠ σε δύο ομάδες σκύλων. Η Ομάδα 1 (περιστατικά) αποτελούνταν από 20 σκύλους με επιβεβαιωμένο σύνδρομο βραχυκεφαλικών φυλών, που προσκομίστηκαν για χειρουργική αποκατάσταση του παθολογικού αυτού συνδρόμου, στην οποία αποδόθηκε «βαθμός βραχυκεφαλικού συνδρόμου», ενώ η Ομάδα 2 (μάρτυρες) περιλάμβανε 20 σκύλους μη βραχυκεφαλικής φυλής χωρίς μερική απόφραξη του ανώτερου αναπνευστικού, με βάση το ιστορικό και την κλινική εξέταση, που υποβλήθηκαν σε άλλο είδος προγραμματισμένης χειρουργικής επέμβασης. Τα κριτήρια αποκλεισμού περιλάμβαναν το αν έγινε διάνοιξη του θώρακα ή της κοιλιακής κοιλότητας κατά τη διάρκεια της επέμβασης,

and have been published recently. The first one was published on Jan/Feb 2017 in the Journal of the American Animal Hospital Association, by Shaver et al., and the second one on January 2017 in Veterinary Anesthesia and Analgesia, by Anagnostou et al.

The aim of the first study (Shaver et al. 2017) was to investigate if brachycephalic airway syndrome can predispose to GOR during anaesthesia. It evaluated and compared the prevalence of GOR (acidic and basic), the duration and the onset of GOR in two groups of dogs. Group 1 (cases) was represented by 20 dogs with confirmed partial upper airway obstruction, presenting for surgical correction of this pathologic condition, to which a “brachycephalic grade” was given, while group 2 (controls) included 20 non-brachycephalic dogs, with no partial obstruction affecting the upper airway, based on history and physical examination, that were undergoing other elective surgery. Subjects were excluded if the thorax or abdomen were opened during the operation, if there was any mast cell tumour (in their history, or cur-

αν βρέθηκε μαστοκύττωμα (στο ιστορικό ή υπάρχον), αν υπήρχε σοβαρή οργανική δυσλειτουργία ή αν προηγήθηκε χορήγηση στεροειδών ή μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, προκινητικών ή φαρμάκων που τροποποιούν το pH του στομάχου. Όλοι οι σκύλοι που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη αυτή έλαβαν το ίδιο τυποποιημένο αναισθητικό πρωτόκολλο με μιδαζολάμη ($0,1 \text{ mg kg}^{-1}$), υδρομορφόνη ($0,2 \text{ mg kg}^{-1}$) και ατροπίνη ($0,02 \text{ mg kg}^{-1}$) IM ως προνάρκωση, η εγκατάσταση της αναισθησίας έγινε με προποφόλη ($5-7 \text{ mg kg}^{-1}$ IV) και η διατήρηση με ισοφλουράνιο σε 100% οξυγόνο κατόπιν διασωλήνωσης. Καταγράφηκαν τα επεισόδια ΓΟΠ με συνεχή έλεγχο του οισοφαγικού pH, κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας, μέσω αισθητήρα που τοποθετήθηκε κοντά στον ΚΟΣ. Τα δεδομένα συγκρίθηκαν μεταξύ των ομάδων με το Student's t test για παραμετρικά δεδομένα και με το Mann-Whitney U test για μη παραμετρικά δεδομένα. Εντοπίστηκε ΓΟΠ στους 20/40 (50%) σκύλους, 12/20 (60%) στην ομάδα των περιστατικών και 8/20 (40%) στην ομάδα των μαρτύρων. Όξινου περιεχομένου ΓΟΠ βρέθηκε σε 12/40 σκύλους (8 βραχυκεφαλικούς, 4 μάρτυρες), βασική ΓΟΠ σε 6/40 σκύλους (3 βραχυκεφαλικούς, 3 μάρτυρες) και όξινου και βασικού περιεχομένου ΓΟΠ σε 2/40 σκύλους (1 βραχυκεφαλικό, 1 μάρτυρα). Βρέθηκε μη σημαντική διαφορά μεταξύ του ποσοστού των βραχυκεφαλικών και των σκύλων μαρτύρων που είχαν όξινου ($p=0,32$), βασικού περιεχομένου ($p=1,0$) ή οποιουδήποτε είδους ΓΟΠ ($p=0,34$). Η διάρκεια κάθε είδους ΓΟΠ σε σκύλους βραχυκεφαλικών φυλών είχε στατιστικώς μη σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων των περιστατικών (διάμεσος 47,5 min, εύρος 3-195) και των μαρτύρων (διάμεσος 32,5 min, εύρος 5-150) ($p=0,18$). Η έναρξη της ΓΟΠ παρουσίασε στατιστικώς μη σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων των περιστατικών (διάμεσος 10 min, εύρος 5-125) και των μαρτύρων (διάμεσος 12,5 min, εύρος 5-125) ($p=0,6$). Οι συγγραφείς διευκρινίζουν ότι, με βάση post-hoc ανάλυση ισχύος, απαιτείται δείγμα τουλάχιστον 97 σκύλων για να ανιχνευθεί διαφορά μεταξύ των ομάδων των περιστατικών και των μαρτύρων με κάθε είδους ΓΟΠ.

Η δεύτερη μελέτη (Anagnostou et al. 2017) αφορούσε στη σύγκριση της συχνότητας της ΓΟΠ μεταξύ μεγάλωσμων φυλών σκύλων με βαθύ θώρακα και μικρόσωμων φυλών με βαρελοειδή θώρακα, όπως είναι οι βραχυκεφαλικές φυλές. Οι σκύλοι όλων των φυλών τοποθετήθηκαν σε στερνική κατάκλιση για επέμβαση στη σπονδυλική στήλη υπό γενική αναισθησία. Ο συνολικός αριθμός σκύλων που εξετάστηκαν ήταν 45, από τους οποίους 26 ήταν μεγαλόσωμης φυλής με βαθύ θώρακα και 19 ήταν μικρόσωμης φυλής με βαρελοειδή θώρακα. Τοποθετήθηκε αισθητήρας μέτρησης στον οισοφάγο ώστε να ανιχνευθεί πιθανή ΓΟΠ και να ελέγχεται το pH του περιεχομένου που παλινδρομεί. Το αναισθητικό πρωτόκολλο περιλάμβανε την ενδομυϊκή χορήγηση ακετυλοπρομαζίνης και πεθιδίνης ως προαναισθητική αγωγή, νατριούχο θειοπεντόνη για

rently), if there was evidence of substantial organ dysfunction, or if the dog was receiving steroidal or non-steroidal anti-inflammatory, prokinetic or gastric pH modifying drugs. All dogs included in this study received a standardized anaesthetic protocol of midazolam (0.1 mg kg^{-1}), hydromorphone (0.2 mg kg^{-1}) and atropine (0.02 mg kg^{-1}) IM as premedication, induction with propofol ($5-7 \text{ mg kg}^{-1}$ IV) and maintenance of anaesthesia with isoflurane in 100% oxygen following intubation. GOR was documented by continuous monitoring of the oesophageal pH during anaesthesia, through a probe positioned close to the LOS. Data were compared between groups with a Student's t test for parametric data and with a Mann-Whitney U test for non-parametric data. GOR was detected in 20/40 (50%) of dogs, 12/20 (60%) of cases and 8/20 (40%) of control dogs. Acidic GOR was found in 12/40 dogs (8 brachycephalic, 4 control), basic GOR in 6/40 dogs (3 brachycephalic, 3 control) and both acidic and basic GOR in 2/40 dogs (1 brachycephalic, 1 control). Non-significant differences between the percentage of brachycephalic and control dogs that had acidic ($p=0.32$), basic ($p=1.0$), or any GOR ($p=0.34$) were observed. The duration of any kind of GOR in brachycephalic dogs was non-significantly different between the case (median 47.5 min, range 3-195) and control groups (median 32.5 min, range 5-150) ($p=0.18$). The onset of GOR was non-significantly different between case (median 10 min, range 5-125) and control groups (median 12.5 min, range 5-125) ($p=0.6$). The authors specify that, based on a post-hoc power analysis, a sample of at least 97 dogs is required to detect a difference between case and control groups with any kind of GOR.

The second study (Anagnostou et al. 2017) was about the comparison of the GOR frequency between large-sized, deep chested dogs and small-sized, barrel chested ones, like brachycephalic dogs. All of them were in sternal recumbency for a spinal surgery and under anaesthesia. The total number of tested dogs was 45, from which 26 were large-sized, deep chested and 19 were small-sized, barrel chested. A probe was inserted into the oesophagus in order to detect the potential GOR and to monitor the pH of the refluxate. Anaesthetic protocol included intramuscular administration of acepromazine and pethidine as premedication, sodium thiopental for induction and halothane in oxygen for maintenance of anaesthesia. The results showed that there was a significantly higher incidence of

την εισαγωγή και αλοθάνιο σε οξυγόνο για τη διατήρηση της αναισθησίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξε σημαντικά υψηλότερη συχνότητα ΓΟΠ ($p=0,032$) σε σκύλους μεγάλων φυλών με βαθύ θώρακα. Κανένας από τους σκύλους μικρόσωμων φυλών με βαρελοειδή θώρακα, σε αντίθεση με 6 σκύλους μεγάλων φυλών με βαθύ θώρακα εμφάνισαν ΓΟΠ μια ώρα μετά την εγκατάσταση της αναισθησίας. Οι συγγραφείς τόνισαν ότι οι σκύλοι βραχυκεφαλικής φυλής εμφανίζονται σε μεγάλο αριθμό στην ομάδα των μικρόσωμων σκύλων με βαρελοειδή θώρακα και κανένας από αυτούς τους σκύλους δεν εμφάνισε ΓΟΠ σε αυτή τη μελέτη. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένδειξη ότι οι σκύλοι βραχυκεφαλικών φυλών δεν παρουσιάζουν μεγαλύτερη προδιάθεση για ΓΟΠ συγκριτικά με σκύλους άλλων φυλών, καθώς αυτό θα αύξανε τη συχνότητα εμφάνισης της ΓΟΠ.

Συζήτηση

Με βάση και τις δύο μελέτες, η ΓΟΠ είναι μια κοινή παθολογική κατάσταση στο σκύλο κατά τη διάρκεια γενικής αναισθησίας και φαίνεται ότι οι βραχυκεφαλικές φυλές δεν εμφανίζουν μεγαλύτερη προδιάθεση για ΓΟΠ συγκριτικά με τις μη βραχυκεφαλικές φυλές. Ωστόσο, στην πρώτη μελέτη, όπως αποδείχτηκε από την *post-hoc* ανάλυση ισχύος, το μέγεθος δείγματος που συμπεριλήφθηκε ήταν μικρό, ενώ ένα δείγμα τουλάχιστον 97 ζώων θα ήταν απαραίτητο ώστε να τεκμηριώσει διαφορά μεταξύ σκύλων με σύνδρομο βραχυκεφαλικών φυλών και σκύλων μαρτύρων. Επιπλέον, η μελέτη αυτή δεν λαμβάνει υπόψη τη θέση κατάκλισης του ασθενούς κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, που μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο. Η δεύτερη μελέτη δεν διαφοροποιεί τους σκύλους των βραχυκεφαλικών φυλών με συμπτώματα από το ανώτερο αναπνευστικό σύστημα από τους ασυμπτωματικούς και συγκρίνει τη συχνότητα εμφάνισης της ΓΟΠ μόνο σε στερνική κατάκλιση. Ένας ακόμη περιορισμός της μελέτης αυτής είναι ότι η διάρκεια της γενικής αναισθησίας ήταν διαφορετική μεταξύ των δύο ομάδων που εξετάστηκαν, ωστόσο σύμφωνα με τους συγγραφείς, αυτό δεν αποτελεί παράγοντα που θα μπορούσε να επηρεάσει τα αποτελέσματα της μελέτης, καθώς ΓΟΠ εμφανίστηκε εντός της πρώτης ώρας από την εγκατάσταση της αναισθησίας.

Συμπεράσματα

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η ΓΟΠ εμφανίζεται συχνά στο σκύλο κατά τη διάρκεια γενικής αναισθησίας. Ένας μεγάλος αριθμός από παράγοντες παίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της παθολογικής αυτής κατάστασης, όπως η ηλικία του περιστατικού, η θέση κατάκλισης κατά τη διάρκεια της επέμβασης, το είδος της χειρουργικής επέμβασης, το αναισθητικό πρωτόκολλο και η διάρκεια της αναισθησίας. Εξακολουθεί να μην έχει αποσαφηνι-

GOR ($p=0.032$) in large-sized, deep chested dogs. None of the small-sized, barrel chested dogs, in contrast to 6 large-sized, deep chested developed GOR, one hour after induction of anaesthesia. The authors pointed out that brachycephalic dogs are over-represented in the group of small-sized, barrel chested dogs and none of these dogs presented GOR in this study. This is indicative of the fact that brachycephalic dogs are not more prone to GOR than other dogs, since this would have increased the incidence of GOR in these dogs.

Discussion

According to both studies, GOR is a common pathologic condition in dogs during anaesthesia and it seems that brachycephalic breeds are not more prone to GOR than non-brachycephalic. However, in the first study, as demonstrated by a *post-hoc* power analysis, the sample size taken into consideration was small, while a sample of at least 97 animals would be necessary in order to affirm the difference between dogs with brachycephalic airway syndrome and control ones. Additionally, this study does not take into consideration the position of the patient during the surgical procedure, which can play an important role. The second study does not differentiate symptomatic brachycephalic dogs from non-symptomatic and compares only the incidence of GOR in sternal recumbency. Another limitation of this study is that the duration of anaesthesia was different between the two groups examined but, according to the authors, this is not a factor that could influence the results of the study, since GOR developed within the first hour of anaesthesia.

Conclusions

It is accepted that GOR frequently occurs dogs during anaesthesia. A lot of factors play an important role in the development of this pathologic condition, such as the age of the patient, the position during surgery, the surgical procedure, the anaesthetic protocol and the duration of anaesthesia. It is still not clear if the particular conformation of the respiratory system of brachycephalic dogs can represent a predisposing factor to GOR. During the last years the prevalence of GOR in brachycephalic breeds is a subject of research, but the bibliography relative to this subject is still poor. According to these two recent studies (Shaver et al. 2017, Anagnostou et al. 2017),

στείαν οι ανατομικές ιδιαιτερότητες του αναπνευστικού συστήματος των βραχυκεφαλικών φυλών μπορούν να προδιαθέσουν σε ΓΟΠ. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών η συχνότητα εμφάνισης της ΓΟΠ σε βραχυκεφαλικές φυλές σκύλων αποτελεί αντικείμενο έρευνας, ωστόσο η σχετική βιβλιογραφία για το θέμα αυτό είναι ελάχιστη. Με βάση τις δύο πρόσφατες αυτές μελέτες (Shaver et al. 2017, Anagnostou et al. 2017), οι σκύλοι βραχυκεφαλικών φυλών δεν εμφανίζουν μεγαλύτερη συχνότητα προδιάθεσης για ΓΟΠ κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας, ωστόσο περαιτέρω πιο στοχευμένες μελέτες είναι απαραίτητες για πιο τεκμηριωμένα αποτελέσματα. Οι επόμενες μελέτες θα πρέπει να εξετάσουν μεγαλύτερο πληθυσμό σκύλων, να συμπεριλάβουν και άλλες θέσεις κατάκλισης κατά τη διάρκεια των χειρουργικών επεμβάσεων ή άλλους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν το αποτέλεσμα, και να διαφοροποιήσουν τους συμπτωματικούς σκύλους βραχυκεφαλικής φυλής με σύνδρομο του ανώτερου αναπνευστικού (με μερική απόφραξη του ανώτερου αναπνευστικού) από τους ασυμπτωματικούς.

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

brachycephalic dogs are not more predisposed to GOR during anaesthesia, but additional and more targeted studies are required for conclusive results. Newer studies should examine a larger population, take into consideration other body positions during surgery, or other impact factors, and differentiate symptomatic brachycephalic dogs (affected by partial upper airway obstruction) from asymptomatic ones.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Βιβλιογραφία / References

- Anagnostou T, Savvas I, Kazakos G, Ververidis H, Haritopoulou M, Rallis T, Raptopoulos D (2009) Effect of endogenous progesterone and oestradiol-17beta on the incidence of gastro-oesophageal reflux and on the barrier pressure during general anaesthesia in the female dog. *Vet Anaesth Analg* 36, 308-318.
- Anagnostou T, Kazakos G, Savvas I, Kostakis C, Papadopoulou P (2017) Gastro-oesophageal reflux in large-sized, deep-chested versus small-sized, barrel-chested dogs undergoing spinal surgery in sternal recumbency. *Vet Anaesth Analg* 44, 35-41.
- Boesch R, Shad P, Vaynblat M, Marcus M, Pagala M, Narwal S, Kazachkov M (2005) Relationship Between Upper Airway Obstruction and Gastroesophageal Reflux in a Dog Model. *J Invest Surg* 18, 241-245.
- Galatos AD, Raptopoulos D (1995) Gastro-oesophageal reflux during anaesthesia in the dog: the effect of preoperative fasting and premedication. *Vet Rec* 137, 479-483.
- Galatos AD, Raptopoulos D (1995) Gastro-oesophageal reflux during anaesthesia in the dog: the effect of age, positioning and type of surgical procedure. *Vet Rec* 137, 513-516.
- Grimm K, Lamont L, Tarquilli W, Greene S, Robertson S (2015) Gastroesophageal reflux. In: Lumb & Jones' *Veterinary Anesthesia and Analgesia* (5th edn). Wiley Blackwell, Ames, IA, USA. pp.659-662.
- Lecoindre P, Richard S (2004) Digestive disorders associated with the chronic obstructive respiratory syndrome of brachycephalic dogs: 30 cases (1999-2001). *Revue Méd. Vét* 155, 141-146.
- Raptopoulos D, Galatos AD (1997) Gastro-oesophageal reflux during anaesthesia induced with either thiopentone or propofol in the dog. *Anaesth Analg* 24, 20-22.
- Rodríguez C, Beristain- Ruiz D, Rivera- Barreno R, Díaz G, Uson-Casaús J, Herrera R, Pérez- Merino E (2014) Gastroesophageal reflux in anesthetized dogs: a review. *Rev Colom Cienc Pecua* 28, 144-155.
- Shaver S, Barbur L, Jimenez D, Brainard B, Cornell K, Radlinsky M, Schmiedt C (2017) Evaluation of Gastroesophageal Reflux in Anesthetized Dogs with Brachycephalic Syndrome. *J Am Anim Hosp Assoc* 53, 24-31.
- Wilson DV, Boruta DT, Evans AT (2006) Influence of halothane, isoflurane, and sevoflurane on gastroesophageal reflux during anesthesia in dogs. *Am J Vet Res* 67, 1821-1825.
- Wilson DV, Evans AT, Miller R (2005) Effects of preanesthetic administration of morphine on gastroesophageal reflux and regurgitation during anesthesia in dogs. *Am J Vet Res* 66, 386-390.

Υπεύθυνη αλληλογραφίας:

Giulia Polidoro
giulia.polidoro07@gmail.com

Corresponding author:

Giulia Polidoro
giulia.polidoro07@gmail.com

Η επίδραση της δεξμεδετομιδίνης σε συνδυασμό με βουτορφανόλη στο καρδιαγγειακό και το αναπνευστικό σύστημα στη γάτα

Κωνσταντίνος Βαρκούλης κτηνίατρος, Κυριακή Παυλίδου κτηνίατρος, PhD, Ιωάννης Σάββας κτηνίατρος, PhD

Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

SYSTEMATIC REVIEW – PEER REVIEWED

The effect of dexmedetomidine combined with butorphanol on cardiovascular and respiratory system in cats

Konstantinos Varkoulis DVM, Kiriaki Pavlidou DVM, PhD, Ioannis Savvas DVM, PhD

Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Περίληψη

Ο συνδυασμός α2-αδρενεργικών αγωνιστών με οπιοειδή παρέχει επαρκή ηρέμηση και αναλγησία στην κλινική πράξη. Πολύ χαμηλότερες δόσεις ενός α2-αγωνιστή μπορεί να πετύχουν αυτά τα αποτελέσματα όταν συνδυαστούν με οπιοειδή, εξαιτίας της συνεργικής δράσης των δύο φαρμάκων. Από όσο γνωρίζουν οι συγγραφείς, αυτή είναι η πρώτη συστηματική ανασκόπηση που αξιολογεί τα καρδιοαναπνευστικά αποτελέσματα της δεξμεδετομιδίνης σε συνδυασμό με βουτορφανόλη στη γάτα. Οι συγγραφείς διερεύνησαν τη σχετική βιβλιογραφία στο PubMed, το Google Scholar και το Scopus χρησιμοποιώντας λέξεις-κλειδιά. Ο αποκλεισμός μη σχετικών μελετών ως προς το θέμα υπό διερεύνηση οδήγησε σε 9 συμβατές περιλήψεις για κριτική αξιολόγηση. Μελέτες οι οποίες δεν αξιολογούσαν δυο ή περισσότερες καρδιοαναπνευστικές παραμέτρους, αποκλείστηκαν από τη συστηματική ανασκόπηση, με αποτέλεσμα δύο άρθρα τελικά να συμπεριληφθούν στην ανάλυση. Οι δύο μελέτες αξιολογήθηκαν για μεροληψία με βάση συγκεκριμένα κριτήρια. Ειδικότερα, έγινε ανάλυση της δημιουργίας τυχαίας ακολουθίας, καθώς και του σχεδιασμού της μελέτης σχετικά με την τυφλή δοκιμή των συμμετεχόντων και την αντικειμενική εκτίμηση του αποτελέσματος. Και τα δύο άρθρα έχουν κατηγοριοποιηθεί ως μέτριας/ισχυρής ποιότητας. Έξι παράγοντες ταυτοποιήθηκαν ότι επηρεάστηκαν με βάση τη

Abstract

The combination of α2-adrenergic agonists with opioids provides good sedation and analgesia in clinical practice. Much lower doses of an α2-agonist may attain these effects when combined with opioids, because of the synergistic actions of the two agents. To our knowledge, this is the first systematic review, which evaluates the cardiorespiratory effects of dexmedetomidine combined with butorphanol in cats. The authors searched for relevant literature in PubMed, Google Scholar and Scopus using keywords. The exclusion of non-relevant studies to the topic under investigation lead to 9 eligible abstracts for critical evaluation. Studies, which did not evaluate two or more cardiorespiratory parameters, were excluded from the systematic review, resulting in two articles finally being included for analysis. The two studies were assessed for bias based on specific aspects. Specifically, the random sequence generation as well as the study design in regard to blindness of participants and objective outcome evaluation, were analysed. Both articles were categorized as of moderate/strong quality. Six factors were identified as influenced by this drug combination. These factors were: heart rate,

δράση του συνδυασμού αυτών των φαρμάκων. Οι παράγοντες αυτοί ήταν: καρδιακή συχνότητα, αναπνευστική συχνότητα, αρτηριακή πίεση του αίματος, κορεσμός της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο (SpO_2), χρόνος αναπλήρωσης των τριχοειδών και χρώμα βλεννογόνων. Οι περιορισμοί της μελέτης αυτής περιλαμβάνουν το μικρό μέγεθος του δείγματος των άρθρων που συμπεριλήφθηκαν και την αδυναμία να διερευνηθεί δημοσιευμένη βιβλιογραφία σε γλώσσες πέρα της Αγγλικής. Όλες οι επεμβάσεις στις μελέτες αυτές ήταν μη χειρουργικές. Ο συνδυασμός δεξμεδετομιδίνης με βουτορφανόλη είχε ως αποτέλεσμα την ελάττωση της καρδιακής συχνότητας και της αρτηριακής πίεσης. Η αναπνευστική συχνότητα μειώθηκε σημαντικά σε μία μελέτη, αλλά παρέμεινε παρόμοια με τη μέτρηση πριν την χορήγηση των φαρμάκων στην άλλη. Ο μέσος κορεσμός της αιμοσφαιρίνης δεν διέφερε σημαντικά από τη μέτρησή του πριν τη χορήγηση. Απαιτούνται περαιτέρω μελέτες ώστε να καταλήξουμε σε ασφαλή συμπεράσματα.

respiratory rate, arterial blood pressure, oxygen saturation (SpO_2), capillary refill time and colour of mucous membranes. The limitations of this study are the small sample size of the included articles and the inability to search published literature in languages other than English. All procedures in these studies were non-surgical. The combination of dexmedetomidine with butorphanol resulted in a decrease of heart rate and blood pressure. The respiratory rate was reduced significantly in one study but remained similar to the baseline in the other. Mean SpO_2 did not differ significantly from baseline. Further studies are required in order to draw safe conclusions.

MeSH keywords: butorphanol, cats, dexmedetomidine

Εισαγωγή

Οι α_2 -αδρενεργικοί αγωνιστές χρησιμοποιούνται συχνά για ηρέμηση στην ιατρική της γάτας. Παρέχουν βαθιά ηρέμηση, αναλγησία καθώς και μυοχάλαση. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των φαρμάκων αυτών είναι η αντιστροφή της δράσης τους από ειδικούς ανταγωνιστές (π.χ. ατιπαμεζόλη). Ωστόσο, έχουν σημαντικές παρενέργειες όπως μειωμένη καρδιακή συχνότητα και καρδιακή παροχή, αυξημένη περιφερική αντίσταση, αναπνευστική καταστολή και έμετο (Sinclair 2003).

Η βουτορφανόλη είναι ένα συνθετικό οπιοειδές, με κ -αγωνιστική και μ -ανταγωνιστική δράση (Commiskey et al. 2005). Καθώς δεν περιλαμβάνεται μεταξύ των ελεγχόμενων ουσιών, συχνά προτιμάται από πιο ισχυρά παράγωγα των οπιοειδών, εξαιτίας εύκολης πρόσβασης σε αυτή. Κατόπιν ενδομυϊκής χορήγησης σε γάτες, ο ουδός του πόνου στη θερμότητα μειώνεται και ακολουθεί μια σύντομη διάρκειας αναλγητική δράση που ποικίλει σε ισχύ (Lascelles & Robertson 2004, Johnson et al. 2007). Ο συνδυασμός δεξμεδετομιδίνης με βουτορφανόλη παρέχει πιο βαθιά ηρέμηση και πιο έντονη μυοχάλαση, ενώ αντίθετα μόνη της η δεξμεδετομιδίνη έχει ταχύτερη έναρξη της κατάκλισης σε γάτες πειραματόζωα (Selmi et al. 2003).

Με την παρούσα συστηματική ανασκόπηση στοχεύουμε στην εκτίμηση των αποδεικτικών στοιχείων που είναι διαθέσιμα για τη δράση της δεξμεδετομιδίνης σε συνδυασμό με βουτορφανόλη ως προς το καρδιαγγειακό και το αναπνευστικό στη γάτα. Από όσο γνωρίζουμε αυτή είναι η

Introduction

α_2 -Adrenergic agonists are commonly used for sedation in feline medicine. They provide profound sedation, analgesia as well as muscle relaxation. One of the major advantages of these agents is the reversal of their effects by selective antagonists (e.g. atipamezole). Nonetheless, they have significant side effects like decreased heart rate and cardiac output, increased peripheral vascular resistance, respiratory depression and vomiting (Sinclair 2003).

Butorphanol is a synthetic opioid, with κ -agonistic and μ -antagonistic effects (Commiskey et al. 2005). Being not listed among controlled substances, it is often preferred over more potent opioid derivatives, due to ease of access. After intramuscular administration in cats, the thermal nociceptive threshold is decreased and a brief variable analgesic effect is produced (Lascelles & Robertson 2004, Johnson et al. 2007). The combination of dexmedetomidine with butorphanol provides a deeper sedation and greater muscle relaxation, whereas dexmedetomidine alone has a more rapid onset of recumbency in experimental cats (Selmi et al. 2003).

With this systematic review we aimed to assess the current evidence on cardiovascular and respiratory effects of dexmedetomidine combined

πρώτη συστηματική ανασκόπηση που να αξιολογεί τη δράση του συγκεκριμένου συνδυασμού φαρμάκων στη γάτα.

Υλικά και μέθοδοι

Κατά την αναζήτηση της βιβλιογραφίας χρησιμοποιήθηκαν τα PubMed, Scopus και Google scholar από την 1 Ιανουαρίου 1980 έως τις 20 Δεκεμβρίου του 2019, σε επιστημονικές δημοσιεύσεις με πλήρες κείμενο στα αγγλικά. Οι όροι αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση περιλάμβαναν τα εξής: α 2-agonists, dexmedetomidine OR opioids, butorphanol OR συνδυασμός dexmedetomidine with butorphanol, cardiovascular effects of dexmedetomidine with butorphanol, respiratory effects of dexmedetomidine with butorphanol, cats.

Οι επιλογές των δημοσιεύσεων εστίασαν στο συνδυασμό δεξμεδετομιδίνης με βουτορφανόλη αποκλείοντας άλλους α 2-αγωνιστές ή οπιοειδή. Επιπρόσθετα, μόνο καρδιοαναπνευστικές παράμετροι μελετήθηκαν χωρίς να περιλαμβάνεται ηρέμηση ή άλλες δράσεις αυτού του συνδυασμού φαρμάκων. Εννέα άρθρα με πλήρες κείμενο αξιολογήθηκαν από δύο κριτές ανεξάρτητα, χρησιμοποιώντας κριτήρια αποκλεισμού. Αποτελέσματα που διαφωνούσαν μεταξύ των κριτών συζητήθηκαν με τον επιβλέποντα ερευνητή της ομάδας. Η βαθμολόγηση βασίστηκε στο σχεδιασμό της κάθε μελέτης και την ανάλυση των δεδομένων και κατηγοριοποιήθηκε ως φτωχή, μέτρια, ή ισχυρή. Η επεξεργασία των δεδομένων ακολούθησε εφόσον συμφωνήθηκαν κριτήρια, με βάση ειδικό λογισμικό (Review Manager 5.3, Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration) ώστε να εκτιμηθεί ο σχεδιασμός των μελετών, η συλλογή των δεδομένων και η μέθοδος ανάλυσης, τα αποτελέσματα και η συζήτηση.

Αποτελέσματα

Από τις εννέα μελέτες που επιλέχθηκαν, μόνο δύο πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης πλήρως, ενώ οι υπόλοιπες επτά δεν ήταν ιδιαίτερα σχετικές με το θέμα της εργασίας (Εικόνα 1). Αποκλείστηκαν από τη μελέτη δημοσιεύσεις που δεν περιλάμβαναν ή δεν ανέλυαν παραμέτρους του καρδιοαναπνευστικού (n=4) και δεν χρησιμοποιούσαν αποκλειστικά τους παραπάνω συνδυασμούς φαρμάκων (n=3). Ειδικότερα, οι εξής μελέτες που αποκλείστηκαν «Sedative, hematologic and haemostatic effects of dexmedetomidine-butorphanol alone or in combination with ketamine in cats» (Volpato et al. 2015), «The effect of butorphanol on the incidence of dexmedetomidine-induced emesis in cats» (Papastefanou et al. 2015), «Comparison of intramuscular butorphanol and buprenorphine combined with dexmedetomidine for sedation in cats» (Bhalla et al. 2018) και «Comparison of two intramuscular sedation protocols on sedation, recovery and ease of venepuncture for cats undergoing blood donation» (Reader et al. 2019), δεν παρείχαν επαρκείς καρδιοαναπνευ-

with butorphanol in cats. To our knowledge this is the first systematic review evaluating the effects of this particular combination of drugs in cats.

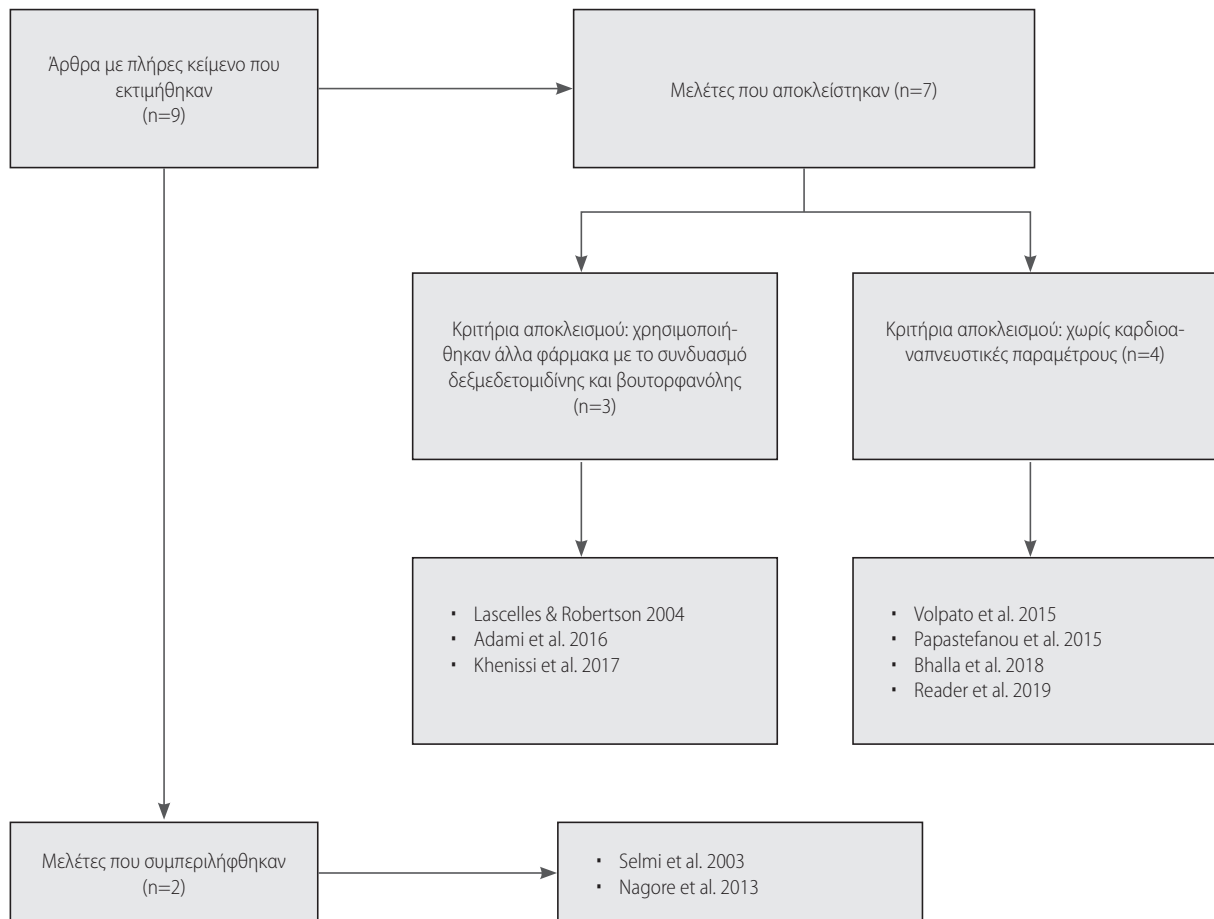
Materials and methods

The literature search used PubMed, Scopus and Google scholar from 1 January 1980 to 20 December 2019, in English full-text scientific publications. The search terms used in this review were: α 2-agonists, dexmedetomidine OR opioids, butorphanol OR combination of dexmedetomidine with butorphanol, cardiovascular effects of dexmedetomidine with butorphanol, respiratory effects of dexmedetomidine with butorphanol, cats.

The study selection was focused on the combination of dexmedetomidine with butorphanol excluding any other α 2-agonists or opioids. In addition, only cardiorespiratory parameters were studied without including sedation or any other effects of these drugs combined. Nine full-text articles were evaluated by two reviewers independently, using exclusion criteria. Discordant results among the two reviewers were discussed with the senior researcher in the team. The rating was related to study design and data analysis and categorised as poor, moderate, or strong. Data were processed after agreed criteria developed, utilizing a computer programme (Review Manager 5.3, Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration) to assess study design, data collection and analysis method, results and discussion.

Results

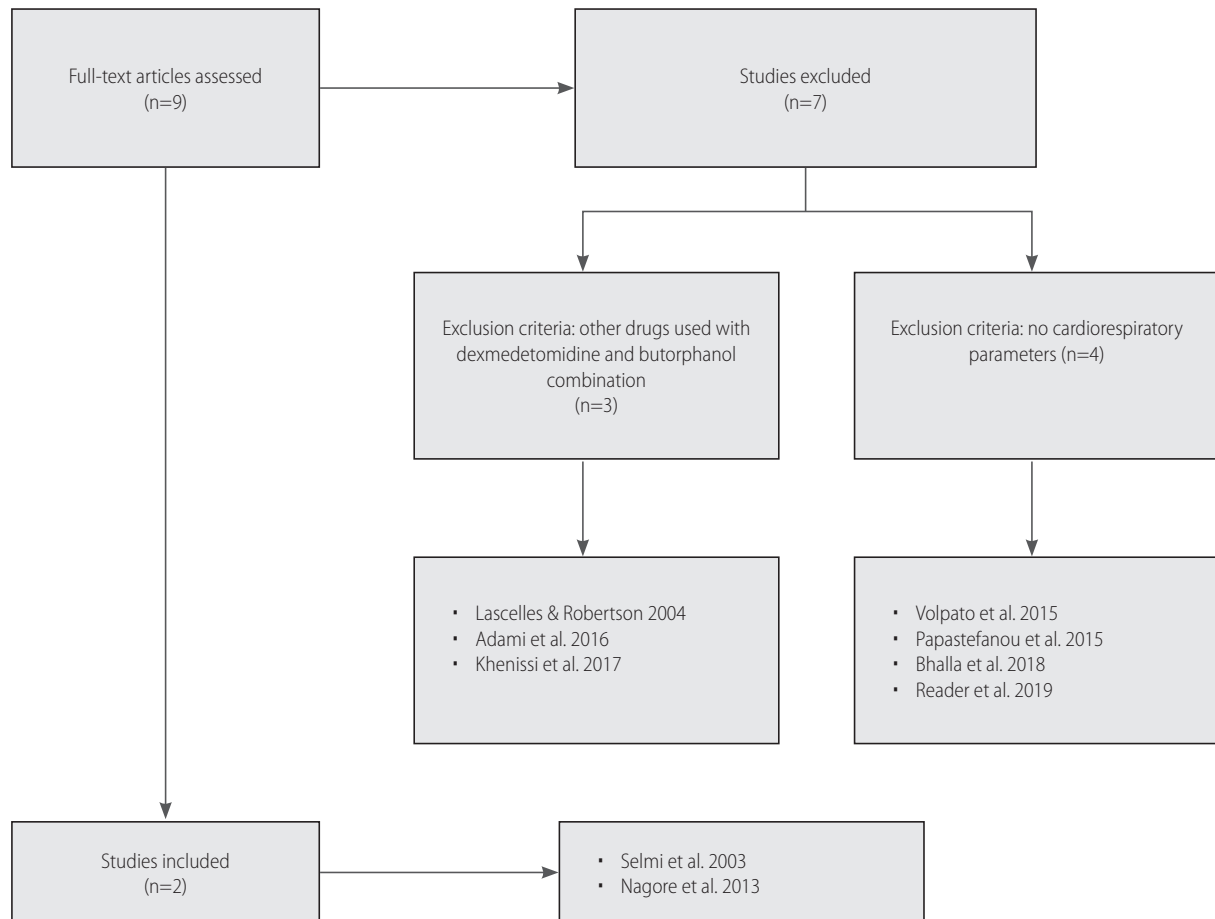
Out of the nine studies selected, only two were fully in agreement with the criteria, while the other seven were not strongly connected to the topic (Figure 1). Studies that did not present or analyse any cardiorespiratory parameters (n=4) and did not strictly use the above combination of drugs (n=3) were excluded. Specifically, for the studies excluded “Sedative, hematologic and haemostatic effects of dexmedetomidine-butorphanol alone or in combination with ketamine in cats” (Volpato et al. 2015), “The effect of butorphanol on the incidence of dexmedetomidine-induced emesis in cats” (Papastefanou et al. 2015), “Comparison of intramuscular butorphanol and buprenorphine combined with dexmedetomidine for sedation in cats” (Bhalla et al. 2018) and “Comparison of two intramuscular sedation protocols on se-



Εικόνα 1. Διάγραμμα ροής των μελετών που αποκλείστηκαν και συμπεριλήφθηκαν.

στικές παραμέτρους για το στόχο της παρούσας μελέτης. Επιπλέον, οι μελέτες «Use of thermal threshold response to evaluate the antinociceptive effects of butorphanol in cats» (Lascelles & Robertson 2004), «Combinations of dexmedetomidine and alfaxalone with butorphanol in cats: application of an innovative stepwise optimisation method to identify optimal clinical doses for intramuscular anaesthesia» (Adami et al. 2016) και «Comparison of intramuscular alfaxalone and ketamine combined with dexmedetomidine and butorphanol for castration in cats» (Khenissi et al. 2017) δεν χρησιμοποίησαν αποκλειστικά το συνδυασμό δεξμεδετομιδίνης με βουτορφανόλη. Τελικά, στην συστηματική μας ανασκόπηση δύο μελέτες συμπεριλήφθηκαν: μία τυχαίοποιημένη διασταυρούμενη μελέτη που προσδιόριζε την ηρεμιστική και καρδιοαναπνευστική δράση της δεξμεδετομιδίνης μόνης ή και σε συνδυασμό με βουτορφανόλη ή κεταμίνη στις γάτες (Selmi et al. 2003) και μία προοπτική, τυχαίοποιημένη, τυφλή μελέτη που εκτιμούσε τα κλινικά αποτελέσματα της δεξμεδετομιδίνης μόνης ή και σε συνδυασμό με πεθιδίνη ή βουτορφανόλη, στις γάτες (Nagore et al. 2013).

ation, recovery and ease of venepuncture for cats undergoing blood donation” (Reader et al. 2019) did not provide sufficient cardiorespiratory parameters for the purpose of this study. Furthermore, the studies “Use of thermal threshold response to evaluate the antinociceptive effects of butorphanol in cats” (Lascelles & Robertson 2004), “Combinations of dexmedetomidine and alfaxalone with butorphanol in cats: application of an innovative stepwise optimisation method to identify optimal clinical doses for intramuscular anaesthesia” (Adami et al. 2016) and “Comparison of intramuscular alfaxalone and ketamine combined with dexmedetomidine and butorphanol for castration in cats” (Khenissi et al. 2017) did not strictly use the combination of dexmedetomidine with butorphanol. Eventually, in our systematic review two studies were included: a randomized crossover study that determined the sedative and cardiorespiratory effects of dexmedetomidine alone and in combination with butorphanol or



Εικόνα 1. Flow diagram of excluded and included studies.

Στη μελέτη «Evaluation of the sedative and cardiorespiratory effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine-butorphanol, and dexmedetomidine-ketamine in cats» (Selmi et al. 2003), συμπεριλήφθηκαν έξι ενήλικες γάτες κοινής βραχύτριχης φυλής, μέσης ηλικίας 3 (±0,2) ετών και μέσου σωματικού βάρους 3,06 (±0,24) kg. Οι παράμετροι της κλινικής εξέτασης αξιολογήθηκαν πριν (αρχική τιμή) και μετά τη χορήγηση των φαρμάκων. Στις γάτες χορηγήθηκε δεξμεδετομιδίνη (10 μg kg⁻¹, ενδομυϊκά-IM), δεξμεδετομιδίνη (10 μg kg⁻¹, IM) και βουτορφανόλη (0,2 mg kg⁻¹ IM), δεξμεδετομιδίνη (10 μg kg⁻¹, IM) και κεταμίνη (5 mg kg⁻¹ IM). Η επιλογή των φαρμάκων έγινε με τυχαιοποίηση και το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε μεταξύ διαφορετικών αγωγών ήταν μεγαλύτερο της μίας εβδομάδας. Οι παράμετροι της ηρέμησης που μελετήθηκαν περιλάμβαναν το χρόνο μέχρι την πλάγια και στερνική κατάκλιση, τη διάρκεια της πλάγιας κατάκλισης, το χρόνο από την ηρέμηση μέχρι την ανάνηψη και την εκτίμηση της ηρέμησης, της μυοχάλασης και της ανταπόκρισης στα ακουστικά ερεθίσματα. Η καρδιακή συχνότητα (ΚΣ), η αναπνευστική συχνότητα (ΑΣ), η θερμοκρασία απευθυσμένου (ΘΑ) και

ketamine in cats (Selmi et al. 2003) and a prospective randomized blind study that assessed the clinical effects of dexmedetomidine, alone and combined with pethidine or butorphanol, in cats (Nagore et al. 2013).

In the study “Evaluation of the sedative and cardiorespiratory effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine-butorphanol, and dexmedetomidine-ketamine in cats” (Selmi et al. 2003), six experimental adult Domestic Short-Hair cats were included, with a mean age of 3 (±0.2) years and a mean weight of 3.06 (±0.24) kg. Physical parameters were evaluated before (baseline) and after drug administration. The cats were given dexmedetomidine (10 μg kg⁻¹, intramuscularly-IM), dexmedetomidine (10 μg kg⁻¹, IM) and butorphanol (0.2 mg kg⁻¹ IM), dexmedetomidine (10 μg kg⁻¹, IM) and ketamine (5 mg kg⁻¹ IM). The treatment selection was assigned randomly and the time interval between different treatments was longer than one week. The sedation param-

ο κορεσμός αιμοσφαιρίνης (SpO₂), καθώς και η συστολική (ΣΑΠ), η διαστολική (ΔΑΠ) και η μέση αρτηριακή πίεση (ΜΑΠ) καταγράφονταν πριν και στα 5, 10, 20, 30, 40, 50, και 60 λεπτά μετά τη χορήγηση της ηρέμησης. Σημαντική μείωση στην ΚΣ παρατηρήθηκε κατόπιν κάθε παρέμβασης. Η μείωση ήταν πιο εμφανής κατόπιν χορήγησης του συνδυασμού δεξμεδετομιδίνης-βουτορφανόλης. Η μέση ΚΣ μειώθηκε σημαντικά από την αρχική τιμή 5 λεπτά ύστερα από κάθε χορήγηση και ήταν εμφανές ότι η μείωση ήταν εντονότερη μετά το συνδυασμό δεξμεδετομιδίνης-βουτορφανόλης (χαμηλότερη τιμή ΚΣ: 64 παλμοί min⁻¹, 50 λεπτά μετά τη χορήγηση των φαρμάκων). Επιπλέον, υπήρχε σημαντική μείωση στη ΣΑΠ και τη ΔΑΠ 50 λεπτά μετά από όλους τους συνδυασμούς φαρμάκων. Η μέση ΣΑΠ μειώθηκε σημαντικά συγκριτικά με την αρχική τιμή (118,6±2,6 mmHg) 50 λεπτά μετά (50 λεπτά: 103,7±11,2 mmHg, στα 60 λεπτά: 92,0±0,7 mmHg στην ομάδα που έλαβε δεξμεδετομιδίνη-βουτορφανόλη) με όλες τις αγωγές. Η μέση ΔΑΠ διέφερε σημαντικά από την αρχική τιμή (89,2±9,3 mmHg) 40 λεπτά μετά στις γάτες που έλαβαν δεξμεδετομιδίνη και βουτορφανόλη (στα 40 λεπτά: 64±17 mmHg, στα 50 λεπτά: 58,2±14,8 mmHg, στα 60 λεπτά: 46,5±9,2 mmHg). Η μέση ΜΑΠ στην ομάδα που έλαβε συνδυασμό δεξμεδετομιδίνης-βουτορφανόλης μειώθηκε σημαντικά συγκριτικά με την αρχική τιμή (100,4±5,3 mmHg) 50 λεπτά μετά τη χορήγηση (στα 50 λεπτά: 72,2±13,8 mmHg, στα 60 λεπτά: 63,5±9,1 mmHg). Σε όλα τα φάρμακα, η ΜΑΠ παρέμεινε πάνω από 60 mmHg σε όλες τις χρονικές στιγμές. Επιπλέον, η μέση ΑΣ μετά τη χορήγηση του συνδυασμού δεξμεδετομιδίνης-βουτορφανόλης μειώθηκε σημαντικά από την αρχική τιμή (43,2 min⁻¹) 20 με 50 λεπτά (στα 20 λεπτά: 33,6 min⁻¹, στα 30 λεπτά: 30 min⁻¹, στα 40 λεπτά: 29 min⁻¹, στα 50 λεπτά: 32,5 min⁻¹). Ο μέσος κορεσμός αιμοσφαιρίνης δεν διέφερε σημαντικά συγκριτικά με την αρχική τιμή σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή κατόπιν χορήγησης φαρμάκων, και δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα φάρμακα. Η μέση θερμοκρασία απευθυσμένου δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των φαρμάκων μέχρι τα 50 λεπτά. Οι γάτες εμφάνιζαν σημαντική μείωση, συγκριτικά με την αρχική τιμή, στη θερμοκρασία απευθυσμένου 40 λεπτά μετά τη χορήγηση δεξμεδετομιδίνης-βουτορφανόλης (χαμηλότερη θερμοκρασία: 35,9°C).

Στη δεύτερη μελέτη, «Sedative effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine-pethidine and dexmedetomidine-butorphanol in cats» (Nagore et al. 2013) συμπεριλήφθηκαν 30 γάτες κοινής βραχύτριχης φυλής, 15 από τις οποίες ήταν θηλυκές και 15 αρσενικές. Η ηλικία τους ήταν από 1 έως 8 ετών και το σωματικό τους βάρος ήταν μεταξύ 1,3 και 5,2 kg (2,3±1,1 kg). Όλες οι γάτες ήταν φυσικής κατάστασης ASA I. Χρησιμοποιώντας πολυπαραγοντική κλίμακα, συγκρίθηκαν οι ακόλουθοι παράμετροι: ποιότητα ηρέμησης, μυοχάλαση και αναλγησία. Η κατανομή των γατών τυχαιοποιήθηκε σε 3 ομάδες (10 γάτες ανά ομάδα). Τα ζώα της πρώτης ομάδας έλαβαν δεξμεδετο-

ters observed were the time to lateral and sternal recumbency, the lateral recumbency duration, time till the animal recovered from sedation and assessment of sedation, muscle relaxation, and response to auditory stimulus. Heart (HR) and respiratory (RR) rate, rectal temperature (RT) and haemoglobin saturation (SpO₂), as well as systolic (SBP), diastolic (DBP) and mean arterial blood pressure (MBP) were recorded before and 5, 10, 20, 30, 40, 50, and 60 minutes after sedation. A significant decrease on HR was observed after each intervention; the reduction was more noticeable after dexmedetomidine-butorphanol treatment. Mean HR was reduced significantly from baseline 5 minutes after each administration and it was clear that the reduction was more profound after the dexmedetomidine-butorphanol treatment (lowest HR: 64 beats min⁻¹, 50 minutes after drug administration). Furthermore, there was a significant reduction in SBP and DBP 50 minutes after all treatments. Mean SBP decreased significantly from baseline (118.6±2.6 mmHg) after 50 minutes (50 min: 103.7±11.2 mmHg, at 60 min: 92.0±0.7 mmHg in dexmedetomidine-butorphanol group) with all treatments. Mean DBP differed significantly from baseline (89.2±9.3 mmHg) after 40 minutes when cats received dexmedetomidine and butorphanol (at 40 min: 64±17 mmHg, at 50 min: 58.2±14.8 mmHg, at 60 min: 46.5±9.2 mmHg). Mean MBP in dexmedetomidine-butorphanol group significantly decreased from baseline (100.4±5.3 mmHg) after 50 minutes (at 50 min: 72.2±13.8 mmHg, at 60 min: 63.5±9.1 mmHg). With all treatments, MBP remained above 60 mmHg at all time points. Moreover, mean RR after administration of dexmedetomidine-butorphanol decreased significantly from baseline (43.2 min⁻¹) 20 to 50 min (at 20 min: 33.6 min⁻¹, at 30 min: 30 min⁻¹, at 40 min: 29 min⁻¹, at 50 min: 32.5 min⁻¹). Mean SpO₂ did not differ significantly from baseline at any time point in any treatment, and no significant differences were found among treatments. Mean rectal temperature did not differ significantly among treatments until 50 minutes. The cats had a significant decrease, compared with baseline, in rectal temperature 40 minutes after receiving dexmedetomidine-butorphanol (lowest temperature: 35.9°C).

In the second study, “Sedative effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine-pethidine and dexmedetomidine-butorphanol in cats” (Nagore et al. 2013) 30 Domestic Short-Hair cats were included, 15 of which were females and 15 males.

μίδίνη (20 $\mu\text{g kg}^{-1}$ IM), τα ζώα της δεύτερης ομάδας έλαβαν δεξμεδετομιδίνη (10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ IM) και πεθιδίνη (2,5 mg kg^{-1} IM), και της τελευταίας δεξμεδετομιδίνη (10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ IM) και βουτορφανόλη (0,4 mg kg^{-1} IM). Σε όλες τις ομάδες παρατηρήθηκε αυξημένη ηρεμιστική δράση, καθώς και αναλγησία και μυοχάλαση. Όσον αφορά την ΑΣ, υπήρχε μείωση στην ομάδα που έλαβε συνδυασμό δεξμεδετομιδίνης-βουτορφανόλης. Σχετικά με την ΚΣ, υπήρχε μείωση στην ομάδα που έλαβε δεξμεδετομιδίνη-βουτορφανόλη ($94 \pm 14 \text{ min}^{-1}$) συγκριτικά με τις αρχικές μετρήσεις ($108 \pm 26 \text{ min}^{-1}$) 5 λεπτά μετά τη χορήγηση. Δεν υπήρχε σημαντική μεταβολή στην ΑΣ συγκριτικά με τις αρχικές τιμές (40-44 min^{-1}) σε καμία από τις δύο ομάδες. Ο χρόνος αναπλήρωσης των τριχοειδών (ΧΑΤ), ο σφυγμός και το χρώμα των βλεννογόνων επίσης δεν εμφάνισαν διαφορές ανάμεσα στις τρεις ομάδες. Οι γάτες όλων των ομάδων εμφάνισαν πιο έντονα ωχρούς βλεννογόνους 5 λεπτά μετά την ηρέμηση συγκριτικά με την τιμή πριν τη χορήγηση, ωστόσο αυτό υποχώρησε 15 λεπτά μετά την επέμβαση. Αντίθετα, ο σφυγμός και ο ΧΑΤ παρέμειναν ίδιοι συγκριτικά με την αρχική τιμή και κατά τη διάρκεια της επέμβασης.

Συζήτηση

Από όσο γνωρίζουμε αυτή είναι η πρώτη συστηματική ανασκόπηση στην κτηνιατρική που να αξιολογεί τη δράση της δεξμεδετομιδίνης σε συνδυασμό με βουτορφανόλη στο καρδιαγγειακό και αναπνευστικό σύστημα στη γάτα. Ο τελικός αριθμός μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπησή μας ήταν δύο. Παρόλο που και οι δύο μελέτες ήταν παρόμοιες σε σχεδιασμό και πληθυσμό, είναι εμφανές ότι το μικρό δείγμα των άρθρων που συμπεριλήφθηκαν δεν επαρκεί για να φτάσουμε σε ασφαλές συμπέρασμα. Οι περισσότερες δημοσιευμένες έρευνες σχετικές με τη δεξμεδετομιδίνη-βουτορφανόλη εξετάζουν το ηρεμιστικό αποτέλεσμα των φαρμάκων χωρίς να αναφέρουν τιμές καρδιαγγειακών παραμέτρων. Έτσι το μέγεθος των μελετών που συμπεριλήφθηκαν είναι πολύ περιορισμένο.

Σχετικά με τα υλικά και τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν και στις δύο μελέτες, χορηγήθηκαν παρόμοιες δόσεις με την ίδια οδό χορήγησης. Στην πρώτη μελέτη «Evaluation of the sedative and cardiorespiratory effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine-butorphanol, and dexmedetomidine-ketamine in cats» (Selmi et al. 2003), χορηγήθηκαν 10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ δεξμεδετομιδίνης (IM) σε συνδυασμό με 0,2 mg kg^{-1} βουτορφανόλη (IM), ενώ στη δεύτερη «Sedative effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine-pethidine and dexmedetomidine-butorphanol in cats» (Nagore et al. 2013), χορηγήθηκαν 10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ δεξμεδετομιδίνης (IM) και 0,4 mg kg^{-1} βουτορφανόλης (IM).

Their age ranged from 1 to 8 years and their weight between 1.3 and 5.2 kg (2.3 ± 1.1 kg). All cats were of physical status ASA I. By utilizing a multifactorial scale, the following parameters were compared: quality of sedation, muscle relaxation, analgesia and muscle relaxation. The cats were randomly allocated to 3 groups (10 cats each). The animals of the first group received dexmedetomidine (20 $\mu\text{g kg}^{-1}$ IM), the animals of the second one received dexmedetomidine (10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ IM) and pethidine (2.5 mg kg^{-1} IM), and of the last one dexmedetomidine (10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ IM) and butorphanol (0.4 mg kg^{-1} IM). In all groups there was an increasing sedation effect, as well as analgesia and muscle relaxation. As far as RT is concerned, there was a decrease in dexmedetomidine-butorphanol treatment group. Regarding HR, there was a reduction in the dexmedetomidine-butorphanol group ($94 \pm 14 \text{ min}^{-1}$) compared with baseline measurements ($108 \pm 26 \text{ min}^{-1}$) 5 minutes after treatment. There was no significant change in RR compared to baseline (40-44 min^{-1}) in any group. Capillary refill time (CRT), pulse and colour of mucous membranes also showed no differences among the three groups. The cats in all groups were presented with a greater pallor of mucous membranes, 5 min after they were sedated in comparison to the baseline, but it was resolved 15 minutes after the intervention. On the other hand, pulse and the CRT remained unchanged in comparison to baseline during the whole procedure.

Discussion

To our knowledge this is the first systematic review in veterinary medicine assessing the effects of dexmedetomidine with butorphanol on the cardiovascular and respiratory system in cats. The final number of studies that were included in our review were two. Although both studies were similar in design and population, it is obvious that the small sample of articles included, is not adequate in order to draw a safe conclusion. Most studies, related to dexmedetomidine-butorphanol, are examining the sedation effects of the drugs without reporting cardiovascular parameter values. Thus, the size of included studies is very limited.

Regarding the methods and materials used in the two studies, similar doses and same route of administration were used. In the first study “Evaluation of the sedative and cardiorespiratory effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine-butorphanol, and dexmedetomidine-ketamine in cats” (Selmi et al. 2003), 10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ of dexmedetomidine (IM) was used in combination with 0.2 mg kg^{-1} of butorphanol (IM), while in the second one “Sedative effects of dexme-

Ο στόχος και των δύο ερευνών ήταν όχι μόνο να διερευνηθούν την καρδιοαναπνευστική επίδραση του συνδυασμού δεξμεδετομιδίνης-βουτορφανόλης αλλά και να αξιολογήσουν το ηρεμιστικό αποτέλεσμα αυτού του συνδυασμού φαρμάκων. Οι κύριες παράμετροι που εκτιμήθηκαν και στις δύο μελέτες ήταν η ΚΣ, η ΑΣ, ο κορεσμός αιμοσφαιρίνης και οι μη επεμβατικές αρτηριακές πιέσεις. Περαιτέρω παράμετροι του καρδιαγγειακού που απαιτούν πιο επεμβατικές μεθόδους μέτρησης, όπως η καρδιακή παροχή, η άμεση μέτρηση αρτηριακής πίεσης ή η κεντρική φλεβική πίεση δεν αξιολογήθηκαν. Δύο καρδιοαναπνευστικοί παράγοντες ήταν κοινοί στις δύο μελέτες (ΚΣ και ΑΣ). Η ΚΣ μειώθηκε σημαντικά και στα δύο, ενώ η ΑΣ μειώθηκε στην πρώτη μελέτη (Selmi et al. 2003) και δεν μεταβλήθηκε σημαντικά στη δεύτερη (Nagore et al. 2013).

Ο βαθμός μεροληψίας επιλογής και εκτέλεσης ήταν σχετικά χαμηλός και στις δύο μελέτες, λαμβάνοντας υπόψη ότι το πρώτο άρθρο (Selmi et al. 2003), είναι τυχαιοποιημένη διασταυρούμενη μελέτη και η δεύτερη (Nagore et al. 2013) είναι προοπτική, τυχαιοποιημένη, τυφλή μελέτη. Παρόλο που υπάρχουν περιορισμοί και στις δύο μελέτες, δεν αναφέρονται από τους συγγραφείς. Η πρώτη μελέτη (Selmi et al. 2003) έχει πολύ μικρό μέγεθος δείγματος, ενώ η δεύτερη (Nagore et al. 2013) δεν περιλαμβάνει άλλες καρδιαγγειακές παραμέτρους πέραν της ΚΣ και της ΑΣ.

Ο κύριος περιορισμός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης είναι ο μικρός αριθμός μελετών που συμπεριλήφθηκαν. Ερευνήθηκε η βάση δεδομένων PubMed, καθώς καλύπτει μεγάλο εύρος της κτηνιατρικής βιβλιογραφίας. Επιπλέον, αναζήτηση έγινε και στο Google Scholar και το Scopus χωρίς την προσθήκη νέων άρθρων. Οι συγγραφείς δεν μπορούν να αποκλείσουν την πιθανότητα να υπάρχουν επιπλέον μελέτες που δεν συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση. Τα άρθρα υπό αξιολόγηση περιορίστηκαν σε αυτά που είχαν γραφτεί στην αγγλική γλώσσα και μόνο.

Συμπέρασμα

Συμπερασματικά η χορήγηση συνδυασμού δεξμεδετομιδίνης με βουτορφανόλη οδηγεί σε έντονη μείωση της ΚΣ και της αρτηριακής πίεσης του αίματος. Η ΑΣ μειώθηκε σημαντικά στη μία μελέτη ωστόσο δεν μεταβλήθηκε στην άλλη. Ο μέσος κορεσμός αιμοσφαιρίνης δεν μεταβλήθηκε σημαντικά από την αρχική τιμή του πριν τη χορήγηση φαρμάκων. Σχετικά με το ΧΑΤ και το χρώμα των βλενογόνων δεν υπήρξε αξιοσημείωτη μεταβολή. Συνολικά υπάρχουν περιορισμένες ενδείξεις, τόσο σε ποσότητα όσο και ποιότητα, γεγονός που τονίζει την ανάγκη για μελλοντικές δημοσιεύσεις ερευνητικών μελετών σχετικά με την καρδιοαναπνευστική δράση του συνδυασμού δεξμεδετομιδίνης-βουτορφανόλης. Κατά τη γνώμη των συγγραφέων, ο συνδυασμός αυτών των φαρμάκων συνιστάται στην κλινική πράξη για σχετικά μικρές χειρουργικές επεμβάσεις

detomidine, dexmedetomidine-pethidine and dexmedetomidine-butorphanol in cats” (Nagore et al. 2013), 10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ of dexmedetomidine (IM) and 0.4 mg kg^{-1} of butorphanol (IM) were used.

The purpose of both studies was not solely to investigate the cardiorespiratory effects of dexmedetomidine-butorphanol but also to evaluate the sedation effect of this drug combination. The main parameters assessed in both studies were HR, RR, SpO_2 and non-invasive blood pressures. Further cardiovascular parameters requiring more invasive techniques, like cardiac output, direct arterial blood pressures or central venous pressure were not evaluated. Two cardiorespiratory factors were in common in both studies (HR and RR). HR was decreased significantly in both, while RR decreased in the first study (Selmi et al. 2003), and it did not alter significantly in the second one (Nagore et al. 2013).

The level of selection and performance bias in both studies is relatively low, taking into account that the first article (Selmi et al. 2003), is a randomized crossover study and the second one (Nagore et al. 2013), a prospective randomized blind study. Even though there are limitations in both studies, these are not mentioned by the authors. The first study (Selmi et al. 2003) has a very small sample size, while the second one (Nagore et al. 2013) does not include other cardiovascular parameters other than HR and RR.

The major limitation of this systematic review is the small number of studies included. PubMed database was searched, as it covers a great proportion of veterinary literature. In addition, a search was conducted in Google Scholar and Scopus without any new addition of articles. The authors cannot exclude the possibility that more studies exist which were not included in this systematic review. Articles under evaluation were limited to English language only.

Conclusion

It is concluded that treatment using dexmedetomidine and butorphanol leads to a profound reduction in HR as well as in arterial blood pressure. RR decreased significantly in one study but did not change in the other one. Mean SpO_2 did not differ significantly from baseline. Regarding the CRT and colour of mucous membranes there was no noticeable alteration. Overall, there is limited evidence, in both quantity and quality, that highlights the need for future research studies regarding the cardiorespiratory effects

και απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για τα καρδιοαναπνευστικά του αποτελέσματα.

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

of dexmedetomidine-butorphanol combination. In the authors' opinion, this drug combination is recommended in clinical practice for rather minor surgical procedures and further investigation is required in order to draw safe conclusions about its cardiorespiratory effects.

Conflict of interest

The authors declared no conflicts of interest.

Βιβλιογραφία / References

- Adami C, Imboden T, Giovannini AE et al. (2016) Combinations of dexmedetomidine and alfaxalone with butorphanol in cats: application of an innovative stepwise optimisation method to identify optimal clinical doses for intramuscular anaesthesia. *J Feline Med Surg* 18, 846–853.
- Bhalla RJ, Trimble TA, Leece EA et al. (2018) Comparison of intramuscular butorphanol and buprenorphine combined with dexmedetomidine for sedation in cats. *J Feline Med Surg* 20, 325–331.
- Commiskey S, Fan LW, Ho IK et al. (2005) Butorphanol: Effects of a prototypical agonist-antagonist analgesic on κ-opioid receptors. *J Pharmacol Sci* 98, 109–116.
- Johnson JA, Roberston SA, Pypendop BH (2007) Antinociceptive effects of butorphanol, buprenorphine, or both, administered intramuscularly in cats. *Am J Vet Res* 68, 699–703.
- Khenissi L, Nikolayenkova-Topie O, Broussaud S et al. (2017) Comparison of intramuscular alfaxalone and ketamine combined with dexmedetomidine and butorphanol for castration in cats. *J Feline Med Surg* 19, 791–797.
- Lascelles BDX, Robertson SA (2004) Use of thermal threshold response to evaluate the antinociceptive effects of butorphanol in cats. *Am J Vet Res* 65, 1085–1089.
- Nagore L, Soler C, Gil L et al. (2013) Sedative effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine-pethidine and dexmedetomidine-butorphanol in cats. *J Vet Pharmacol Ther* 36, 222–228.
- Papastefanou AK, Galatos AD, Pappa E et al. (2015) The effect of butorphanol on the incidence of dexmedetomidine-induced emesis in cats. *Vet Anaesth Analg* 42, 608–613.
- Reader RC, Barton BA, Abelson AL (2019) Comparison of two intramuscular sedation protocols on sedation, recovery and ease of venipuncture for cats undergoing blood donation. *J Feline Med Surg* 21, 95–102.
- Selmi AL, Mendes GM, Lins BT et al. (2003) Evaluation of the sedative and cardiorespiratory effects of dexmedetomidine, dexmedetomidinebutorphanol, and dexmedetomidine-ketamine in cats. *J Am Vet Med Assoc* 222, 37–41.
- Sinclair MD (2003) A review of the physiological effects of α2-agonists related to the clinical use of medetomidine in small animal practice. *Can Vet J* 44, 885–897.
- Volpato J, Mattoso CRS, Beier SL et al. (2015) Sedative, hematologic and hemostatic effects of dexmedetomidine-butorphanol alone or in combination with ketamine in cats. *J Feline Med Surg* 17, 500–506.

Υπεύθυνος αλληλογραφίας:

Κωνσταντίνος Βαρκούλης
varkoulisvet@gmail.com

Corresponding author:

Konstantinos Varkoulis
varkoulisvet@gmail.com

Νεότερα στοιχεία σχετικά με την αναισθητική διαχείριση της διάτασης και στροφής του στομάχου στο σκύλο

Κυριακή Παυλίδου κτηνίατρος, PhD, Γεώργιος Πολυζώης κτηνίατρος, Ιωάννης Σάββας κτηνίατρος, PhD

Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

LITERATURE REVIEW – PEER REVIEWED

An update on the anaesthetic management of gastric dilatation - volvulus in dogs

Kiriaki Pavlidou DVM, PhD, Georgios Polizois DVM, Ioannis Savvas DVM, PhD

Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Περίληψη

Η διάταση και στρόφη του στομάχου (ΔΣΣ) είναι μια περίπλοκη και πολυπαραγοντική πάθηση που χρήζει επείγουσας θεραπευτικής αντιμετώπισης. Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι να εκτιμήσει τα βήματα της αναισθητικής διαχείρισης της ΔΣΣ στο σκύλο. Το πρώτο βήμα για την διαχείριση της ΔΣΣ είναι η σταθεροποίηση του ασθενούς, ώστε η χειρουργική επέμβαση να μπορεί να γίνει με τον ελάχιστο πιθανό κίνδυνο. Η σταθεροποίηση με ισότονα κρυσταλλοειδή ή κολλοειδή διαλύματα ώστε να αντιμετωπιστούν οι ηλεκτρολυτικές διαταραχές, η χορήγηση λιδοκαΐνης ή άλλων αντιαρρυθμικών για να αντιμετωπιστούν οι κοιλιακές αρρυθμίες και η χορήγηση αναλγητικών είναι απαραίτητα βήματα στη θεραπευτική αντιμετώπιση. Επίσης απαραίτητη είναι η οξυγονοθεραπεία. Μετά τη σταθεροποίηση, πρέπει να ακολουθήσει αποσυμπίεση του στομάχου με στοματογαστρικό καθετήρα ή με γαστροκέντηση. Υπάρχουν ελάχιστα φάρμακα που μπορούν να χορηγηθούν κατά το αναισθητικό πρωτόκολλο, με ελάχιστη επίδραση στο καρδιαγγειακό και το αναπνευστικό σύστημα. Ηλεκτρολυτικές διαταραχές, διαταραχές της οξεοβασικής ισορροπίας, ηλεκτροκαρδιογραφικές μεταβολές και αιμοδυναμικές μεταβολές, θα πρέπει να παρακολουθούνται εντατικά.

Abstract

Gastric dilatation - volvulus (GDV) is a complex and multifactorial condition that requires urgent treatment. The aim of this study is to assess the steps for the anaesthetic management of GDV in dogs. The first step of the GDV management is the stabilization of the patient, so that the surgery can be performed with the less possible risk. Resuscitation with isotonic crystalloid or colloid fluids in order to correct the electrolyte abnormalities, the administration of lidocaine or other antiarrhythmic drugs to treat ventricular arrhythmias and the administration of analgesics are essential in the treatment. Oxygen therapy is also needed. After stabilization, gastric decompression should be performed through an orogastric tube or by gastrocentesis. There are few drugs that can be used in the anaesthetic protocol, with minimal effects on the cardiovascular and respiratory system. Electrolyte and acid-base disorders, electrocardiographic abnormalities, and haemodynamic changes must be closely monitored.

MeSH keywords: anaesthesia, dilatation, dog, stomach, stomach volvulus

Εισαγωγή

Η διάταση και στροφή στομάχου (ΔΣΣ) είναι μια απειλητική για τη ζωή πάθηση του σκύλου, με υψηλή νοσηρότητα και θνησιμότητα, που απαιτεί επείγουσα χειρουργική και αναισθητική αντιμετώπιση (Sharp & Rozanski 2014, O'Neill et al. 2017). Σε αυτή την παθολογική κατάσταση, ο στομάχος διαστέλλεται με αέρια και γαστρικό περιεχόμενο και περιστρέφεται γύρω από τον άξονα του μεσεντερίου (Broome & Walsh 2003, Green et al. 2011, Gazzola & Nelson 2014). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η ενδογαστρική πίεση να αυξάνεται και η φλεβική ροή, η καρδιακή παροχή και η αρτηριακή πίεση να μειώνονται (Green et al. 2011, Gazzola & Nelson 2014). Τα κύρια παθολογικά γεγονότα είναι η ταχεία συσσώρευση αερίων στο στομάχο, η στροφή του στομάχου, η αυξημένη ενδογαστρική πίεση και μειωμένη φλεβική επιστροφή (Bruchim & Kelmer 2014, O'Neill et al. 2017).

Η ΔΣΣ φαίνεται να αποτελεί σοβαρή κλινική κατάσταση στο σκύλο, καθώς είναι συνδυασμός οξέος πόνου και υψηλής θνησιμότητας. Σύμφωνα με τους Evans & Adams (2010), η ΔΣΣ ήταν το αίτιο για το 2,5% των θανάτων καθαρόαιμων σκύλων στο Ηνωμένο Βασίλειο, με διάμεση ηλικία 7,9 έτη. Μια άλλη επιδημιολογική μελέτη έδειξε ότι περιστατικά με ΔΣΣ έχουν ποσοστό επιβίωσης λιγότερο του 50%, αλλά 80% των σκύλων που υποβλήθηκαν σε χειρουργική επέμβαση κατόρθωσαν να πάρουν εξιτήριο επιτυχώς από την κλινική. Παρόλο που η αιτιολογία και παθοφυσιολογία της νόσου αυτής δεν είναι πλήρως γνωστές ακόμα, έχουν ταυτοποιηθεί πολλοί προδιαθετικοί παράγοντες (O'Neill et al. 2017).

Μεγαλόσωμες και γιγαντώσμες φυλές, όπως οι Μεγάλοι Δανοί, Γερμανικοί ποιμενικοί, Labrador retrievers, Golden retrievers και Dobermann, φαίνονται να αποτελούν ομάδες υψηλού κινδύνου. Το γεγονός αυτό δεν αποκλείει τον κίνδυνο εμφάνισης σε μικρόσωμες φυλές, όπως τα Pinchers ή τα Poodles (Green et al. 2011, Goodrich et al. 2013, Gazzola & Nelson 2014, O'Neill et al. 2017). Σκύλοι με βαθύ και στενό θώρακα έχουν μεγαλύτερη προδιάθεση για ΔΣΣ, καθώς η σωματική διάπλαση φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση ΔΣΣ (Green et al. 2011, Goodrich et al. 2013, Gazzola & Nelson 2014).

Οι διαίτες που αποτελούνται από κομμάτια μεγαλύτερα των 30 mm, έχουν αποδειχτεί ότι αυξάνουν τις πιθανότητες εκδήλωσης ΔΣΣ. Από την άλλη πλευρά, υπάρχει διχογνωμία ως προς τη χορήγηση ξηρής τροφής. Παρόλο που έχουν ταυτοποιηθεί ως πιθανός παράγοντας κινδύνου, εξαιτίας των βασικών συστατικών τους, έλαια και λίπος, που μειώνουν τη γαστρική κένωση, μελέτες έχουν δείξει ότι ξηρές τροφές που χορηγούνται με βάση τις οδηγίες της εταιρείας, δεν προκαλούν προβλήματα (Broome & Walsh 2003). Ασχέτως της ποιότητας και των συστατικών της τροφής, σκύλοι που λαμβάνουν μεγάλη ποσότητα τροφής μια φορά την ημέρα, είναι σε αυξημένο κίνδυνο για την εκδήλωση ΔΣΣ (Tivers & Brockman 2009, Green

Introduction

Gastric dilatation - volvulus (GDV) is a life-threatening condition in dogs, with high morbidity and mortality, which requires immediate surgical and anaesthetic management (Sharp & Rozanski 2014, O'Neill et al. 2017). In this situation, the stomach is distended with gas and ingesta and it is rotated along its mesenteric axis (Broome & Walsh 2003, Green et al. 2011, Gazzola & Nelson 2014). As a result, the intragastric pressure is increased and the venous flow, cardiac output and arterial pressure are decreased (Green et al. 2011, Gazzola & Nelson 2014). The main pathological events are rapid accumulation of gas in the stomach, gastric volvulus, increased intragastric pressure and decreased venous return (Bruchim & Kelmer 2014, O'Neill et al. 2017).

GDV seems to be a clinical concern in affected dogs, as it is a combination of acute pain and high mortality. According to Evans & Adams (2010), GDV was the cause of 2.5% deaths in UK pedigree dogs, with a median age of 7.9 years. Another epidemiological study has shown that GDV cases have a survival rate of less than 50%, but 80% of dogs that underwent surgery were successfully discharged from the clinic. Although the aetiology and pathophysiology of this disease is not yet fully known, a lot of predisposing factors have been identified (O'Neill et al. 2017).

Large and giant breeds, like Great Danes, German shepherds, Labrador retrievers, Golden retrievers and Dobermanns, appear to be at high risk. This fact does not eliminate the risk for small breeds, like Pinchers or Poodles (Green et al. 2011, Goodrich et al. 2013, Gazzola & Nelson 2014, O'Neill et al. 2017). Dogs with deep and narrow chest structure are more prone to develop GDV, as the body conformation seems to play an important role to the development of GDV (Green et al. 2011, Goodrich et al. 2013, Gazzola & Nelson 2014).

Diets that are composed of particles larger than 30 mm, have been shown to increase the risk of GDV. On the other hand, the use of dry diets is controversial. Although they have been identified as a potential risk factor, because of their basic components, oil and fat, that reduce gastric emptying, studies have shown that dry food offered according to the company guidelines does not cause any problems (Broome & Walsh 2003). Irrespectively of the quality and the components of the food, dogs that are fed with large volume of food once per day have increased risk of developing GDV (Tivers & Brockman 2009, Green

et al. 2011, Goodrich et al. 2013, Gazzola & Nelson 2014). Επιπλέον, υπάρχουν περιορισμένες αποδείξεις για το κατά πόσο οι σκύλοι που ταΐζονται γρήγορα ή από ύψος έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ΔΣΣ συγκριτικά με σκύλους που ταΐζονται από δοχείο στο έδαφος (Buckley 2017). Μία επιπλέον ερώτηση είναι το αν οι σκύλοι που τρώνε γρήγορα έχουν μεγαλύτερη προδιάθεση για ΔΣΣ συγκριτικά με τους σκύλους που τρώνε αργά, ωστόσο η απάντηση είναι ασαφής και χωρίς συμπέρασμα (Buckley 2016). Η ηλικία επίσης φαίνεται να αποτελεί σοβαρό προδιαθετικό παράγοντα για ΔΣΣ. Τέλος, σκύλοι με φοβική συμπεριφορά, σε φιλοξενία ή σε μεγάλο ταξίδι μία ημέρα πριν την εμφάνιση της ΔΣΣ, έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να εμφανίσουν ΔΣΣ (Tivers & Brockman 2009, Green et al. 2011, Goodrich et al. 2013, Gazzola & Nelson 2014).

Ο στόχος της παρούσας μελέτης είναι να εκτιμήσει τα βήματα τις αναισθητικής διαχείρισης της ΔΣΣ στο σκύλο.

Βιβλιογραφικά δεδομένα

Έγινε διερεύνηση της βιβλιογραφίας στις βάσεις δεδομένων Google Scholar και PubMed. Οι όροι αναζήτησης περιλάμβαναν τα ακόλουθα, με “OR” ή “AND” συνδυασμούς, όπου αυτό θεωρούταν εφαρμόσιμο: gastric dilatation, volvulus, dog, canine, anaesthesia, management.

Προαναισθητικοί χειρισμοί

Πριν από την ηρέμηση, οι σκύλοι με ΔΣΣ πρέπει να σταθεροποιούνται με τη χορήγηση υγρών ενδοφλεβίως (IV). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, δεν είναι κατάλληλη η σταθεροποίηση για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα, καθώς μπορεί να επέλθει ισχαιμία και νέκρωση του στομάχου. Η χειρουργική επέμβαση προτιμάται να γίνεται όταν ο ασθενής είναι επαρκώς σταθεροποιημένος για την χορήγηση αναισθησίας (Broome & Walsh 2003). Σε πολλά περιστατικά, αυτός ο στόχος δεν επιτυγχάνεται πλήρως, έτσι μπορεί να χορηγηθεί αναισθησία χωρίς πλήρη σταθεροποίηση του ασθενούς (Mathews 2006, Tivers & Brockman 2009).

Στα αυτά τα ζώα, η θεραπεία με υγρά είναι επιθετική, ώστε να αναστρέψει την υποογκαιμία και να βελτιώσει τη διαίματωση. Δύο ενδοφλέβιοι καθετήρες (14-18G) τοποθετούνται στις κεφαλικές φλέβες, αλλά όχι στις σαφηνείς, λόγω της πιθανής συνυπάρχουσας συμπίεσης της οπίσθιας κοίλης φλέβας. Σε υποογκαιμικούς ασθενείς με μέση αρτηριακή πίεση (ΜΑΠ) κάτω από 60 mmHg ή συστολική αρτηριακή πίεση (ΣΑΠ) κάτω από 90 mmHg, ισότονα κρυσταλλοειδή διαλύματα, συνήθως Lactated Ringer's, χορηγούνται σε ρυθμό 50-90 mL kg⁻¹ h⁻¹ IV. Όσο αυξάνεται η ΜΑΠ, ο ρυθμός χορήγησης μειώνεται σταδιακά στο 50%. Σε εμμένουσα υπόταση, μπορεί να χορηγηθεί δοπαμίνη ή νοραδρεναλίνη σε συνεχή εν-

Green et al. 2011, Goodrich et al. 2013, Gazzola & Nelson 2014). Moreover, there is limited evidence on whether dogs that eat rapidly or from a height are at an increased risk to develop GDV compared with dogs that are fed from a bowl on the floor (Buckley 2017). Furthermore, another question seems to be if the dogs that eat quickly are more likely to develop GDV in comparison with the dogs that eat slowly, but the answer is unclear and inconclusive (Buckley 2016). Age seems also to be a serious predisposing factor for GDV. Finally, dogs with fearful temperament, kennelling or having a long journey the day before the appearance of GDV, have higher chances of developing GDV (Tivers & Brockman 2009, Green et al. 2011, Goodrich et al. 2013, Gazzola & Nelson 2014).

The aim of this study is to assess the steps for the anaesthetic management of GDV in dogs.

Literature data

A literature research was performed using Google Scholar and PubMed online platforms. Search terms included the following, in an “OR” or “AND” combination where it was deemed applicable: gastric dilatation, volvulus, dog, canine, anaesthesia, management.

Manipulations prior to anaesthesia

Before any sedation, dogs with GDV should be stabilized by administration of fluids intravenously (IV). According to the literature, the stabilization for a prolonged period is not suitable, as gastric ischemia and necrosis may develop. The surgery is preferred to be performed when the patient is stable for anaesthesia (Broome & Walsh 2003). In many cases, this goal is not fully achieved, so anaesthesia may be induced without the complete stabilization of the patient (Mathews 2006, Tivers & Brockman 2009).

In these patients, fluid therapy is very aggressive in order to reverse hypovolaemia and improve perfusion. Two venous catheters (14-18G) are placed in the cephalic veins, but not in the saphenous, because of the possible coexisting compression of the vena cava. In hypovolemic patients with a mean arterial pressure (MAP) below 60 mmHg or systolic arterial pressure (SAP) below 90 mmHg, isotonic crystalloid solutions, usually Lactated Ringer's, are administered at a rate of 50-90 mL kg⁻¹ h⁻¹ IV. As MAP increases, the rate of administration is

δοφλέβια έγχυση. Σε μη αφυδατωμένους ασθενείς με ΜΑΠ κάτω από 60 mmHg ή ΣΑΠ κάτω από 90 mmHg, τα υγρά χορηγούνται σε ρυθμό 20 mL kg⁻¹ h⁻¹ IV. Εφόσον ο ασθενής είναι σε κρίσιμη κατάσταση, μπορεί να χορηγηθεί υπέρτονος φυσιολογικός ορός 5% (6-10 mL kg⁻¹) ή 7,5% (4-8 mL kg⁻¹), σε ρυθμό 1 mL kg⁻¹ min⁻¹ IV (Broome & Walsh 2003, Tivers & Brockman 2009, Frikis & Zlateva 2018).

Το δεύτερο πολύ σημαντικό βήμα είναι η σταθεροποίηση της αναπνευστικής κατάστασης του ασθενούς. Καθώς συχνά προκύπτει αναπνευστική δυσλειτουργία σε σκύλους με ΔΣΣ, η διάταση του στομάχου και η αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση μπορεί να προκαλέσουν υποαερισμό και ανισοκατανομή αερισμού-διαιμάτωσης. Με την πάροδο του χρόνου μπορεί να προκύψουν ταχύπνοια, υπερκαπνία και υποξία. Η μειωμένη καρδιακή παροχή μπορεί να επιδεινώσει την ήδη μειωμένη ροή του αίματος στους πνεύμονες και να συμβάλει στην ανισοκατανομή αερισμού-διαιμάτωσης. Για το λόγο αυτό, η αποσυμπίεση του στομάχου επιβάλλεται, ώστε να σταθεροποιηθεί το ζώο και να βελτιωθεί η αναπνευστική λειτουργία, είτε με διασωλήνωση του στομάχου είτε με γαστροκέντηση (Goodrich et al. 2013). Επιπλέον, μπορεί να χορηγηθεί οξυγόνο μέσω μάσκας χωρίς να προκαλείται περαιτέρω καταπόνηση στο ζώο (Mathews 2006, Tivers & Brockman 2009, Sharp & Rozanski 2014).

Αναισθητικό πρωτόκολλο

Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι επιλογές για αναισθητικό πρωτόκολλο είναι περιορισμένες. Επιλέγονται φάρμακα που δεν επηρεάζουν το καρδιαγγειακό και το αναπνευστικό σύστημα. Φαρμακευτικές ουσίες που είναι γνωστό ότι προκαλούν αρρυθμίες και υπόταση, όπως α2-αγωνιστές και θειοπεντόνη, θα πρέπει να αποφεύγονται.

Φάρμακα για προαναισθητική αγωγή

Τα οπιοειδή φαίνεται να είναι η καλύτερη επιλογή για την προαναισθητική αγωγή εξαιτίας του αναλγητικού τους αποτελέσματος. Υπάρχει μεγάλο εύρος οπιοειδών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο σκύλο, όπως η φεντανύλη σε δόση 0,5-2 μg kg⁻¹ IV, κάθε 30 λεπτά, η μορφίνη 0,1-0,3 mg kg⁻¹ IM, η μεθαδόνη 0,2-0,3 mg kg⁻¹ IM, η βουτορφανόλη 0,1-0,4 mg kg⁻¹ IM και η τραμαδόλη 2-3 mg kg⁻¹ IM. Επιπλέον, η χορήγηση βενζοδιαζεπινών, όπως η μιδαζολάμη σε δόση 0,2-0,3 mg kg⁻¹ IM, μπορεί να βοηθήσει καθώς έχουν ελάχιστη επίδραση στην αρτηριακή πίεση του αίματος. Από την άλλη πλευρά, η ακεπρομαζίνη σε δόση 0,05-0,1 mg kg⁻¹ IM δεν χρησιμοποιείται συχνά, καθώς προκαλεί αγγειοδιαστολή και δεν έχει αναλγητικό αποτέλεσμα (Self 2016).

Φάρμακα για την εγκατάσταση της αναισθησίας

Γενικά, στόχος είναι η ομαλή εγκατάσταση και η ταχεία

reduced down to 50% gradually. If hypotension remains, dopamine or norepinephrine can be administered as a continuous rate infusion. In non-dehydrated patients with MAP below 60 mmHg or SAP below 90 mmHg, fluids are given at a rate of 20 mL kg⁻¹ h⁻¹ IV. If the patient is in a very critical condition, hypertonic saline solution 5% (6-10 mL kg⁻¹) or 7.5% (4-8 mL kg⁻¹) can be administered at a rate of 1 mL kg⁻¹ min⁻¹ IV (Broome & Walsh 2003, Tivers & Brockman 2009, Frikis & Zlateva 2018).

The second very important step is to stabilize the respiratory status of the patient. As respiratory dysfunction usually occurs in dogs with GDV, the gastric dilation and the high intra-abdominal pressure can cause hypoventilation and ventilation-perfusion mismatch. Tachypnoea, hypercapnia and hypoxia may eventually occur. The decreased cardiac output can further aggravate the pulmonary blood flow impairment and contribute to the ventilation-perfusion mismatch. Therefore, gastric decompression is mandatory, in order to further stabilize the patient and improve the respiratory function, either by gastric intubation or gastrocentesis (Goodrich et al. 2013). Additionally, the oxygen administration can be performed through a mask without causing further stress to the animal (Mathews 2006, Tivers & Brockman 2009, Sharp & Rozanski 2014).

Anaesthetic protocol

In most of the cases, the choices of anaesthetic protocols are limited. Drugs that do not affect the cardiovascular and respiratory systems are preferred. Agents which are known to cause arrhythmias and hypotension, such as α2-agonists and thiopentone, should be avoided.

Premedication agents

Opioids seem to be the best choice as agents for premedication because of their analgesic effect. There is a wide range of opioids that can be used in dogs such as fentanyl at a dose of 0.5-2 μg kg⁻¹ IV, every 30 minutes, morphine at 0.1-0.3 mg kg⁻¹ IM, methadone at 0.2-0.3 mg kg⁻¹ IM, butorphanol at 0.1-0.4 mg kg⁻¹ IM and tramadol at 2-3 mg kg⁻¹ IM. Moreover, the use of benzodiazepines, such as midazolam at 0.2-0.3 mg kg⁻¹ IM, can be helpful as they have low effect on arterial blood pressure. On the other hand, acepromazine at 0.05-0.1 mg kg⁻¹ IM is not commonly used as it causes vasodilatation and it has no analgesic effect (Self 2016).

Induction agents

Generally, the goal is a smooth induction and a

διασωλήνωση του ζώου. Η προποφόλη, παρά την βραχεία διάρκεια δράσης της, έχει αποδειχτεί πειραματικά ότι προκαλεί υπόταση σε δόση 6 mg kg⁻¹ ή μεγαλύτερη σε σκύλους με υποογκαιμία. Για το λόγο αυτό συστήνεται να χορηγείται με προσοχή σε χαμηλές δόσεις, 2-4 mg kg⁻¹ IV, αργά μέχρι αποτελέσματος, καθώς προκαλεί ισχυρή καταστολή του αναπνευστικού (Broome & Walsh 2003, Tivers & Brockman 2009). Η ετομιδάτη σε δόση 1-2 mg kg⁻¹ IV, αποτελεί επίσης καλή επιλογή. Σε αντίθεση με την προποφόλη, η ετομιδάτη έχει μικρή επίδραση στο κυκλοφορικό και το αναπνευστικό σύστημα όταν χορηγηθεί σε υποογκαιμικούς σκύλους. Οι βενζοδιαζεπίνες όπως η μιδαζολάμη (0,5 mg kg⁻¹ IV) μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με τα παραπάνω αναισθητικά για να μειώσουν τις δόσεις τους και την επίδρασή τους στο κυκλοφορικό και το αναπνευστικό. Συνδυασμοί φεντανύλης και μιδαζολάμης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά την ηρέμηση με στόχο την εισαγωγή καθετήρα για την αποσυμπίεση του στομάχου, ή/και για την εγκατάσταση της αναισθησίας (Broome & Walsh 2003, Mathews 2006, Tivers & Brockman 2009).

Διατήρηση της αναισθησίας

Η διατήρηση της αναισθησίας γίνεται με εισπνευστικά αναισθητικά, όπως ισοφλουράνιο ή σεβοφλουράνιο (Dugdale 2020) σε 100% οξυγόνο, μέσω κυκλώματος επανεισπνοής (Broome & Walsh 2003, Mathews 2006, Tivers & Brockman 2009), καθώς αυτά έχουν περιορισμένου βαθμού επίδραση στο καρδιαγγειακό σύστημα, πέρα από την πρόκληση υπότασης (Mathews 2006). Μικρότερο βάθος αναισθησίας επίσης επιτυγχάνεται με την χορήγηση ενός οπιοειδούς ταχείας έναρξης και μικρής διάρκειας, όπως η φεντανύλη σε συνεχή ενδοφλέβια έγχυση (CRI). Η φεντανύλη μειώνει την ελάχιστη κυψελιδική συγκέντρωση (MAC) του ισοφλουρανίου κατά 53%. Επιπλέον, μπορεί να χορηγηθεί υποξείδιο του αζώτου (N₂O), το οποίο επίσης μειώνει τις ανάγκες σε εισπνεόμενο αναισθητικό, αλλά δεν πρέπει να χρησιμοποιείται πριν την οριστική αποσυμπίεση του στομάχου (Broome & Walsh 2003, Mathews 2006).

Με βάση τα παραπάνω, συστήνουμε τα ακόλουθα αναισθητικά πρωτόκολλα για τη ΔΣΣ:

Πρωτόκολλο 1

Χωρίς προαναισθητική αγωγή

Εγκατάσταση: Φεντανύλη 2-4 μg kg⁻¹ & μιδαζολάμη 0,2-0,3 mg kg⁻¹ IV. Αν είναι απαραίτητο, χαμηλές δόσεις προποφόλης μέχρι αποτελέσματος (1 mg kg⁻¹) ώστε να είναι εφικτή η διασωλήνωση.

Διατήρηση: Ισοφλουράνιο σε 100% οξυγόνο.

Πρωτόκολλο 2

Προαναισθητική αγωγή: Μιδαζολάμη 0,2-0,3 mg kg⁻¹ IM & πεθιδίνη 3 mg kg⁻¹ IM.

Εγκατάσταση: Προποφόλη 1 mg kg⁻¹ IV μέχρι αποτε-

rapid intubation of the patient. Propofol, despite its short duration of action, has been experimentally found that at 6 mg kg⁻¹ or more in dogs with hypovolemia causes hypotension. Therefore, it is recommended that it is carefully administered at low doses, 2-4 mg kg⁻¹ IV, slowly to effect, as it is also a very strong respiratory depressant (Broome & Walsh 2003, Tivers & Brockman 2009). Etomidate at a dose of 1-2 mg kg⁻¹ IV, is also a good choice. In contrast to propofol, etomidate has little effect on the circulatory and respiratory system when given to hypovolemic dogs. Benzodiazepines, like midazolam (0.5 mg kg⁻¹ IV), can be used in combination with the above anaesthetics to reduce their dose and their effects on circulation and respiration. Combinations of fentanyl and midazolam can be used for sedation to introduce the gastric tube for decompression, and/or to induce anaesthesia (Broome & Walsh 2003, Mathews 2006, Tivers & Brockman 2009).

Maintenance of anaesthesia

Anaesthesia is maintained with inhalational anaesthetics, such as isoflurane or sevoflurane (Dugdale 2020) in 100% oxygen, through a rebreathing system (Broome & Walsh 2003, Mathews 2006, Tivers & Brockman 2009), as they have a little effect on cardiovascular system, except from hypotension (Mathews 2006). Low depth of anaesthesia is also achieved by the administration of a fast onset and short duration opioid, such as fentanyl as constant rate infusion (CRI). Fentanyl reduces the minimum alveolar concentration (MAC) of isoflurane by 53%. Moreover, nitrous oxide (N₂O) can be used, which also reduces the needs of the inhaled anaesthetic, but should not be used until a permanent gastric decompression occurs (Broome & Walsh 2003, Mathews 2006).

Based on the above, we recommend the following anaesthetic protocols for GDV:

Protocol 1

No premedication

Induction: Fentanyl 2-4 μg kg⁻¹ & midazolam 0.2-0.3 mg kg⁻¹ IV. If needed, low doses of propofol to effect (1 mg kg⁻¹) to help with intubation.

Maintenance: Isoflurane in 100% oxygen.

Protocol 2

Premedication: Midazolam 0.2-0.3 mg kg⁻¹ IM & pethidine at 3 mg kg⁻¹ IM.

Induction: Propofol 1 mg kg⁻¹ IV until intubation (to effect).

Maintenance: Isoflurane in 100% oxygen & fentanyl as CRI at 0.1 μg kg⁻¹ min⁻¹.

λέσματος.

Διατήρηση: Ισοφλουράνιο σε 100% οξυγόνο & φεντανύλη CRI σε δόση 0,1 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$.

Πρωτόκολλο 3

Προαναισθητική αγωγή: Μιδαζολάμη 0,2-0,3 $\text{mg kg}^{-1} \text{IM}$ & πεθιδίνη στα 3 $\text{mg kg}^{-1} \text{IM}$.

Εγκατάσταση: Προποφόλη 1 $\text{mg kg}^{-1} \text{IV}$ έως τη διασωλήνωση (μέχρι αποτελέσματος).

Διατήρηση: Προποφόλη CRI 0,1 $\text{mg kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ μόνη ή σε συνδυασμό με φεντανύλη CRI 0,05 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$.

Έλεγχος ζωτικών λειτουργιών

Ηλεκτροκαρδιογραφία (ΗΚΓ)

Κοιλιακές καρδιακές αρρυθμίες έχουν αναφερθεί μέχρι και στο 40% των σκύλων με ΔΣΣ εξαιτίας ισχαιμίας του μυοκαρδίου (Brockman et al. 1995, Homer 2020). Επιπλέον, η αυξημένη παρουσία των κατεχολαμινών και των κυτταροκινών στην κυκλοφορία του αίματος συμβάλλουν στην πρόκληση αρρυθμιών και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε καρδιαγγειακή αποσταθεροποίηση μετά την αποσυμπίεση του στομάχου (Sharp & Rozanski 2014). Για το λόγο αυτό, συστήνεται ιδιαίτερα η ΗΚΓ με στόχο την ταυτοποίηση καρδιακών αρρυθμιών και για τον έλεγχο της ανταπόκρισης στη θεραπεία. Υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις ως προς τη χορήγηση αντιαρρυθμικών φαρμάκων. Με βάση τους Brockman et al. (1995) και τον Volk (2009), τα αντιαρρυθμικά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν οι αρρυθμίες σχετίζονται με υπολειτουργία του μυοκαρδίου, χαμηλή καρδιακή παροχή και ηλεκτρολυτικές διαταραχές. Ο Bruchim (2012) θεωρεί ότι η έγκαιρη χορήγηση λιδοκαΐνης, αρχικά ως εφάπαξ δόση (bolus) και στη συνέχεια ως CRI μειώνει την εμφάνιση οξείας νεφρικής βλάβης, καρδιακών αρρυθμιών και τη θνησιμότητα.

Είναι απαραίτητο να ληφθούν περιεγχειρητικά μέτρα, εφόσον υποτροπιάζει η αρρυθμία με συχνότητα πάνω από 130 παλμούς min^{-1} . Σε αυτές τις περιπτώσεις, η χορήγηση λιδοκαΐνης μπορεί να μειώσει την καρδιακή συχνότητα σε περίπου 120 παλμούς min^{-1} , καθώς και να επαναφέρει τη φυσιολογική μορφολογία του ΗΚΓ. Ειδικότερα, η λιδοκαΐνη μπορεί να χορηγηθεί σε δόση 2 $\text{mg kg}^{-1} \text{IV}$. Εφόσον η πρώτη χορήγηση είναι ανεπιτυχής, μπορεί να επαναληφθεί μετά από 2-3 λεπτά. Επίσης, η λιδοκαΐνη μπορεί να χορηγηθεί με ρυθμό χορήγησης 20-80 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ ως CRI, εφόσον η αρρυθμία ανταποκρίνεται στις εφάπαξ χορηγήσεις (Bruchim et al. 2012). Σε περίπτωση αποτυχίας να αντιμετωπιστούν οι αρρυθμίες με λιδοκαΐνη, θα πρέπει να γίνεται επανεκτίμηση του ΗΚΓ και της γενικότερης κατάστασης του ασθενούς (ηλεκτρολύτες, οξεοβασική ισορροπία, πόνος) και πιθανό να χρειαστεί εναλλακτική αντιαρρυθμική θεραπεία. Γενικότερα, ασχέτως της επιτυχίας της θεραπείας, δεν αναμένεται πλήρης εξαφάνιση των αρρυθμιών. Εφόσον εμφανίζεται κολπική

Protocol 3

Premedication: Midazolam 0.2-0.3 $\text{mg kg}^{-1} \text{IM}$ & pethidine at 3 $\text{mg kg}^{-1} \text{IM}$.

Induction: Propofol 1 $\text{mg kg}^{-1} \text{IV}$ until intubation (to effect),

Maintenance: Propofol as CRI at 0.1 $\text{mg kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ alone or in combination with fentanyl as CRI at 0.05 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$.

Monitoring

Electrocardiography (ECG)

Ventricular cardiac arrhythmias have been reported in up to 40% of dogs with GDV because of myocardial ischemia (Brockman et al. 1995, Homer 2020). Moreover, the increased circulation of catecholamines and cytokines contributes to the formation of arrhythmias and this may lead to the cardiovascular instability after the gastric decompression (Sharp & Rozanski 2014). Therefore, ECG is highly recommended to identify cardiac arrhythmias and the response to the therapy. There are different approaches for the use of antiarrhythmics. According to Brockman et al. (1995) and Volk (2009), antiarrhythmics should be used when arrhythmias are associated with poor myocardial function, low cardiac output and electrolyte imbalance. Bruchim (2012) believes that the early administration of lidocaine, initially as bolus and then as CRI, reduces the incidence of acute kidney injury (AKI), cardiac arrhythmias and mortality.

Measures must be taken peri-operatively, if arrhythmia persists, at a rate of more than 130 beats min^{-1} . In these cases, the administration of lidocaine may help to reduce the heart rate to about 120 beats min^{-1} , as well as to reduce abnormal morphology of the ECG. Specifically, lidocaine can be administered at a dose of 2 $\text{mg kg}^{-1} \text{IV}$. If the first administration is not successful, it can be repeated after 2-3 minutes. Moreover, lidocaine can be administered at a rate of 20-80 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ as CRI, if arrhythmia responds to its bolus administration (Bruchim et al. 2012). Failure to treat arrhythmias with lidocaine requires a reassessment of the ECG and the general condition of the patient (electrolytes, acid-base balance, pain), possibly by choosing an alternative antiarrhythmic treatment. Generally, regardless of the success of the treatment, the complete disappearance of arrhythmias is not expected. If there is atrial tachycardia, it is usually corrected after fluid resuscitation and administration of

ταχυκαρδία, συνήθως διορθώνεται μετά την αναζωογόνηση με υγρά και τη χορήγηση αναλγητικών (Bruchim et al. 2012). Η χρήση ΗΚΓ θα πρέπει να συνεχίζεται έως και 24-48 ώρες μετεγχειρητικά.

Μέτρηση της αρτηριακής πίεσης του αίματος και θεραπεία με υγρά

Το υποογκαιμικό/από κακή κατανομή και το καρδιογενές σοκ, καθώς και η ανεπαρκής διαίματωση των ιστών και η ισχαιμία χαρακτηρίζουν τους ασθενείς με ΔΣΣ (Mathews 2006, Tivers & Brockman 2009, Bruchim & Kelmer 2014, Sharp & Rozanski 2014, O'Neill et al. 2017). Η κύρια θεραπευτική αντιμετώπιση είναι η χορήγηση υγρών με έλεγχο της αρτηριακής πίεσης του αίματος, με ιδιαίτερη προσοχή στους υπερήλικους ασθενείς και τα ζώα με καρδιαγγειακές παθήσεις.

Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης του αίματος, επεμβατική ή μη επεμβατική, αποτελεί χρήσιμο εργαλείο στην εκτίμηση της αιμοδυναμικής κατάστασης και της διαίματωσης των ιστών. Η επεμβατική μέτρηση της πίεσης του αίματος μπορεί να γίνει με τοποθέτηση αρτηριακού καθετήρα συνδεδεμένου σε μετατροπέα πίεσης και για το λόγο αυτό θεωρείται το «χρυσό πρότυπο» για την ακριβέστερη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης του αίματος (Haskins 2011). Αντίθετα, η μέθοδος Doppler και η ταλαντωσιμετρική μέθοδος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μη επεμβατικές μέθοδοι μέτρησης αρτηριακής πίεσης, με τη δεύτερη να προτιμάται, καθώς δίνει πληροφορίες για τη συστολική, διαστολική και μέση αρτηριακή πίεση (Cooper & Cooper 2012).

Εφόσον η υπόταση παραμένει, ακόμη και μετά τη χορήγηση υγρών, πρέπει να χορηγείται δοπαμίνη με 7-10 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ και μπορεί να αυξηθεί κατά 1 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ ανά 1 με 3 λεπτά (μέγιστος ρυθμός χορήγησης 10 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$) μέχρι την επίτευξη επιθυμητής ΜΑΠ (πάνω από 60 mmHg). Εφόσον δεν επέλθει η επιθυμητή ΜΑΠ, μπορεί να χορηγηθεί νοραδρεναλίνη με 0,1-0,5 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ (Tivers & Brockman 2009).

Με βάση τον Williams (2016), κολλοειδή πρέπει να χορηγούνται εφόσον η χορήγηση μεγάλης ποσότητας υγρών δεν επαρκεί για τη σταθεροποίηση του ζώου. Επίσης βοηθούν στην αύξηση της διαίματωσης των ιστών με ταυτόχρονη χορήγηση οξυγόνου.

Καпноγραφία και παλμική οξυμετρία

Καθώς η αναπνευστική λειτουργία επηρεάζεται κατά την ΔΣΣ, η καпноγραφία και η παλμική οξυμετρία είναι δύο παράμετροι που θα πρέπει να παρακολουθούνται κατά τη διάρκεια της αναισθησίας. Η πρώτη είναι μία μη επεμβατική μέθοδος για τη μέτρηση του διοξειδίου του άνθρακα στο αναπνευστικό και η δεύτερη εκτιμά τον κορεσμό της αρτηριακής αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο (Homer 2020).

Οξεοβασικές και ηλεκτρολυτικές διαταραχές

Αυξημένη συγκεντρωση γαλακτικού οξέος (Green et al.

analgesics (Bruchim et al. 2012). The use of ECG should be continued 24-48 hours post-operatively.

Arterial blood pressure measurement and fluid therapy

Hypovolemic-distributive and cardiogenic shock, inadequate tissue perfusion and ischemia characterize the patients with GDV (Mathews 2006, Tivers & Brockman 2009, Bruchim & Kelmer 2014, Sharp & Rozanski 2014, O'Neill et al. 2017). The primary therapy is the administration of fluids measurement while monitoring the arterial blood pressure, giving attention in geriatric patients or animals with cardiovascular problems.

Arterial blood pressure measurement, invasive or non-invasive, is a useful tool in estimating the haemodynamic status and tissue perfusion. Invasive blood pressure measurement can be achieved with the placement of an arterial catheter attached to a pressure transducer and therefore, it is thought to be the golden standard method for the most accurate measurements of arterial blood pressure (Haskins 2011). On the other hand, Doppler and oscillometric techniques can be used for the non-invasive arterial blood pressure measurement, with the second one to be preferred, as it gives information on systolic, diastolic and mean arterial pressure (Cooper & Cooper 2012).

If hypotension is present, even after administration of fluids, dopamine should be administered at a rate of 7-10 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ and it can be increased by 1 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ every 1 to 3 minutes (maximum dose rate 10 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$) until the desired MAP is achieved (over 60 mmHg). If the desired MAP is not achieved, norepinephrine can be given at a rate of 0.1-0.5 $\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ (Tivers & Brockman 2009).

According to Williams (2016), colloids should be given when high volumes of fluids are not effective to resuscitate a patient. They also help in increasing tissue perfusion with concomitant administration of oxygen at the same time.

Capnography and pulse oximetry

As the respiratory function is affected during GDV, capnography and pulse oximetry are two parameters that should be monitored during anaesthesia. The first one is a non-invasive method for the measurement of the respiratory carbon dioxide and the second one estimates the saturation of arterial haemoglobin in oxygen (Homer 2020).

Acid-base and electrolyte disturbances

Increased lactate concentration (Green et al. 2011,

2011, Mooney et al. 2014), μεταβολική οξέωση, μεταβολική αλκάλωση και αναπνευστική οξέωση μπορούν να εκδηλωθούν σε σκύλους με ΔΣΣ (Rauserova-Lexmaulova et al. 2020). Η υποκαλιαιμία είναι η συχνότερη ηλεκτρολυτική διαταραχή και μπορεί να επιδεινώσει τις καρδιακές αρρυθμίες, και έτσι είναι σημαντικό να μετρηθεί (Mooney et al. 2014). Τα διαλύματα με προστιθέμενο κάλιο μπορούν να χορηγηθούν ενδοφλεβίως, χωριστά από την ταχεία χορήγηση ισότονων κρυσταλλοειδών, σε συγκέντρωση 30-80 mEq L⁻¹. Τα διαλύματα με κάλιο χορηγούνται σε μέγιστο ρυθμό χορήγησης 0,5-1 mEq kg⁻¹ h⁻¹ εφόσον η συγκέντρωση του καλίου στον ορό είναι κάτω από 3 mEq L⁻¹ (Mathews 2006).

Επιπλοκές της ΔΣΣ κατά τη διάρκεια της αναισθησίας

Οι συχνότερες επιπλοκές της ΔΣΣ είναι το σύνδρομο ισχαιμίας-επαναιμάτωσης, το σύνδρομο συστηματικής φλεγμονώδους αντίδρασης (SIRS) και το σύνδρομο της πολυοργανικής ανεπάρκειας (MODS). Δυσλειτουργίες οργάνικες ή/και συστηματικές που έχουν αναφερθεί σε σκύλους με ΔΣΣ περιλαμβάνουν την υπόταση, την οξεία νεφρική βλάβη, το σύνδρομο διάσπαρτης ενδοαγγειακής πήξης (DIC), τη γαστρική εξέλκωση και τις καρδιακές αρρυθμίες (Bruchim & Kelmer 2014, O'Neill et al. 2017).

Πρόγνωση

Η ΔΣΣ είναι μια κατάσταση απειλητική για τη ζωή, ωστόσο η έγκαιρη προσκόμιση (Song et al. 2020) και θεραπεία βελτιώνει τα ποσοστά επιβίωσης (Tivers & Brockman 2009, Bruchim & Kelmer 2014). Η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο αίμα θεωρείται ότι είναι προγνωστικός παράγοντας με ιδιαίτερη αξιοπιστία. Επίπεδα κάτω από 4 mmol L⁻¹ είναι ενδεικτικά υψηλών ποσοστών επιβίωσης και μειωμένου κινδύνου επιπλοκών. Αντίθετα, συγκεντρώσεις γαλακτικού οξέος πάνω από 6 mmol L⁻¹ μπορεί να υποδηλώνουν νέκρωση του τοιχώματος του στομάχου και σήψη, και τα ποσοστά επιβίωσης μειώνονται σημαντικά (Tivers & Brockman 2009, Green et al. 2011, Mooney et al. 2014). Ο ιδιοκτήτης πρέπει πάντοτε να ενημερώνεται για την πιθανή έκβαση κάθε θεραπευτικής αντιμετώπισης.

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

Mooney et al. 2014), metabolic acidosis, metabolic alkalosis and respiratory acidosis can develop in animals with GDV (Rauserova-Lexmaulova et al. 2020). Hypokalaemia is the most usual electrolyte disturbance and it can deteriorate cardiac arrhythmias and therefore, it is important to be measured (Mooney et al. 2014). Potassium supplement solutions can be administered IV, separately from the rapid administration of isotonic crystalloids, at a concentration of 30-80 mEq L⁻¹. The potassium solutions are administered at a maximum rate of 0.5-1 mEq kg⁻¹ h⁻¹ when serum potassium is below 3 mEq L⁻¹ (Mathews 2006).

Complications of GDV during anaesthesia

The most usual complications of GDV are the ischemia-reperfusion injury (IRI), systemic inflammatory response syndrome (SIRS) and multiple organ dysfunction syndrome (MODS). Organ and/or systemic dysfunctions that have been reported in dogs with GDV include hypotension, AKI, disseminated intravascular coagulation (DIC), gastric ulceration and cardiac arrhythmias (Bruchim & Kelmer 2014, O'Neill et al. 2017).

Prognosis

GDV is a life threatening condition, but early admission (Song et al. 2020) and treatment improves survival rates (Tivers & Brockman 2009, Bruchim & Kelmer 2014). Lactate concentration is thought to be a prognostic factor with high reliability. Concentrations below 4 mmol L⁻¹ indicate high survival rate and reduced risk of complications. On the other hand, concentrations of lactate above 6 mmol L⁻¹ may indicate gastric necrosis and sepsis, and survival rate is reduced significantly (Tivers & Brockman 2009, Green et al. 2011, Mooney et al. 2014). The owner must always be informed about the outcome of every possible treatment followed.

Conflict of interest

The authors declared no conflicts of interest.

Βιβλιογραφία / References

- Brockman DJ, Washabau RJ, Drobatz KJ (1995) Canine gastric dilatation/volvulus syndrome in a veterinary critical care unit: 295 cases (1986-1992). *J Am Vet Med Assoc* 207, 460–464.
- Broome CJ, Walsh VP (2003) Gastric dilatation-volvulus in dogs. *N Z Vet J* 51, 275–283.
- Bruchim Y, Itay S, Shira BH et al. (2012) Evaluation of lidocaine treatment on frequency of cardiac arrhythmias, acute kidney injury, and hospitalization time in dogs with gastric dilatation volvulus. *J Vet Emerg Crit Care* 22, 419–427.
- Bruchim Y, Kelmer E (2014) Postoperative management of dogs with gastric dilatation and volvulus. *Top Companion Anim Med* 29, 81–85.
- Buckley LA (2017) Are Dogs That Are Fed from a Raised Bowl at an Increased Risk of Gastric Dilatation Volvulus Compared with Floor-Fed Dogs? *Vet Evid* 2, 1–10.
- Buckley LA (2016) Are Dogs That Eat Quickly More Likely to Develop a Gastric Dilatation (+/- Volvulus) Than Dogs That Eat Slowly? *Vet Evid* 1, 1–17.
- Cooper E, Cooper S (2012) Direct systemic arterial blood pressure monitoring. In: J. Burkitt Dreedon & H. Davis, eds. *Advanced Monitoring and Procedures for Small Animal Emergency and Critical Care*. Wiley-Blackwell, pp.122–133.
- Dugdale A (2020) Gastric dilatation and volvulus. In: *Veterinary anaesthesia principles to practice*. 2nd ed. Wiley-Blackwell, Oxford, pp.244–246.
- Evans KM, Adams VJ (2010) Mortality and morbidity due to gastric dilatation-volvulus syndrome in pedigree dogs in the UK. *J Small Anim Pract* 51, 376–381.
- Frikis A, Zlateva N (2018) Anesthetic Management of Critical Small Animal Patients With Traumatic Diaphragmatic Hernia and Gastric Dilatation/Volvulus Syndrome – a Review. *Tradit Mod Vet Med*.
- Gazzola KM, Nelson LL (2014) The Relationship Between Gastrointestinal Motility and Gastric Dilatation-Volvulus in Dogs. *Top Companion Anim Med* 29, 64–66.
- Goodrich ZJ, Powell LL, Hulting KJ (2013) Assessment of two methods of gastric decompression for the initial management of gastric dilatation-volvulus. *J Small Anim Pract* 54, 75–79.
- Green TI, Tonzzi CC, Kirby R et al. (2011) Evaluation of initial plasma lactate values as a predictor of gastric necrosis and initial and subsequent plasma lactate values as a predictor of survival in dogs with gastric dilatation-volvulus: 84 dogs (2003-2007). *J Vet Emerg Crit Care* 21, 36–44.
- Haskins S (2011) Patient monitoring. In: K. Grimm, W. Tranquillie, & L. Lamomnt, eds. *Essentials of small animal anaesthesia and analgesia*. 2nd ed. John Wiley & Sons, Ltd, West Sussx, pp.197–239.
- Homer A (2020) Cardiovascular monitoring of the canine gastric dilatation volvulus patient. *Vet Nurse* 11, 2014–2017.
- Mathews KA (2006) Gastric Dilatation-Volvulus. In: K. . Mathews, ed. *Emergency and Critical Care*. 2nd ed. Lifelearn, Ontario, pp.59–66.
- Mooney E, Raw C, Hughes D (2014) Plasma lactate concentration as a prognostic biomarker in dogs with gastric dilation and volvulus. *Top Companion Anim Med* 29, 71–76.
- O'Neill DG, Case J, Boag AK et al. (2017) Gastric dilation-volvulus in dogs attending UK emergency-care veterinary practices: prevalence, risk factors and survival. *J Small Anim Pract* 58, 629–638.
- Rauserova-Lexmaulova L, Vanova-Uhrikova I, Rehakova K (2020) Acid-Base, Electrolyte and Lactate Abnormalities as Well as Gastric Necrosis and Survival in Dogs With Gastric Dilatation-Volvulus Syndrome. A Retrospective Study in 75 Dogs. *Top Companion Anim Med* 39, 100403.
- Self I (2016) Gastrointestinal, laparoscopic and liver procedures. In: T. Duke-Novakowski, M. de Vries, & C. Seymour, eds. *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. 3rd ed. BSAVA, Gloucester, pp.343–355.
- Sharp CR, Rozanski EA (2014) Cardiovascular and Systemic Effects of Gastric Dilatation and Volvulus in Dogs. *Top Companion Anim Med* 29, 67–70.
- Song KK, Goldsmid SE, Lee J et al. (2020) Retrospective analysis of 736 cases of canine gastric dilatation volvulus. *Aust Vet J*, doi: 10.1111/avj.12942.
- Tivers M, Brockman D (2009) Gastric dilation-volvulus syndrome in dogs 1. Pathophysiology, diagnosis and stabilisation. *In Pract* 31, 66–69.
- Williams J (2016) Gastric Dilatation-Volvulus. *Companion Anim* 21, 177–185.

Υπεύθυνη αλληλογραφίας

Κυριακή Παυλίδου
kellypav@gmail.com

Corresponding author

Kiriaki Pavlidou
kellypav@gmail.com

Εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου ύστερα από γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση κατά τη διάρκεια γενικής αναισθησίας σε σκύλο

Ευγενία Φλουράκη* κτηνίατρος, PhD, Ιωάννης Σάββας κτηνίατρος, PhD, Γεώργιος Καζάκος κτηνίατρος, PhD, Τηλέμαχος Αναγνώστου κτηνίατρος, PhD, Αλεξία Μπουργαζλή κτηνίατρος, MSc, PhD

Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

*Νυν διεύθυνση: Χειρουργική Κλινική, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Καρδίτσα

CASE REPORT – PEER REVIEWED

Aspiration of gastric contents following a gastro-oesophageal reflux episode during anaesthesia in a dog

Eugenia Flouraki* DVM, PhD, Ioannis Savvas DVM, PhD, George Kazakos DVM, PhD, Tilemahos Anagnostou DVM, PhD, Alexia Bourgazli DVM, MSc, PhD

Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

*Current address: Surgery Clinic, School of Veterinary Medicine, University of Thessaly, Karditsa, Greece

Περίληψη

Σκύλος φυλής Αγγλικής Μπουλντόγκ, 4 ετών, θηλυκός, που προσκομίστηκε για προγραμματισμένη χειρουργική επέμβαση εμφάνισε γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση και αναγωγή γαστρικού περιεχομένου, αμέσως μετά την εγκατάσταση της αναισθησίας. Μετά το τέλος της επέμβασης, έγινε έκπλυση του οισοφάγου με 0,9% φυσιολογικό ορό και χορηγήθηκαν προκινητικά, αναστολείς της αντλίας πρωτονίων και γαστροπροστατευτική αγωγή. Τα ακτινογραφήματα του θώρακα εμφάνιζαν ευρήματα συμβατά με εισροφητική βρογχοπνευμονία στα πρόσθια πνευμονικά πεδία και το περιστατικό μεταφέρθηκε στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, όπου χορηγήθηκαν αντιβιοτικά και οξυγόνο. Ύστερα από τρεις ημέρες δόθηκε εξιτήριο από την Μονάδα Εντατικής Θεραπείας με βάση τη φυσιολογική κλινική εξέταση και παραμέτρους των αερίων αίματος. Δύο μήνες αργότερα, ο σκύλος ήταν κλινικά υγιής χωρίς συμπτώματα βήχα, δύσπνοιας ή δυσφαγίας. Παρά την κατάλληλη προαναισθητική νηστεία, μπορεί να προκύψει εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου ή/και φαρυγγικών εκκρίσεων διεγχειρητικά, καθώς η διασωλήνωση της τραχείας δεν προστατεύει πλήρως τους πνεύμονες.

Abstract

A 4-year-old, female, English bulldog, referred for elective surgery developed gastro-oesophageal reflux and gastric content regurgitation, soon after induction of anaesthesia. After the end of surgery, the oesophagus was flushed with saline 0.9% and the animal was treated with prokinetics, proton pump inhibitors and mucosal protectants. Radiographic evaluation of the thorax was consistent with aspiration pneumonia in the cranial lung lobes and the patient was transferred to the Intensive Care Unit. The dog was treated with antibiotics and oxygen administration. After three days the animal was discharged from the Intensive Care Unit, on the basis of normal clinical examination and blood gases. Two months later, the dog was clinically healthy without any symptoms of cough, dyspnoea or dysphagia. Despite proper preoperative fasting, aspiration of gastric contents and/or pharyngeal secretions may still occur intraoperatively, as long as tracheal intubation may not fully protect the lungs.

MeSH keywords: aspiration pneumonia, dog, gastroesophageal reflux

Εισαγωγή

Η μείωση του τόνου του κάτω οισοφαγικού σφιγκτήρα (ΚΟΣ) κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας αποτελεί γνωστό μηχανισμό πρόκλησης γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης (ΓΟΠ) στο σκύλο και τη γάτα (Gibbs & Modell 1990). Η συχνότητα εμφάνισης της ΓΟΠ διεγχειρητικά ποικίλει και έχουν αναφερθεί ποσοστά μέχρι 50% (Galatos & Raptopoulos 1995a, Galatos & Raptopoulos 1995b, Wilson & Walshaw 2004, Wilson et al. 2006). Στις περισσότερες περιπτώσεις, το περιεχόμενο που παλινδρομεί δεν φτάνει έως το φάρυγγα (λανθάνουσα παλινδρόμηση). Σε αναδρομική μελέτη, διαπιστώθηκε εισρόφηση μόνο σε 2 στους 240 σκύλους με μεταναισθητική εισροφητική βρογχοπνευμονία (Ovbey et al. 2014). Το περιεχόμενο που παλινδρομεί, αποτελούμενο από τροφές, γαστρικά υγρά και σε κάποιες περιπτώσεις δωδεκαδακτυλικά ένζυμα (δωδεκαδακτυλο-γαστρο-οισοφαγική παλινδρόμηση), είναι διαβρωτικό για τον οισοφαγικό βλεννογόνο. Εφόσον η ΓΟΠ παραμένει απαρατήρητη, το περιεχόμενο που παλινδρομεί παραμένει σε επαφή με τον οισοφαγικό βλεννογόνο κατά τη διάρκεια της γενικής αναισθησίας και αυτό μπορεί να προκαλέσει οισοφαγίτιδα και πιθανόν οισοφαγική στένωση με την πάροδο του χρόνου. Ο σχηματισμός στένωσης μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις για τα ζώα και μπορεί να οδηγήσει στο θάνατο ή την ευθανασία (Wilson & Walshaw 2004). Η ΓΟΠ είναι μια από τις κυριότερες επιπλοκές της γενικής αναισθησίας στον άνθρωπο. Εφόσον το γαστρικό περιεχόμενο που παλινδρομεί φτάσει το φάρυγγα πριν τη διασφάλιση του αεραγωγού, μπορεί να ακολουθήσει εισρόφηση του με πιθανές καταστροφικές συνέπειες. Μάλιστα ένα από τα συχνότερα αίτια θανάτου εξαιτίας της γενικής αναισθησίας είναι η εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου στους πνεύμονες (Engelhardt & Webster 1999).

Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι μια πάθηση με τον ίδιο υποκείμενο αιτιοπαθογενετικό μηχανισμό μπορεί να προκαλέσει δύο ξεχωριστές κλινικές επιπλοκές σε δύο διαφορετικά ζωικά είδη. Από όσο γνωρίζουν οι συγγραφείς, στην κτηνιατρική και ιατρική βιβλιογραφία δεν υπάρχει δημοσιευμένο περιστατικό οισοφαγίτιδας ή στένωσης του οισοφάγου που να προέκυψε από ΓΟΠ κατά τη διάρκεια γενικής αναισθησίας στον άνθρωπο, παρόλο που η εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου στους πνεύμονες κατά την εγκατάσταση είναι η κυριότερη επιπλοκή της γενικής αναισθησίας στον άνθρωπο. Αντίθετα, στο σκύλο και τη γάτα δεν έχουν αναφερθεί περιστατικά εισρόφησης γαστρικού περιεχομένου που να προέκυψαν κατά τη διάρκεια γενικής αναισθησίας, ενώ αντίθετα είναι πολυάριθμα τα περιστατικά οισοφαγίτιδας και στένωσης που έχουν αναφερθεί. Στο παρόν ενδιαφέρον περιστατικό, περιγράφεται εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου ύστερα από ΓΟΠ σε σκύλο υπό γενική αναισθησία με αποτέλεσμα εισροφητική βρογχοπνευμονία.

Introduction

The reduction of the lower oesophageal sphincter (LOS) pressure during anaesthesia is a well-known mechanism of gastro-oesophageal reflux (GOR) development in dogs and cats (Gibbs & Modell 1990). The prevalence of GOR intraoperatively varies and percentages of up to 50% have been reported (Galatos & Raptopoulos 1995a, Galatos & Raptopoulos 1995b, Wilson & Walshaw 2004, Wilson et al. 2006). On most occasions, the refluxate does not reach the pharynx ("silent" reflux). In a retrospective study, aspiration was only witnessed in 2 out of 240 dogs with post-anaesthetic aspiration pneumonia (Ovbey et al. 2014). This refluxate, which is a mixture of ingested food, gastric chyme, and in some cases duodenal enzymes (duodeno-gastro-oesophageal reflux), is erosive to the oesophageal mucosa. As long as GOR remains unnoticed, the refluxate stays in contact to the oesophageal mucosa during anaesthesia, and this may cause oesophageal inflammation and potentially oesophageal stricture in due course. Stricture formation may have serious consequences to the animals, and it may lead to death or euthanasia (Wilson & Walshaw 2004). GOR is a major complication of anaesthesia in humans. If the refluxate reaches the pharynx before the airway is secured, it may be aspirated with potentially devastating complications. Indeed, one of the commonest causes of death related directly to anaesthesia is pulmonary aspiration of gastric contents (Engelhardt & Webster 1999).

It is interesting that a condition with the same underlying mechanism of development can produce two different clinical complications in two different species. As far as the authors are aware of the medical and veterinary literature, there is no report of oesophagitis or oesophageal stricture caused by GOR during anaesthesia in humans, although pulmonary aspiration at induction is the main complication. On the contrary, in dogs and cats there have been no case reports of pulmonary aspiration of gastric contents that occurred during general anaesthesia, whereas many cases of oesophageal inflammation and stricture have been reported. In this case report, we describe the aspiration of gastric contents after GOR in a dog under general anaesthesia resulting to pneumonia.

Περιγραφή

Σκύλος 4 ετών, θηλυκός ακέραιος, παχύσαρκος, φυλής English bulldog, σωματικού βάρους 21 kg (δείκτης σωματικής κατάστασης 7), προσκομίστηκε για προγραμματισμένη χειρουργική επέμβαση εκτομής πτυχής της ουράς. Ο σκύλος ήταν κλινικά υγιής. Η γενική εξέταση αίματος και το βασικό βιοχημικό προφίλ ήταν εντός φυσιολογικών ορίων. Το ζώο υποβλήθηκε σε προεγχειρητική νηστεία 3 ωρών. Συγκεκριμένα, η μισή ποσότητα των ημερήσιων αναγκών εμπορικής τροφής σε κονσέρβα για σκύλους χορηγήθηκαν το βράδι πριν από την επέμβαση, με ακόλουθη περίοδο νηστείας 12 ωρών μέχρι το επόμενο πρωί, οπότε χορηγήθηκε το άλλο μισό των ημερήσιων αναγκών. Τρεις ώρες αργότερα χορηγήθηκε προαναισθητική αγωγή με ακετυλοπρομαζίνη (Acepromazine, Alfasan, Netherlands) $0,05 \text{ mg kg}^{-1}$ και βουτορφανόλη (Butador, Richter Pharma AG, Austria) $0,1 \text{ mg kg}^{-1}$, ενδομυϊκά (IM), στον τετρακέφαλο μηριαίο μυ. Είκοσι λεπτά μετά την προαναισθητική αγωγή τοποθετήθηκε ενδοφλέβιος καθετήρας στην κεφαλική φλέβα. Επίσης χορηγήθηκε καρπροφένη (Rimadyl, Pfizer, Scotland, UK) στη δόση των 4 mg kg^{-1} ενδοφλεβίως (IV) ως προληπτική αναλγησία. Εγκατάσταση της αναισθησίας έγινε με προποφόλη (Propofol, Fresenius Kabi, Greece) 2 mg kg^{-1} IV και διασωληνώθηκε η τραχεία με τραχειοσωλήνα εσωτερικής διαμέτρου 6,5 mm (Lo-Contour Murphy, Mallinckrodt, Ireland). Ο αεροθάλαμος του τραχειοσωλήνα πληρώθηκε με πίεση περίπου $20 \text{ cmH}_2\text{O}$, με την τεχνική πλήρωσης του αεροθαλάμου με ταυτόχρονη πίεση του αναπνευστικού ασκού στα $20 \text{ cmH}_2\text{O}$ (μανόμετρο αναισθητικής μηχανής) και ακρόαση για διαρροές αέρα από το στόμα του σκύλου. Η διατήρηση της αναισθησίας έγινε με ισοφλουράνιο (Isoflurane, Merial, Italy) σε οξυγόνο σε κλειστό κύκλωμα επανεισπνοής, με ροή οξυγόνου 1 L min^{-1} . Περιεγχειρητικά χορηγήθηκε διάλυμα Lactated Ringer's με ρυθμό $10 \text{ ml kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$.

Κατά τη διάρκεια της αναισθησίας ο σκύλος τοποθετήθηκε σε στερνική κατάκλιση. Πέντε λεπτά μετά την εγκατάσταση της αναισθησίας, τοποθετήθηκε στον οισοφάγο ηλεκτρόδιο για μέτρηση pH (52-00/pH meter 507, Crison Instruments S.A., Spain) 5 cm προσθίως του ΚΟΣ και τον συνεχή έλεγχο του pH του οισοφάγου, διαδικασία που γινόταν ως μέρος ερευνητικής μελέτης για τη ΓΟΠ. Αμέσως μετά την τοποθέτηση του ηλεκτροδίου για τη μέτρηση του pH, το οισοφαγικό pH βρέθηκε να είναι 3,5, οπότε τέθηκε υποψία επεισοδίου παλινδρόμησης. Δεκαπέντε λεπτά αργότερα, ακολούθησε αναγωγή γαστρικού περιεχομένου στη στοματοφαρυγγική και ρινική κοιλότητα που διέρρευσε από το στόμα και τους μυκτήρες. Η εκροή γαστρικού περιεχομένου από το στόμα διήρκεσε περίπου 2,5 ώρες, κατά τη διάρκεια των οποίων γινόταν αναρρόφηση του αναχθέντος περιεχομένου από τις ρινικές κοιλότητες, το φάρυγγα και τον οισοφάγο. Το pH του οισοφάγου κυμαινόταν μεταξύ 3 και 3,8 κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης.

Description

A 4-year-old, intact female, obese English bulldog, weighing 21 kg (body condition score 7), was referred for elective resection of a tail fold. The patient was clinically healthy. A complete blood count and basic biochemistry profile were performed and found to be within normal limits. The patient had a 3-hour pre-operative fasting. In particular, half of the daily requirements of a commercial canine canned diet was given in the evening before surgery, followed by a fasting period of 12 hours until the next morning, when the dog was administered another half of the daily requirements. Three hours later the dog was premedicated with acepromazine (Acepromazine, Alfasan, Netherlands) 0.05 mg kg^{-1} and butorphanol (Butador, Richter Pharma AG, Austria) 0.1 mg kg^{-1} , intramuscularly (IM), in the quadriceps femoris muscle. Twenty minutes after premedication, an indwelling catheter was introduced into the cephalic vein. Carprofen (Rimadyl, Pfizer, Scotland, UK) was also administered at a dose of 4 mg kg^{-1} intravenously (IV) as pre-emptive analgesia. Anaesthesia was induced with propofol (Propofol, Fresenius Kabi, Greece) at 2 mg kg^{-1} IV and the trachea was intubated with an endotracheal tube (Lo-Contour Murphy, Mallinckrodt, Ireland) with an internal diameter of 6.5 mm. The cuff of the tube was inflated at a pressure of about $20 \text{ cmH}_2\text{O}$, using the technique of inflating the cuff while squeezing the breathing bug at about $20 \text{ cmH}_2\text{O}$ pressure (anaesthetic machine manometer) and listening for leaks from the mouth of the dog. Anaesthesia was maintained with isoflurane (Isoflurane, Merial, Italy) in oxygen through a circle rebreathing system, with a 1 L min^{-1} oxygen flow rate. A Lactated Ringer's solution was being administered peri-operatively at a rate of $10 \text{ ml kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$.

During anaesthesia the patient was placed into sternal recumbency. Five minutes after induction of anaesthesia, a pH electrode (52-00/pH meter 507, Crison Instruments S.A., Spain) was introduced into the oesophagus 5 cm cranially to the LOS and the oesophageal pH was constantly monitored, as a procedure of a clinical study on GOR. Just after the placement of the pH electrode, the oesophageal pH was found to be 3.5 and the patient was considered to have a reflux episode. Fifteen minutes later, gastric contents were regurgitated into the oropharyngeal and nasal cavities and also leaking from the mouth and the nostrils. The outflow of gastric contents from the mouth lasted for about 2.5 hours and

Εφόσον ολοκληρώθηκε η χειρουργική επέμβαση, ακολούθησε έκπλυση του οισοφάγου με μικρές ποσότητες φυσιολογικού ορού οι οποίες αναρροφήθηκαν άμεσα. Η έκπλυση με φυσιολογικό ορό και αναρρόφησή του επαναλήφθηκαν αρκετές φορές μέχρι να καθαρίσει ο οισοφάγος από γαστρικό περιεχόμενο και το pH τελικά έφτασε να είναι περίπου στο 5. Επιπλέον χορηγήθηκε θεραπευτική αγωγή με προκινητικά, αναστολείς της αντλίας πρωτονίων και γαστροπροστατευτικές ουσίες. Συγκεκριμένα χορηγήθηκαν μετοκλοπραμίδη (Primperan, Sanofi Aventis, Greece) και ρανιτιδίνη (Zantac, Glaxo Smithkline, Greece) σε δόση 0,5 mg kg⁻¹ και 2 mg kg⁻¹ IV, αντίστοιχα.

Μετά την έκπλυση του οισοφάγου και πριν από την ανάνηψη, ελέγχθηκε η πιθανότητα εισρόφησης γαστρικού περιεχομένου στους πνεύμονες. Τα ακτινογραφήματα του θώρακα αποκάλυψαν διήθηση των κυψελίδων και αεροβρογχογραφήματα στα πρόσθια πνευμονικά πεδία, συμβατά με εισροφητική βρογχοπνευμονία και το ζώο μεταφέρθηκε στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ). Ο τραχειοσωλήνας αφαιρέθηκε με την κεφαλή του σκύλου σε χαμηλότερο επίπεδο και με τον αεροθάλαμο του τραχειοσωλήνα σε μερική πλήρωση με αέρα. Η θεραπευτική αγωγή περιλάμβανε την χορήγηση αντιβιοτικών: χορηγήθηκαν μαρμποφλοξασίνη (Marbocyl, Vetoquinol, France) 2 mg kg⁻¹ ανά 24ωρο, σε συνδυασμό με κλινδαμυκίνη (Dalacin, Pfizer, Greece) 10 mg kg⁻¹ και κεφαζολίνη (Vifazolin, Vianex SA, Greece) 30 mg kg⁻¹ ανά 12ωρο, IV για τις επόμενες τρεις ημέρες. Επίσης χορηγήθηκε σουκραλφάτη (Peptonorm, Uni-Pharma, Greece) 30 mg kg⁻¹ per os, ανά 8ωρο. Μετά την αφαίρεση του τραχειοσωλήνα, η μερική πίεση του οξυγόνου στο αρτηριακό αίμα ήταν 89 mmHg. Ωστόσο, προληπτικά τοποθετήθηκε επίσης ενδορινικός καθετήρας για την παροχή οξυγόνου, για 24 ώρες. Ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης (παλμική οξυμετρία) στη συνέχεια παρέμεινε πάνω από 92%. Ακολούθησε χορήγηση διαλύματος Lactated Ringer's σε αρχικό ρυθμό 80 ml h⁻¹ για τις πρώτες δύο ώρες και στη συνέχεια 40 ml h⁻¹ για τις επόμενες 24 ώρες. Την επόμενη ημέρα δόθηκε εξιτήριο από την ΜΕΘ, με βάση τη φυσιολογική κλινική εξέταση και παραμέτρους τως αερίων αίματος. Το ζώο νοσηλεύτηκε για τρεις ημέρες συνολικά. Δύο μήνες αργότερα, ο σκύλος ήταν κλινικά υγιής χωρίς συμπτώματα βήχα, δύσπνοιας ή δυσφαγίας.

Συζήτηση

Η εισροφητική βρογχοπνευμονία εκδηλώνεται μετά την εισρόφηση στοματοφαρυγγικού ή γαστρεντερικού περιεχομένου στον αεραγωγό. Είναι μια συχνή κατάσταση στους σκύλους, που προκύπτει εξαιτίας παθήσεων του οισοφάγου, εμέτου, νευρολογικών διαταραχών ή παθήσεων του λάρυγγα. Μπορεί επίσης να εμφανιστεί σε περιστατικά υπό γενική αναισθησία (Kogan et al. 2008). Η εισροφητική βρογχοπνευμονία είναι μια σοβαρή επιπλοκή,

regurgitated material from the nasal cavity, the pharynx and the oesophagus were being suctioned during this time. The oesophageal pH ranged from 3 to 3.8 throughout the surgical procedure.

When the surgical procedure was finished, the oesophagus was flushed with aliquots of normal saline and aspirated. Saline flushing and aspiration were repeated several times until the oesophagus was free of gastric content and the pH was recorded to be approximately 5. Moreover, treatment with prokinetics, proton pump inhibitors and mucosal protectants was initiated. In particular, metoclopramide (Primperan, Sanofi Aventis, Greece) and ranitidine (Zantac, Glaxo Smithkline, Greece) were used at 0.5 mg kg⁻¹ and 2 mg kg⁻¹ IV, respectively.

After oesophageal lavage and before recovery, the patient was also evaluated for aspiration. Radiographic evaluation revealed alveolar infiltration with air bronchograms at the cranial lung lobes compatible with aspiration pneumonia and the patient was transferred to the Intensive Care Unit (ICU). The dog was extubated in head-down position with the endotracheal tube cuff partially deflated. Treatment included the administration of antibiotics: marbofloxacin (Marbocyl, Vetoquinol, France) 2 mg kg⁻¹ every 24 hours, combined with clindamycin (Dalacin, Pfizer, Greece) 10 mg kg⁻¹ and cephazolin (Vifazolin, Vianex SA, Greece) 30 mg kg⁻¹ every 12 hours, were administered IV for the next three days. Sucralfate (Peptonorm, Uni-Pharma, Greece) administration was also administered, at 30 mg kg⁻¹ per os, every 8 hours. After extubation, arterial oxygen tension was 89 mmHg. However, a nasal catheter was also introduced for oxygen supplementation preventively, for 24 hours. Haemoglobin saturation (pulse oximetry) remained above 92% thereafter. Administration of Lactated Ringer's solution was initiated at 80 ml h⁻¹ for the first 2 hours and then at 40 ml h⁻¹ for the next 24 hours. On the next day the animal was discharged from the ICU, on the basis of normal clinical examination and blood gases. The patient was hospitalized for three days in total. Two months later, the dog was clinically healthy without any symptoms of cough, dyspnoea or dysphagia.

Discussion

Aspiration pneumonia develops after the inhalation of oropharyngeal or gastrointestinal contents into the airways. It is a common clinical condition in dogs, which is associated with oesophageal disease, vomiting, neurologic disorders or laryngeal disease. It may also develop post-anaesthesia (Ko-

που μπορεί να οδηγήσει σε σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας. Με την παροχή κατάλληλης θεραπευτικής αγωγής και νοσηλείας, η πάθηση αυτή έχει καλή πρόγνωση στους σκύλους, με συνολικά ποσοστά επιβίωσης 68-81% (McConnell et al. 2007, Kogan et al. 2008). Σε μια μεγάλη τυχαιοποιημένη πολυκεντρική αναδρομική μελέτη σε σκύλους, με ομάδες περιστατικών και μαρτύρων, η συνολική πιθανότητα εμφάνισης της εισροφητικής βρογχοπνευμονίας σε περιστατικά υπό γενική αναισθησία ήταν 0,17% με εύρος από 0,04% έως 0,26% μεταξύ των κλινικών (Ovbey et al. 2014). Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι στην ίδια μελέτη, στα ζώα που εμφάνισαν εισροφητική βρογχοπνευμονία, ΓΟΠ μεγάλου όγκου εκδηλώθηκε είτε κατά τη διασωλήνωση της τραχείας (κατά την εγκατάσταση της αναισθησίας), είτε κατά την περίοδο της ανάνηψης.

Ο κίνδυνος για εισρόφηση είναι γνωστός στην κλινική πράξη. Σε δύο κλινικές μελέτες, 1/240 και 2/270 σκύλοι που υποβλήθηκαν σε χειρουργική επέμβαση εμφάνισαν αναγωγή γαστρικού περιεχομένου με έξοδο του από το στόμα (Galatos & Raptopoulos 1995a, Galatos & Raptopoulos 1995b). Στον άνθρωπο η εισροφητική βρογχοπνευμονία εκδηλώνεται περίπου στο 10-20% των περιστατικών ΓΟΠ κατά την εγκατάσταση της αναισθησίας (Gibbs & Modell 1990). Ένας από τους κύριους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την εμφάνιση της ΓΟΠ είναι ο όγκος του γαστρικού περιεχομένου. Ωστόσο, η θεωρία ότι η νηστεία μπορεί να εγγυηθεί «άδειο στόμαχο» έχει αποδειχτεί ότι είναι εσφαλμένη (Engelhardt & Webster 1999, Watson & Rinomhota 2002). Καθώς ο στόμαχος συνεχίζει να εκκρίνει γαστρικά υγρά, δεν μπορεί ποτέ να είναι τελείως άδειος ακόμη και ύστερα από νηστεία από το προηγούμενο βράδι (Engelhardt & Webster 1999).

Στην κτηνιατρική πράξη υπάρχουν αρκετές μελέτες που αναφέρουν τη συχνότητα εμφάνισης της ΓΟΠ στα ζώα συντροφιάς. Η χορήγηση προπροφόλης έχει συσχετιστεί με αρκετά υψηλά ποσοστά ΓΟΠ συγκριτικά με τη χορήγηση θειοπεντόνης (Raptopoulos & Galatos 1997) και μπορεί να προδιαθέσει σε συχνή εμφάνιση ΓΟΠ, πιθανόν λόγω της μεγαλύτερης μείωσης του τόνου του ΚΟΣ που προκαλείται από την προπροφόλη συγκριτικά με τη θειοπεντόνη στο σκύλο. Άλλοι παράγοντες περιλαμβάνουν την παρατεταμένη περιεγχειρητική νηστεία (Galatos & Raptopoulos 1995b) και τη χορήγηση οπιοειδών (Wilson et al. 2005). Η μορφίνη μειώνει τον τόνο του ΚΟΣ και αυξάνει την πιθανότητα παλινδρόμησης στον πιθήκο rhesus και τον άνθρωπο (Hall et al. 1975). Σε μία μελέτη (Savvas et al. 2009), αποδείχτηκε ότι η τροφή σε κονσέρβα στη μισή ημερήσια ποσότητα που χορηγήθηκε 3 ώρες πριν από την αναισθησία δεν αυξάνει σημαντικά τον όγκο του γαστρικού περιεχομένου. Με βάση αυτή τη μελέτη, φαίνεται ότι μέσα στο εύρος της συνηθισμένης διάρκειας προεγχειρητικής νηστείας, συμπεριλαμβανομένης νηστείας με διάρκεια 2 με 4 ώρες, ο όγκος του γαστρικού περιεχομένου δεν παίζει σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση της ΓΟΠ. Αντίθετα, στο σκύλο είναι πιθανό το χαμηλό pH του γαστρικού

gan et al. 2008). Aspiration pneumonia is a severe condition, which may lead to acute respiratory distress syndrome. With the appropriate therapy and hospitalization, the disease has a good prognosis in dogs, with an overall survival rate of 68-81% (McConnell et al. 2007, Kogan et al. 2008). In a large, multicentre, randomized, case-controlled retrospective study in dogs, the estimated overall prevalence of post-anaesthetic aspiration pneumonia was 0.17% and ranged from 0.04% to 0.26% among the institutions (Ovbey et al. 2014). Interestingly, in the same study, in the patients which developed aspiration pneumonia, a large-volume GOR occurred either during the period of tracheal intubation (at induction of anaesthesia) or in the recovery period.

The risk of aspiration is well recognized in clinical practice. In two clinical studies, 1/240 and 2/270 dogs that underwent surgery developed regurgitation of gastric contents from the mouth (Galatos & Raptopoulos 1995a, Galatos & Raptopoulos 1995b). In human medicine, aspiration pneumonia occurs in about 10-20% of the GOR cases at induction of anaesthesia (Gibbs & Modell 1990). A major factor that may affect the prevalence of GOR is the volume of gastric contents. However, the concept that fasting guarantees an “empty stomach” has been shown to be incorrect (Engelhardt & Webster 1999, Watson & Rinomhota 2002). As the stomach continues to secrete gastric juices, it can never be completely empty even after an overnight fast (Engelhardt & Webster 1999).

In veterinary clinical practice, there are several studies reporting the prevalence of GOR in small animals. The administration of propofol which is associated with a much higher prevalence of GOR than the administration of thiopental (Raptopoulos & Galatos 1997), may contribute to high prevalence of GOR, probably due to the greater decrease of LOS pressure induced by propofol than by thiopental in dogs. Other factors include prolonged preoperative fasting (Galatos & Raptopoulos 1995b) and the administration of an opioid (Wilson et al. 2005) thiopental, and isoflurane. Morphine decreases LOS pressure and increases the probability of reflux in rhesus monkeys and humans (Hall et al. 1975). In a study (Savvas et al. 2009), it has been shown that canned food at a half daily rate administered 3 hours before anaesthesia does not increase significantly the gastric content volume. According to this study, it seems that within the range of the usual duration of preoperative fasting, including a 2 to 4 hours fast, gastric content volume does not play an important role in affecting the

περιεχομένου να είναι πιο σημαντικό κριτήριο για την ταυτοποίηση των περιστατικών υψηλού κινδύνου εμφάνισης ΓΟΠ, δεδομένου ότι η τροφή σε κονσέρβα που χορηγείται στη μισή ημερήσια δόση 3 ώρες πριν από τη χορήγηση γενικής αναισθησίας δεν αυξάνει σημαντικά τον όγκο του γαστρικού περιεχομένου. Ωστόσο στο παρόν κλινικό περιστατικό, παρά την υποβολή του σε σύντομη προεγχειρητική νηστεία, προέκυψε ΓΟΠ, δείχνοντας ότι μπορεί και πάλι να εκδηλωθεί παλινδρόμηση.

Στο παρόν περιστατικό, τοποθετήθηκε τραχειοσωλήνας με αεροθάλαμο μεγάλου όγκου και χαμηλής πίεσης. Αυτός ο τύπος αεροθαλάμου έχει μαλακό τοίχωμα και εύκολα χάνει το σχήμα του, και έχει μεγάλο εσωτερικό όγκο και διάμετρο και λεπτό ευλύγιστο τοίχωμα που επιτρέπει να σφραγιστεί ο αεραγωγός χωρίς τη διάταση των τοιχωμάτων της τραχείας. Εφόσον η υπολειπόμενη διάμετρος του αεροθαλάμου είναι πολύ μεγαλύτερη από τη διάμετρο της τραχείας, μπορεί να αναδιπλωθεί ο αεροθάλαμος και να σχηματίσει πτυχές με πιθανότητα εισρόφησης μεταξύ των πτυχών. Η εισρόφηση μπορεί να συμβεί με αεροθαλάμους χαμηλής πίεσης με πτυχές ή αναδιπλώσεις. Η πιθανότητα αυτή αυξάνεται με την αυτόματη αναπνοή, ενώ η παροχή αερισμού συνεχούς θετικής πίεσης και θετικής πίεσης στο τέλος της εκπνοής μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη (Dorsch & Dorsch 2008).

Στο περιστατικό μας χρησιμοποιήθηκε τραχειοσωλήνας εσωτερικής διαμέτρου 6,5 mm και δεν είναι πιθανό να υπήρχαν πτυχώσεις του αεροθαλάμου. Επιπλέον, εφαρμόστηκε η κατάλληλη πίεση πλήρωσης του αεροθαλάμου. Μια πιθανή εξήγηση για την εισρόφηση μπορεί να είναι ότι ο χειρισμός παχύσαρκων σκύλων εμφανίζει δυσκολίες και μπορεί να είχε ως αποτέλεσμα την μετατόπιση του αεροθαλάμου. Αυτό σε συνδυασμό με το γεγονός ότι είχε ήδη προκύψει ΓΟΠ αμέσως μετά την εγκατάσταση της αναισθησίας μπορεί να οδήγησε σε εισρόφηση. Μια εναλλακτική εξήγηση θα μπορούσε να είναι ότι η εισρόφηση είχε ήδη προκύψει πριν την εισαγωγή του τραχειοσωλήνα και πέρασε απαρατήρητη.

Στην κλινική πράξη, η προαναισθητική αγωγή με ένα οπιοειδές μπορεί να αυξήσει δραματικά την πιθανότητα για ΓΟΠ, παρά την εφαρμογή κατάλληλης προεγχειρητικής νηστείας. Επιπλέον, μπορεί να προκύψουν επιπλοκές εξαιτίας του τραχειοσωλήνα. Συγκεκριμένα, η πιθανότητα για εισρόφηση φαρμακικών εκκρίσεων ή γαστρικού περιεχομένου πριν διασφαλιστεί ο αεραγωγός ή για διαρροή τους μέσω του λάρυγγα παρά την τοποθέτηση τραχειοσωλήνα με αεροθάλαμο, προς τους πνεύμονες δεν μηδενίζεται, και ο κλινικός πρέπει να έχει πάντα υπόψιν ότι κάτι τέτοιο μπορεί να συμβεί.

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

occurrence of GOR. In contrast, it may be that in dogs, low gastric content pH is a more important risk criterion for identifying patients at increased risk for intraoperative GOR, given that canned food at a half daily rate administered 3 hours before anaesthesia did not increase significantly the gastric content volume. However, in our case, despite the application of a short preoperative fasting, GOR occurred, showing that reflux may still develop.

In our case, a tube with a high-volume low-pressure cuff was used. This type of cuff is floppy and easily deformed, and it has a large resting volume and diameter and a thin compliant wall that allows a seal to be achieved without stretching the wall of the trachea. If the residual diameter of the cuff is much greater than the diameter of the trachea, cuff infolding may occur, with the possibility of aspiration along the folds. Aspiration can occur past low-pressure cuffs with folds or wrinkles. This will be increased with spontaneous respiration, while continuous positive airway pressure and positive end-expiratory pressure are protective (Dorsch & Dorsch 2008).

In our case, a tube with 6.5 mm internal diameter was used and it is unlikely that infolding occurred. Moreover, the appropriate inflation pressure of the cuff had been applied. A possible explanation for the aspiration may be that the manipulations of the obese dog are difficult and might have resulted in dislodgment of the cuff. This in combination with the fact that GOR had already occurred just after induction, may have led to the aspiration. Another explanation could be that aspiration had already occurred before the introduction of the tube and it was unnoticed.

In clinical veterinary practice, premedication with an opioid can dramatically increase the possibility for GOR, despite the application of proper preoperative fasting to reduce this prevalence. Moreover, complications associated with the endotracheal tubes may occur. In particular, the possibility that pharyngeal secretions or stomach contents could be aspirated before a secure airway is established or may seep through the incompetent larynx during anaesthesia in the presence of a cuffed endotracheal tube into the lungs is not null, and the clinician must always be aware of such a possibility.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Βιβλιογραφία / References

- Dorsch JA, Dorsch SE (2008) Tracheal Tubes and Associated Equipment. In: J. A. Dorsch & S. E. Dorsch, eds. *Understanding Anesthesia Equipment*. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins, pp.561–632.
- Engelhardt T, Webster NR (1999) Pulmonary aspiration of gastric contents in anaesthesia. *Br J Anaesth* 83, 453–460.
- Galatos AD, Raptopoulos D (1995a) Gastro-oesophageal reflux during anaesthesia in the dog: the effect of age, positioning and type of surgical procedure. *Vet Rec* 137, 513–516.
- Galatos AD, Raptopoulos D (1995b) Gastro-oesophageal reflux during anaesthesia in the dog: the effect of preoperative fasting and premedication. *Vet Rec* 137, 479–483.
- Gibbs CP, Modell JH (1990) Management of aspiration pneumonitis BT - Anesthesia. In: R. D. Miller, ed. *Anesthesia*. Churchill Livingstone, New York, pp.1293–1319.
- Hall AW, Moossa AR, Clark J et al. (1975) The effects of premedication drugs on the lower oesophageal high pressure zone and reflux status of rhesus monkeys and man. *Gut* 16, 347–352.
- Kogan DA, Johnson LR, Sturges BK et al. (2008) Etiology and clinical outcome in dogs with aspiration pneumonia: 88 cases (2004–2006). *J Am Vet Med Assoc* 233, 1748–1755.
- McConnell J, Kirby R, Rudloff E (2007) Administration of acepromazine maleate to 31 dogs with a history of seizures. *J Vet Emerg Crit Care* 17, 262–267.
- Ovbey DH, Wilson D V, Bednarski RM et al. (2014) Prevalence and risk factors for canine post-anesthetic aspiration pneumonia (1999–2009): a multicenter study. *Vet Anaesth Analg* 41, 127–136.
- Raptopoulos D, Galatos AD (1997) Gastro-oesophageal reflux during anaesthesia induced with either thiopentone or propofol in the dog. *Vet Anaesth Analg* 24, 20–22.
- Savvas I, Rallis T, Raptopoulos D (2009) The effect of pre-anaesthetic fasting time and type of food on gastric content volume and acidity in dogs. *Vet Anaesth Analg* 36, 539–546.
- Watson K, Rinomhota S (2002) Preoperative fasting: we need a new consensus. *Nurs Times* 98, 36–37.
- Wilson D V, Boruta DT, Evans AT (2006) Influence of halothane, isoflurane, and sevoflurane on gastroesophageal reflux during anesthesia in dogs. *Am J Vet Res* 67, 1821–1825.
- Wilson D V, Evans AT, Miller R (2005) Effects of preanesthetic administration of morphine on gastroesophageal reflux and regurgitation during anesthesia in dogs. *Am J Vet Res* 66, 386–390.
- Wilson D V, Walshaw R (2004) Postanesthetic esophageal dysfunction in 13 dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 40, 455–460.

Υπεύθυνος αλληλογραφίας:

Ιωάννης Σάββας
isavas@vet.auth.gr

Corresponding author:

Ioannis Savvas
isavas@vet.auth.gr

Διάταση στομάχου κατά τη διάρκεια ηρέμησης σε Doberman με ενδορρινική κακοήθη νεοπλασία

Ευμορφία Τόττα κτηνίατρος, Κυριακή Παυλίδου κτηνίατρος, PhD, Ιωάννης Σάββας κτηνίατρος, PhD

Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

CASE REPORT – PEER REVIEWED

Gastric dilatation during sedation in a Doberman with intranasal malignancy

Evmorfia Totta DVM, Kiriaki Pavlidou DVM, PhD, Ioannis Savvas DVM, PhD

Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Περίληψη

Σκύλος 7 ετών, φυλής Doberman pincher προσκομίστηκε για τη δεύτερη προγραμματισμένη συνεδρία χημειοθεραπείας, λόγω ενδορρινικού ακανθοκυτταρικού καρκινώματος. Ο σκύλος υποβλήθηκε σε ηρέμηση με δεξμεδετομιδίνη και βουτορφανόλη, λόγω επιθετικής συμπεριφοράς. Κατά τη διάρκεια της ηρέμησης, ο σκύλος παρουσίασε οξεία διάταση του στομάχου, που επιβεβαιώθηκε ακτινογραφικά. Διενεργήθηκε επείγουσα αποσυμπίεση του στομάχου και μετά τη σταθεροποίηση του ασθενούς, χορήγηση της χημειοθεραπείας. Ο σκύλος ανένηψε ικανοποιητικά.

Abstract

A 7-year-old Doberman pincher dog was presented for the second scheduled chemotherapy session due to intranasal squamous cell carcinoma. The dog was sedated with dexmedetomidine and butorphanol due to an aggressive behaviour. During sedation, the patient was presented with gastric dilatation which was confirmed radiographically. Emergency gastric decompression was performed and following the stabilization of the patient, chemotherapy was administered. The dog recovered uneventfully.

MeSH keywords: conscious sedation, dog, gastric dilatation, neoplasms

Εισαγωγή

Η αιφνίδια συγκέντρωση αέρα στο στομάχι μπορεί να οδηγήσει σε οξεία διάταση του στομάχου (ΟΔΣ), συνοδευόμενη ή μη από στρόφη του οργάνου. Η στρόφη του διατεταμένου στόμαχου έχει περιγραφεί στο σκύλο ως σύνδρομο Οξείας Διάτασης και Στροφής Στομάχου (ΟΔΣΣ) (Monnet 2003). Τα σύνδρομα ΟΔΣ και ΟΔΣΣ αποτελούν απειλητικές

Introduction

Rapid accumulation of gas in the stomach could lead to gastric dilatation (GD) with or without malposition. Rotation of the dilated stomach has been described in dogs as Gastric Dilatation–Volvulus (GDV) syndrome (Monnet 2003). Acute GD

για τη ζωή καταστάσεις, καθώς ο διατεταμένος στόμαχος παρεμποδίζει τη φυσιολογική αναπνοή και συμπιέζει την οπίσθια κοίλη φλέβα, οδηγώντας σε υποογκαιμία και κυκλοφορική καταπληξία-σοκ (Tivers & Brockman 2009).

Η αιτιολογία και παθοφυσιολογία της ΟΔΣΣ δεν έχει ακόμη αποσαφηνιστεί πλήρως. Παρόλα αυτά, η διερεύνηση και αποσαφήνιση των παραγόντων που προδιαθέτουν στο νόσημα, θα μπορούσε να συμβάλει στην πρόληψη του. Μέχρι σήμερα, αρκετοί διαιτητικοί, περιβαλλοντικοί και ειδικοί σχετιζόμενοι με τον σκύλο, παράγοντες έχουν ταυτοποιηθεί, οι σημαντικότεροι των οποίων είναι: η προδιάθεση της φυλής – μεγαλόσωμες και γιγαντώσμες φυλές (Glickman et al. 2000a, Glickman et al. 2000b), τα συστατικά της τροφής (Raghavan et al. 2006) και η πρόσληψη μεγάλης ποσότητας τροφής μία φορά την ημέρα (Glickman et al. 2000b, Raghavan et al. 2004), η μεγάλη ηλικία (Elwood 1998, Theyse et al. 1998), η ύπαρξη συγγενή πρώτου βαθμού με ιστορικό ΟΔΣΣ (Glickman et al., 2000a), η ύπαρξη ξένου σώματος στο στόμαχο (de Battisti et al. 2012), προϋπάρχουσα φλεγμονώδης νόσος του εντέρου (Braun et al. 1996) και ιστορικό σπληνεκτομής (Sartor et al. 2013). Η επιθετικότητα, η φοβική συμπεριφορά (Pipan et al. 2012), καθώς και η αεροφαγία (Elwood 1998) έχουν επίσης συσχετιστεί με αύξηση του κινδύνου εμφάνισης ΟΔΣΣ.

Η ενδορρινική εντόπιση του ακανθοκυτταρικού καρκινώματος στο σκύλο αποτελεί μία σπάνια μορφή κακοήθειας (1–2% των νεοπλασιών του σκύλου) με μικρή πιθανότητα μετάστασης, αλλά δυσμενή πρόγνωση για την πλήρη υποχώρηση της νεοπλασίας (Withrow et al. 2013, Woodruff et al. 2019).

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι η περιγραφή του ιστορικού, της συμπτωματολογίας, των ευρημάτων της κλινικής εξέτασης, της διάγνωσης, της θεραπείας και της μετέπειτα πορείας ενός σκύλου με ενδορρινικό ακανθοκυτταρικό καρκίνωμα, που προσκομίστηκε για χορήγηση χημειοθεραπείας και εμφάνισε ΟΔΣ κατά την ηρέμηση.

Περιγραφή

Σκύλος 7 ετών, θηλυκός ακέραιος, φυλής Doberman pincher προσκομίστηκε για τη δεύτερη συνεδρία χημειοθεραπείας, λόγω κακοήθους ενδορρινικής νεοπλασίας. Κατά την κλινική εξέταση, ο σκύλος παρουσίαζε επίσταξη, εξόφθαλμο δεξιού οφθαλμού, παραμόρφωση της δεξιάς πλευράς του προσώπου και διόγκωση του δεξιού υπογνάθιου λεμφογαγγλίου. Τα ευρήματα της κυτταρολογικής εξέτασης δειγμάτων αναρρόφησης με λεπτή βελόνη και ιστοπαθολογικής εξέτασης βιοψιών από τις αλλοιώσεις ήταν συμβατά με ακανθοκυτταρικό καρκίνωμα της δεξιάς ρινικής κοιλότητας και του περιοφθαλμίου χώρου, με μετάσταση στο δεξιό υπογνάθιο λεμφαδένα. Το χημειοθεραπευτικό πρωτόκολλο περιελάμβανε τη χορήγηση πιροξικάμης (Felden, Pfizer, USA) 0,3 mg kg⁻¹ από του στόματος μία φορά ημερησίως και την ενδοφλέβια χορήγηση καρβοπλατίνης (Carboplatin/

and GDV constitute life-threatening conditions, as the dilated stomach compromises normal ventilation and compresses caudal vena cava leading to cardiovascular shock and collapse (Tivers & Brockman 2009).

The aetiology and pathophysiology of the GDV syndrome is not yet completely understood. However, investigation and understanding of the potential risk factors could contribute to the syndrome prevention. To date, many dietary, environmental and canine specific risk factors have been identified, with the most important being: breed predisposition, large and giant breeds (Glickman et al. 2000a, Glickman et al. 2000b), food ingredients (Raghavan et al. 2006) and consumption of large quantity of food once daily (Glickman et al. 2000b, Raghavan et al. 2004), older age (Elwood 1998, Theyse et al. 1998), having a first degree relative with a history of GDV (Glickman et al. 2000a), gastric foreign body (de Battisti et al. 2012), pre-existing inflammatory bowel disease (Braun et al. 1996), and history of splenectomy (Sartor et al. 2013). Aggression and fearfulness (Pipan et al. 2012) as well as aerophagia (Elwood 1998) have also been associated with an increased risk of GDV.

Canine intranasal squamous cell carcinoma is an uncommon malignancy (1-2% of all canine tumours) with low metastatic potential and poor prognosis for complete regression of the malignancy (Withrow et al. 2013, Woodruff et al. 2019).

The purpose of the present report was to describe history, signalment, clinical signs and physical examination findings, diagnosis, treatment and follow up of a dog that showed gastric dilatation during sedation for chemotherapy administration for the management of intranasal malignancy.

Description

A 7-year-old intact female Doberman pincher dog, presented for the second scheduled chemotherapy session due to an intranasal malignancy. Clinical signs and physical examination findings on presentation included epistaxis, exophthalmos of the right eye, facial malformation of the right side and enlargement of the right mandibular lymph node. Cytologic examination of fine needle aspirates or smears and histologic examination of biopsy obtained from the lesions had revealed squamous cell carcinoma of the right nasal cavity and periorbital area with metastasis on the right mandibular lymph node. Treatment protocol in-

Ebewe, Pharmanel Pharmaceuticals, Greece) 275 mg m⁻² ενδοφλεβίως (IV) κάθε τρεις εβδομάδες.

Στην επίσκεψη για τη δεύτερη συνεδρία χημειοθεραπείας, ο σκύλος παρουσίαζε φυσιολογική συνείδηση και ήταν νηστικός για 12 ώρες. Το σωματικό του βάρος ήταν 28 kg με δείκτη θρεπτικής κατάστασης 4/9. Η επίσταξη είχε υποχωρήσει κατά το προηγούμενο δεκαήμερο. Η κλινική εξέταση του ζώου ήταν αδύνατη λόγω επιθετικότητας. Διαπιστώθηκε ταχύπνοια και ήπια εισπνευστική δύσπνοια, χωρίς όμως να προκαλούν δυσφορία στο ζώο. Για την κλινική εξέταση και τη χημειοθεραπεία χορηγήθηκε ηρέμηση.

Υπό συγκράτηση από τον ιδιοκτήτη, χορηγήθηκαν στο σκύλο 180 µg m⁻² δεξμεδετομιδίνης (Dexdomitor, Orion Pharma, Finland) και and 0,1 mg kg⁻¹ βουτορφανόλης (Dolorex, MSD, Greece) ενδομυϊκώς (IM). Λήφθηκαν δείγματα για γενική εξέταση αίματος. Κατά τη μεταφορά του ζώου στην ογκολογική μονάδα, παρατηρήθηκε διάταση της πρόσθιας κοιλίας. Η ψηλάφηση της κοιλίας υπέδειξε τυμπανισμό, θέτοντας ισχυρή υποψία για ΟΔΣ. Η διάταση επιδεινώθηκε ραγδαία, ο σκύλος έγινε δυσπνοιικός και μεταφέρθηκε στη μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) για θεραπεία.

Ενδοφλέβιος καθετήρας 16G (Introcan, Braun, Germany) τοποθετήθηκε στη δεξιά κεφαλική φλέβα και ξεκίνησε χορήγηση υγρών (Lactated Ringer's, DEMO, Greece) ενδοφλεβίως με ρυθμό 10 ml kg⁻¹ h⁻¹, ώστε να προληφθεί η υποογκαϊμία που προκύπτει από το μηχανικό αποκλεισμό των μεγάλων αγγείων, τη μειωμένη φλεβική επιστροφή και την ανακατανομή του όγκου αίματος. Το ζώο προετοιμάστηκε για επείγουσα αποσυμπίεση του στομάχου. Η τοποθέτηση στοματογαστρικού καθετήρα ήταν αδύνατη υπό αυτό το βάθος ηρέμησης του ζώου, επομένως διενεργήθηκε γαστροκέντηση. Το αριστερό πλάγιο κοιλιακό τοίχωμα του σκύλου κουρεύτηκε και προετοιμάστηκε με χειρουργική αντισηψία. Βελόνα 18G εισήχθη διαμέσου του δέρματος στο στομάχο, οπισθίως της τελευταίας πλευράς, στο σημείο που η μέγιστη διάταση ήταν αντιληπτή μέσω ψηλάφησης. Επιτεύχθηκε μερική αποσυμπίεση του στομάχου.

Πραγματοποιήθηκε δεξιά πλάγια ακτινογράφιση της κοιλίας για την αξιολόγηση του γαστρικού περιεχομένου και της παρουσίας στροφής του στομάχου. Τα ακτινογραφικά ευρήματα ήταν συμβατά με αεροβριθή υπερπλήρωση του στομάχου και ύπαρξη γαστρικού περιεχομένου τροφώδους σύστασης, χωρίς ενδείξεις στροφής (Εικόνα 1).

Πλύση του στομάχου με τοποθέτηση στοματογαστρικού καθετήρα πραγματοποιήθηκε υπό γενική αναισθησία με προποφόλη (Propofol, Fresenius Kabi, Germany) 3 mg kg⁻¹ IV. Ακολούθησε διασωλήνωση του ασθενούς με τραχειοσωλήνα μεγέθους 12. Η διατήρηση της αναισθησίας έγινε με ισοφλουράνιο (Iso-Vet, Piramal Healthcare, India) σε 100% οξυγόνο μέσω κυκλικού αναπνευστικού κυκλώματος. Ο ρυθμός χορήγησης υγρών υπό αναισθησία, κυμαινόταν μεταξύ 10–20 ml kg⁻¹ h⁻¹, ώστε η μέση αρτηριακή πίεση (ΜΑΠ) να διατηρείται πάνω από 60 mmHg. Ο έλεγχος

cluded piroxicam (Felden, Pfizer, USA) 0.3 mg kg⁻¹ orally once daily and carboplatin (Carboplatin/Ebewe, Pharmanel Pharmaceuticals, Greece) 275 mg m⁻² intravenously (IV) every 3 weeks.

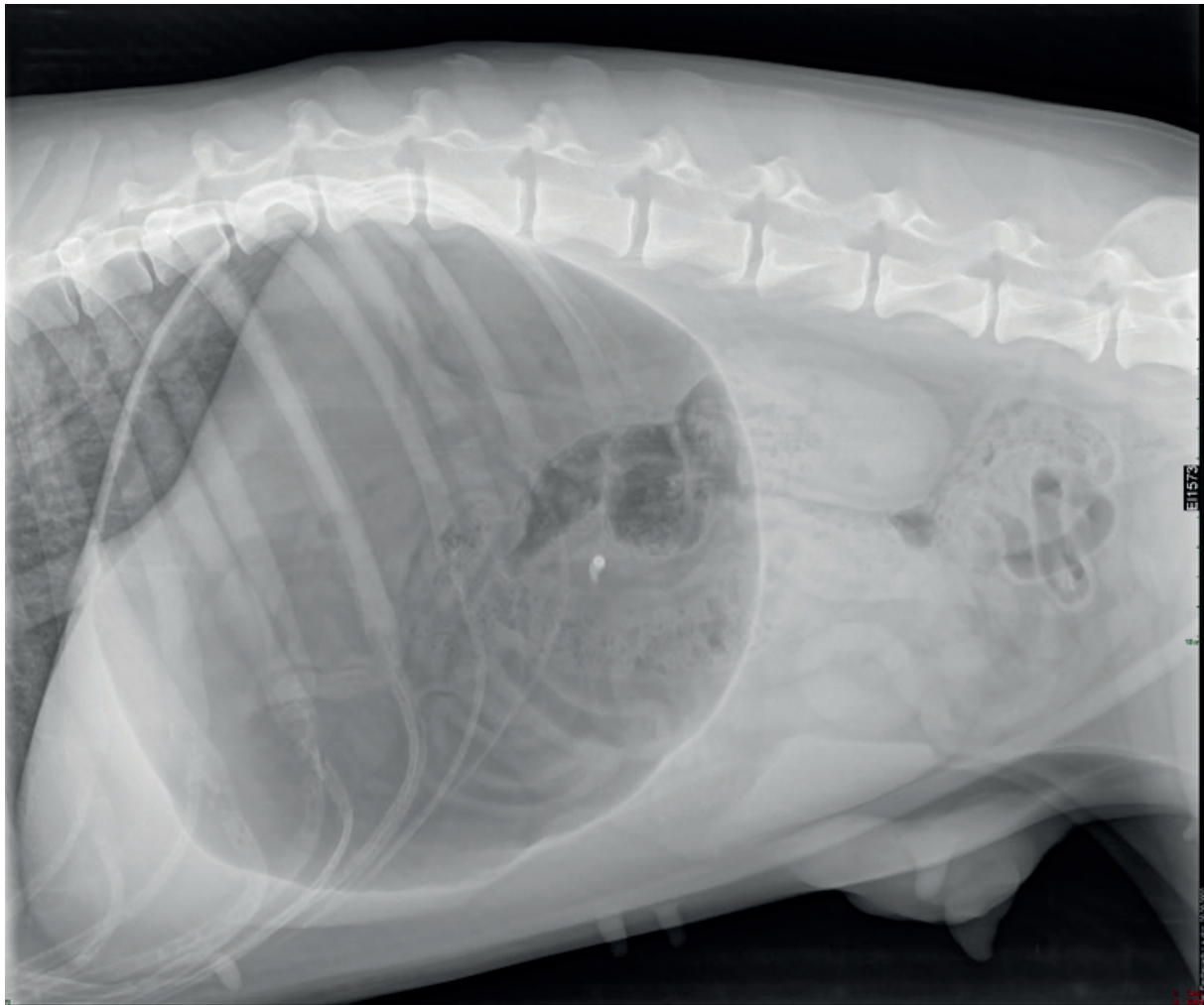
On the appointment for the second chemotherapy, the dog appeared bright and alert. The dog had been fasted for 12 hours. Body weight was 28 kg with a body condition score of 4/9. Epistaxis had resolved over the previous 10 days. Physical examination was not possible because of an aggressive behaviour. Tachypnoea and mild inspiratory dyspnoea were noticed, without signs of discomfort. Sedation was performed for clinical examination and chemotherapy.

The dog was manually restrained by the owner and a combination of dexmedetomidine (Dexdomitor, Orion Pharma, Finland) at 180 µg m⁻² and butorphanol (Dolorex, MSD, Greece) at 0.1 mg kg⁻¹ were administered intramuscularly (IM). Blood samples were obtained for complete blood count analysis. During transport to the oncological unit, distention of the cranial abdomen was noticed. Abdominal palpation revealed tympany and a tentative diagnosis of GD was made. The distention progressed rapidly, the dog became dyspnoeic, so it was transferred to the Intensive Care Unit (ICU) for treatment.

A large bore (16G) intravenous catheter (Introcan, Braun, Germany) was placed in the right cephalic vein and intravenous fluid administration (Lactated Ringer's, DEMO, Greece) commenced at a rate of 10 ml kg⁻¹ h⁻¹ to prevent hypovolaemia, due to compressed vessels and therefore reduced venous return and fluid maldistribution. The dog was prepared for emergency gastric decompression. An orogastric tube could not be passed under this level of sedation, so gastrocentesis was performed. The left lateral abdominal wall was clipped and aseptically prepared. An 18-gauge needle was inserted caudally to the last rib, at the point of the maximum tympany of the left flank region. Decompression of the stomach was partially achieved.

A right lateral abdominal radiograph was obtained to evaluate gastric content and presence of volvulus. Radiographic examination revealed gas and food accumulation into the gastric lumen without any evidence of gastric rotation (Figure 1).

Gastric lavage through an orogastric tube placement was performed under general anaesthesia with propofol (Propofol, Fresenius Kabi, Germany) at a total dose of 3 mg kg⁻¹ IV. The patient was intubated with a size 12 cuffed endotracheal tube. Anaesthesia was maintained



Εικόνα 1. Ακτινογράφημα σε δεξιά πλάγια κατάκλιση του σκύλου με διάταση του στομάχου κατά τη διάρκεια ηρέμησης. Ο στομάχος απεικονίζεται διατεταμένος με αέρια. Δεν υπάρχει ένδειξη γαστρικής στροφής (αρχείο Εργαστηρίου Απεικονιστικής Διαγνωστικής).

Figure 1. Right lateral abdominal radiograph of the dog with gastric dilatation during sedation. The stomach appears gas distended. There is no evidence of gastric rotation (Laboratory of Diagnostic Imaging archive).

των ζωτικών λειτουργιών του ασθενούς περιελάμβανε συνεχή ηλεκτροκαρδιογραφική καταγραφή, καπνογραφία, καταγραφή της καρδιακής και αναπνευστικής συχνότητας, καταμέτρηση της θερμοκρασίας και της αρτηριακής πίεσης αίματος.

Στοματογαστρικός καθετήρας σιλικόνης μετρήθηκε από το ακρορίνιο έως την τελευταία πλευρά και σημάνθηκε. Πραγματοποιήθηκε λίπανση του καθετήρα και εισαγωγή του από το στόμα στο στομάχο. Αέρας και γαστρικά υγρά διέφυγαν μέσω του καθετήρα. Ακολούθησε πλύση του στομάχου με ζεστό νερό τρεις φορές, έως πλήρους κένωσης του στομάχου από το τροφώδες περιεχόμενο. Δεν παρατηρήθηκε παρουσία αίματος στο γαστρικό έκπλυμα. Δεδομένης της δυσμενούς πρόγνωσης της ενδορρινικής κακοήθειας, ο ιδιοκτήτης αρνήθηκε να προχωρήσει σε διενέργεια προφυλακτικής γαστροπηξίας.

Μετά τη σταθεροποίηση του ασθενούς, χορηγήθηκαν

with isoflurane (Iso-Vet, Piramal Healthcare, India) in 100% oxygen through a circle breathing system. Fluid rate during anaesthesia was 10–20 ml kg⁻¹ h⁻¹ in order to maintain mean arterial pressure (MAP) above 60 mmHg. Monitoring included electrocardiography, capnography, heart and respiratory rate, oscillometric arterial blood pressure and rectal temperature measurements.

The length of a large bore silicone tube was measured from the nose tip to the last rib and marked. The tube was lubricated with sterile gel and passed through the mouth into the stomach. Gas and fluids escaped through the tube. Warm water lavage was performed three times to completely evacuate the stomach from food content. No blood was noted in the ingesta. In

275 mg m⁻² καρβοπλατίνης IV και η χορήγηση εισπνευστικής αναισθησίας διεκόπη. Χορηγήθηκαν υποδορίως μετοκλοπραμίδη (Primperan, Sanofi-Aventis, France) 0,4 mg kg⁻¹ και ρανιτιδίνη (Lumaren, Elpen, Greece) 2 mg kg⁻¹, για τις αντιεμετικές/προκινητικές και γαστροπροστατευτικές τους ιδιότητες, αντίστοιχα. Η υπολειπόμενη δράση της δεξμεδετομιδίνης ανεστράφη με ενδομυϊκή χορήγηση 0,75 mg ατιπαμεζόλης (Alzane, Zoetis, Greece). Το ζώο ανένηψε ομαλά και εξήλθε από την κλινική. Συνταγογραφήθηκαν μετοκλοπραμίδη 0,3 mg kg⁻¹ ανά οκτώωρο και ρανιτιδίνη 2 mg kg⁻¹ ανά δωδεκάωρο, από του στόματος για 3 εβδομάδες. Συστήθηκε η χορήγηση κλινικής διαίτας (Gastrointestinal, Royal Canine, France) και περιορισμός της φυσικής δραστηριότητας για 3 μήνες. Οι επανεξετάσεις του ζώου στις 3 και 6 εβδομάδες μετά το επεισόδιο της ΟΔΣ, κατέδειξαν φυσιολογική λειτουργία του πεπτικού και βελτίωση των νεοπλασματικών αλλοιώσεων. Και τις δύο φορές, στο ζώο χορηγήθηκε το ίδιο πρωτόκολλο ηρέμησης που αναφέρεται παραπάνω και πραγματοποιήθηκαν η τρίτη και τέταρτη χημειοθεραπευτικές συνεδρίες, χωρίς επιπλοκές.

Συζήτηση

Ο ασθενής του περιστατικού μας παρουσίασε επεισόδιο οξείας διάτασης του στομάχου, ενώ βρισκόταν υπό ηρέμηση. Η φυλή του ζώου (Doberman pincher) (Glickman et al. 2000b, Bell 2014) και η ηλικιακή του ομάδα (υπερήλικο, 7 ετών) (Theyse et al. 1998), έχουν θεωρηθεί παράγοντες υψηλού κινδύνου για το σύνδρομο ΟΔΣΣ. Ένας ακόμη προδιαθέτων παράγοντας, που είναι η πρόσληψη μεγάλης ποσότητας ξηράς τροφής (Raghavan et al. 2004), φαίνεται να μην αφορά το συγκεκριμένο περιστατικό, καθώς το τελευταίο του γεύμα αποτελούνταν από κονσέρβα και βρασμένο ρύζι και είχε χορηγηθεί 12 ώρες πριν την προσκόμιση.

Σε περιπτώσεις που η φυσιολογική ερυγή και η διόδος γαστρικού περιεχομένου από τον πυλωρό παρεμποδίζονται, είναι δυνατό να προκύψει διάταση του στομάχου συνοδευόμενη ή μη από στροφή του (Tivers & Brockman 2009). Στο εν λόγω περιστατικό, η διάταση στομάχου συνέβη 20 λεπτά μετά τη χορήγηση δεξμεδετομιδίνης και βουτορφανόλης. Σε προηγούμενη μελέτη σε επίμυς (Asai et al. 1997) διαπιστώθηκε πως η δεξμεδετομιδίνη ασκεί ασθενή κατασταλτική δράση στην γαστρική κένωση. Από την άλλη, σε μελέτη που αφορούσε σκύλους που υποβλήθηκαν σε ενδοσκόπηση του δωδεκαδακτύλου υπό εισπνευστική αναισθησία με ισοφλουράνιο (McFadzean et al. 2017), φαίνεται πως η βουτορφανόλη διευκολύνει την χάλαση του πυλωρικού σφικτήρα. Ως εκ τούτου, φαίνεται να μην είναι αρκετά πιθανό τα παραπάνω ηρεμιστικά φάρμακα να έχουν παρεμποδίσει σε σημαντικό βαθμό τη γαστρική κένωση, ώστε να προκληθεί ΟΔΣ. Από όσο γνωρίζουν οι συγγραφείς, δεν έχει ακόμη αποδειχθεί πως τα ηρεμιστικά και γενικά αναισθητικά φάρμακα θα μπορούσαν να αυξήσουν τον κίνδυνο για εκδήλωση ΟΔΣΣ.

view of the poor prognosis associated with the intranasal malignancy prophylactic gastropexy was declined by the owner.

After stabilization, carboplatin was administered at 275 mg m⁻² IV and inhalational anaesthesia was discontinued. Metoclopramide (Primperan, Sanofi-Aventis, France) at 0.4 mg kg⁻¹ subcutaneously (SC) and ranitidine (Lumaren, Elpen, Greece) at 2 mg kg⁻¹ SC were given for their prokinetic/antiemetic properties and decreases the stomach acid properties, respectively. Dexmedetomidine was reversed with 0.75 mg atipamezole (Alzane, Zoetis, Greece) IM. The patient recovered uneventfully and was discharged from the clinic with metoclopramide at a dose of 0.3 mg kg⁻¹ every 8 hours and ranitidine at 2 mg kg⁻¹ twice a day orally for 3 weeks. The dog was put on a clinical diet (Gastrointestinal, Royal Canine, France) and restriction of physical activity was advised for 3 months. Re-examination of the patient 3 and 6 weeks post GD episode yielded normal gastrointestinal function and improvement of the signs of the malignancy. The patient was sedated both times with the same protocol as above and proceeded to the third and fourth scheduled chemotherapy sessions without complications.

Discussion

The patient in our case experienced an incidence of gastric dilatation while under sedation. The dog's breed (Doberman pincher) (Glickman et al. 2000b, Bell 2014) and age group (elder dog, 7 years old) (Theyse et al. 1998) have been found to be overrepresented for GDV. Large amounts of dry food are considered dietary risk factors for the development of GDV. However, our dog has not been fed a large amount of dry food and the last meal 12 hours prior to presentation consisted of commercial canned food and boiled rice (Raghavan et al. 2004).

In cases where normal eructation and/or pyloric outflow are compromised, gastric dilatation could occur following or followed by volvulus (Tivers & Brockman 2009). In this case, gastric dilatation occurred 20 min post dexmedetomidine and butorphanol administration. In a previous study in rats (Asai et al. 1997), dexmedetomidine has been found to exert a weak inhibitory effect on gastric emptying. Butorphanol seemed to facilitate pyloric sphincter relaxation in isoflurane anesthetized dogs undergoing duodenal endoscopy (McFadzean et al. 2017). It is therefore unlikely that these sedative agents significantly

Οι Savas et al. (2001), είχαν αναφέρει ένα περιστατικό διάτασης στομάχου σε σκύλο κατά την ανάνηψη από αναισθησία με τιλεταμίνη/ζολαζεπάμη. Παρόλα αυτά, η πιθανότερη αιτία της γαστρικής διάτασης, θεωρήθηκε η αεροφαγία που προέκυψε από διέγερση του κεντρικού νευρικού συστήματος κατά την ανάνηψη. Η αεροφαγία θεωρήθηκε επίσης πιθανός προδιαθέτων παράγοντας και στο περιστατικό αυτής της εργασίας. Στο παρελθόν, κάποιοι συγγραφείς έχουν αμφισβητήσει την αεροφαγία ως αιτία πρόκλησης ΟΔΣΣ (Van Kruiningen et al. 2013), αλλά από άλλους έχει προταθεί ως σημαντικός παράγοντας κινδύνου (Bredal 1998, Elwood 1998). Σε προηγούμενη πειραματική μελέτη έχει φανεί πως η ρινική απόφραξη μπορεί να προκαλέσει αεροφαγία (Nakajima & Ohi 1977). Μια πιο πρόσφατη μελέτη (Bredal 1998) κατέληξε στο συμπέρασμα πως η ρινική παρασίτωση από ακάρεα αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης ΟΔΣΣ σε σκύλους που έχουν προδιάθεση, λόγω αεροφαγίας. Στην περίπτωση μας, είναι πιθανό, η μερική ρινική απόφραξη λόγω της κακοήθους νεοπλασίας, να προκάλεσε αεροφαγία και έτσι να συνέβαλε στην εκδήλωση ΟΔΣ.

Σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση ΟΔΣΣ έχουν επίσης θεωρηθεί η επιθετικότητα (Glickman et al. 2000b), το άγχος (Pipan et al. 2012), τα γεγονότα που προκαλούν στρες, συμπεριλαμβανομένου του ταξιδιού με αυτοκίνητο (Elwood 1998) και οι επισκέψεις στον κτηνίατρο (Glickman et al. 2000a). Ο εν λόγω ασθενής ήταν πολύ επιθετικός, και είχε προηγηθεί ταξίδι τριών ωρών για την προσκόμισή του στην κλινική.

Εκτός από την ημέρα που συνέβη το επεισόδιο της ΟΔΣ, ο ασθενής προσκομίστηκε στην κλινική 5 φορές συνολικά (2 πριν και 3 μετά το επεισόδιο της ΟΔΣ). Πριν από όλες αυτές τις επισκέψεις είχε προηγηθεί τρίωρο ταξίδι με το αυτοκίνητο, ενώ κατά την άφιξη στην κλινική, στο σκύλο χορηγήθηκε το ίδιο ηρεμιστικό πρωτόκολλο. Γενική αναισθησία χορηγήθηκε μόνο μία φορά για διαγνωστική διερεύνηση. Κάθε φορά προηγούνταν δωδεκάωρη νηστεία και το τελευταίο γεύμα ήταν πάντα όμοιο με αυτό που περιγράφεται παραπάνω. Μια πιθανή εξήγηση για την εμφάνιση ΟΔΣ κατά τη δεύτερη συνεδρία είναι η έκταση και η κατανομή των αλλοιώσεων της ενδορρινικής νεοπλασίας, που οδήγησαν σε απόφραξη του ανώτερου αναπνευστικού και αεροφαγία. Στις συνεδρίες που ακολούθησαν, οι νεοπλασματικές αλλοιώσεις είχαν υποχωρήσει και η δύσπνοια είχε μειωθεί.

Συμπερασματικά, στο περιστατικό αυτής της εργασίας, φαίνεται πως η πιθανότερη αιτία εκδήλωσης ΟΔΣ ήταν η αεροφαγία που προκλήθηκε από ρινική απόφραξη λόγω νεοπλασίας. Τα συμπτώματα της ΟΔΣ υποχώρησαν μετά την αποσυμπίεση του στομάχου και τα διαιτητικά μέτρα.

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

compromised the gastric outflow and caused GD. To the authors' knowledge there is no evidence yet to support that sedative or general anaesthetic agents could increase the risk for GDV in the dog.

Savas et al. (2001), have reported a case of gastric dilatation in a dog recovering from tiletamine/zolazepam anaesthesia. However, aerophagia that occurred from central nervous system excitation during recovery, was considered the cause of gastric distention. Aerophagia was considered a possible risk factor in this case. It has been disputed as a cause of GDV by some authors (Van Kruiningen et al. 2013), but suggested as a significant risk factor by others (Bredal 1998, Elwood 1998). A previous experimental study has shown that nasal obstruction could cause aerophagia (Nakajima & Ohi 1977). In a more recent study (Bredal 1998), it was concluded that nasal mite infection increases the risk for GDV in predisposed dogs, due to aerophagia. In our case, it is likely that partial nasal obstruction due to malignancy, caused aerophagia and predisposed to GD.

Aggression (Glickman et al. 2000b), anxiety (Pipan et al. 2012) and stressful events including automobile journey (Elwood 1998) and veterinarian visits (Glickman et al. 2000a) have also been considered as important risk factors for GDV. The patient of this case was very aggressive, and she had travelled 3 hours by car before the admission to the clinic.

Except from the day that GD occurred, the patient had visited the clinic 5 times in total (2 before and 3 after the GD episode). In all these visits the dog travelled by car for 3 hours to arrive to the clinic and she was sedated with the same protocol. General anaesthesia was given for diagnostic investigations only once. Each time the dog was fasted for 12 hours and the last meal was always the same as above. A possible explanation about why GD occurred at the second session is the size and the pattern of the intranasal malignancy lesions, resulting in upper airway obstruction and aerophagia. At the subsequent sessions, neoplastic lesions subsided, and dyspnoea was reduced.

In conclusion, in the present case, the most likely cause for the development of GD in the dog seemed to be aerophagia associated with nasal obstruction due to neoplastic disease. Clinical signs of GD resolved following decompression and dietary restriction.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Βιβλιογραφία / References

- Asai T, Mapleson WW, Power I (1997) Differential effects of clonidine and dexmedetomidine on gastric emptying and gastrointestinal transit in the rat. *Br J Anaesth* 78, 301–307.
- de Battisti A, Toscano MJ, Formaggini L (2012) Gastric foreign body as a risk factor for gastric dilatation and volvulus in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 241, 1190–1193.
- Bell JS (2014) Inherited and Predisposing Factors in the Development of Gastric Dilatation Volvulus in Dogs. *Top Companion Anim Med* 29, 60–63.
- Braun L, Lester S, Kuzma AB et al. (1996) Gastric dilatation-volvulus in the dog with histological evidence of preexisting inflammatory bowel disease: A retrospective study of 23 cases. *J Am Anim Hosp Assoc* 32, 287–290.
- Bredal WP (1998) Pneumonyssoides caninum infection - A risk factor for gastric dilatation-volvulus in dogs. *Vet Res Commun* 22, 225–231.
- Elwood CM (1998) Risk factors for gastric dilatation in Irish setter dogs. *J Small Anim Pract* 39, 185–190.
- Glickman LT, Glickman NW, Schellenberg DB et al. (2000a) Incidence of and breed-related risk factors for gastric dilatation-volvulus in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 216, 40–45.
- Glickman LT, Glickman NW, Schellenberg DB et al. (2000b) Non-dietary risk factors for gastric dilatation-volvulus in large and giant breed dogs. *J Am Vet Med Assoc* 217, 1492–1499.
- Van Kruiningen HJ, Gargamelli C, Havier J et al. (2013) Stomach gas analyses in canine acute gastric dilatation with volvulus. *J Vet Intern Med* 27, 1260–1261.
- McFadzean WJ, Hall EJ, van Oostrom H (2017) Effect of premedication with butorphanol or methadone on ease of endoscopic duodenal intubation in dogs. *Vet Anaesth Analg* 44, 1296–1302.
- Monnet E (2003) Gastric dilatation-volvulus syndrome in dogs. *Vet Clin North Am - Small Anim Pract* 33, 987–1005.
- Nakajima K, Ohi G (1977) Aerophagia induced by the nasal obstruction on experimental animals. *Exp Anim* 26, 149–159.
- Pipan M, Brown DC, Battaglia CL et al. (2012) An internet-based survey of risk factors for surgical gastric dilatation-volvulus in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 240, 1456–1462.
- Raghavan M, Glickman N, McCabe G et al. (2004) Diet-related risk factors for gastric dilatation-volvulus in dogs of high-risk breeds. *J Am Anim Hosp Assoc* 40, 192–203.
- Raghavan M, Glickman NW, Glickman LT (2006) The effect of ingredients in dry dog foods on the risk of gastric dilatation-volvulus in dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 42, 28–36.
- Sartor AJ, Bentley AM, Brown DC (2013) Association between previous splenectomy and gastric dilatation-volvulus in dogs: 453 cases (2004–2009). *J Am Vet Med Assoc* 242, 1381–1384.
- Savas I, Plevraki K, Raptopoulos D (2001) Aerophagia and gastric dilatation following tiletamine/zolazepam anaesthesia in a dog. *Vet Rec* 149, 20–21.
- Theyse LFH, Van de Brom WE, Van Sluijs FJ (1998) Small size of food particles and age as risk factors for gastric dilatation volvulus in great danes. *Vet Rec* 143, 48–50.
- Tivers M, Brockman D (2009) Gastric dilation-volvulus syndrome in dogs 1. pathophysiology, diagnosis and stabilisation. *In Pract* 31, 66–69.
- Withrow S, Vail D, Page R (2013) *Withrow et MacEwen's Small Animal Clinical Oncology*. 5th ed. Elsevier, St Louis.
- Woodruff MJ, Heading KL, Bennett P (2019) Canine intranasal tumours treated with alternating carboplatin and doxorubin in conjunction with oral piroxicam: 29 cases. *Vet Comp Oncol* 17, 42–48.

Υπεύθυνη αλληλογραφίας:

Ευμορφία Τόττα
etottavet@gmail.com

Corresponding author:

Ευμορφία Τόττα
etottavet@gmail.com

Παράσιτα και BARF: Η ωμή αλήθεια

Ηλίας Παπαδόπουλος κτηνίατρος, MSc, PhD, Dip. EVPC, **Γεώργιος Σιούτας** κτηνίατρος

Εργαστήριο Παρασιτολογίας και Παρασιτικών Νοσημάτων, Τμήμα Κτηνιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

EXPERT'S OPINION

Parasites and BARF: The raw truth

Elias Papadopoulos DVM, MSc, PhD, Dip. EVPC, **Georgios Sioutas** DVM

Laboratory of Parasitology and Parasitic Diseases, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Η ωμοφαγία, δηλαδή η διατροφή του σκύλου και της γάτας με ωμή διαίτα, φαίνεται να ξεκίνησε στις αρχές του 1990, όταν ο Αυστραλός κτηνίατρος I. Billinghurst έγραψε ένα βιβλίο πάνω στο θέμα αυτό προωθώντας τα πλεονεκτήματα μιας ωμής διαίτας για σκύλους (Billinghurst 1993). Παράλληλα, ξεκίνησε και η χρήση του ακρωνυμίου «BARF» που σημαίνει «Biologically Appropriate Raw Food» ή «Bones and Raw Food», που πλέον είναι συνυφασμένος με την ωμή διαίτα, ενώ συχνά αναφέρεται και ως Raw Meat Based Diet (RMBD).

Η διατροφή BARF στοχεύει στην ανάδειξη των ενστίκτων κυνηγού-θηράματος στους κατοικίδιους σκύλους και γάτες, καθώς πρόκειται για τροφές αποτελούμενες από ωμό κρέας, με υψηλή περιεκτικότητα σε οστά και σπλαχνικά όργανα. Επιπροσθέτως, φρούτα και λαχανικά, ξηροί καρποί, έλαια και βότανα συμπληρώνουν το διαιτολόγιό τους μαζί με αβγά, ιχθύες και γαλακτοκομικά προϊόντα σε μικρότερο ποσοστό. Η προσθήκη σιτηρών στη διατροφή αυτή συνήθως αποφεύγεται, αν και οι πατάτες και τα όσπρια επιτρέπονται.

Οι λόγοι που συχνά οι ιδιοκτήτες καταφεύγουν στη διατροφή BARF για το κατοικίδιό τους είναι η επιθυμία για μια πιο φυσική και υγιεινή διατροφή (Morgan et al. 2017, Morelli et al. 2019). Άλλοι λόγοι είναι οι χρόνιες ασθένειες (όπως οι γαστρεντερικές διαταραχές, αλλεργίες και δερματοπάθειες) τις οποίες οι ιδιοκτήτες ελπίζουν να βελτιώσουν με τη νέα διαίτα, η κοινή πεποίθηση μεταξύ των συμμετεχόντων στις έρευνες πως οι εμπορικές δίαιτες περιέχουν χημικές ουσίες και άλλα επικίνδυνα συστατικά για το κατοικίδιο τους και πως ευθύνονται και για διάφορα νοσήματα. Αυτή η ανασφάλεια και δυσπιστία τους οδηγεί να επιλέξουν καλύτερες και πιο «υγιεινές» εναλλακτικές

Raw diet feeding, which is the feeding of dogs and cats with raw uncooked meat products, appears to have originated in the beginning of the 1990s, when the Australian veterinarian I. Billinghurst wrote a book on the subject promoting the advantages of a raw meat diet for dogs (Billinghurst 1993). At the same time, use of the abbreviation “BARF” started, meaning “Biologically Appropriate Raw Food” or “Bones and Raw Food”, which nowadays is synonymous with raw meat diets, also commonly referred to as Raw Meat Based Diet (RMBD).

Feeding BARF diets aims in awakening the instincts of hunter-prey in domestic dogs and cats, considering that these are diets composed of raw meat, with high content in bones and visceral organs. Furthermore, fruit and vegetables, nuts, oils and herbs complement these diets in limited amounts together with eggs, fish and dairy products. The addition of grains in such diets is usually avoided, even though potatoes and legumes are allowed.

Reasons for which owners often turn to BARF diets for their pets include the desire for a more natural and healthy diet (Morgan et al. 2017, Morelli et al. 2019). Other reasons are chronic illnesses (such as gastrointestinal disorders, allergies and skin diseases) which owners hope to improve with a new diet, and the common belief among participants in research enquiries that commercial diets contain chemical substances

δίαιτες, όπως η BARF.

Η πλειονότητα των πληροφοριών που λαμβάνουν οι υποστηρικτές της ωμής διαίτας, προέρχεται κυρίως από το διαδίκτυο και από μη επιστημονικά βιβλία (Morgan et al. 2017, Morelli et al. 2019). Ωστόσο, αυτές οι πηγές συνήθως γράφονται από μη ειδικούς πάνω στο θέμα της διατροφής των ζώων, περιέχουν ενδεχομένως ανακρίβειες και παραπλανητικές πληροφορίες που παρουσιάζονται με φαινομενικά επιστημονικό τρόπο για να είναι πιο εύκολα πιστευτές. Γενικά, οι υπερασπιστές της ωμής διατροφής παρουσιάζουν διάφορους ισχυρισμούς ως πλεονεκτήματα αυτής, τα οποία συχνά στηρίζονται σε μη αξιόπιστα και αντικρουόμενα επιστημονικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, τα συχνότερα πλεονεκτήματα που αναφέρονται είναι πως ο κηδεμόνας του ζώου γνωρίζει την προέλευση και τη σύνθεση της τροφής, δεν περιέχονται χημικά ή άλλα πρόσθετα, αποφεύγονται τα σιτηρά και πως το μαγείρεμα της τροφής μειώνει τη θρεπτική του αξία. Επίσης ισχυρίζονται ότι τα κατοικίδια τους έχουν λιγότερα κόπρανα με καλύτερη συνεκτικότητα, βελτιωμένη στοματική υγιεινή λόγω της μάσησης, πιο λαμπερό τρίχωμα και καλύτερη συμπεριφορά (Freeman et al. 2013, BARF World 2020).

Στον αντίποδα, υπάρχουν αρκετοί προβληματισμοί με την επιλογή μιας ωμής διαίτας, όπως η μη ισορροπημένη διατροφή (για παράδειγμα σε περιεκτικότητα πρωτεΐνης, λίπους, μικρο- και μακροστοιχείων). Εάν ο έλεγχος των τροφών αυτών είναι ελλιπής, είναι δυνατή η παρουσία επιβλαβών συστατικών. Από την άλλη πλευρά, η κατανάλωση οστών μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς σε δόντια (κατάγματα), στις παρειές, στον οισοφάγο (διάτρηση ή ρήξη) και γενικά κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα (δυσκοιλιότητα, ειλεός κ.ά.). Επιπλέον των παραπάνω, προστίθεται ο υγειονομικός κίνδυνος από την κατανάλωση ωμών κρεάτων, αφού μπορεί να περιέχουν διάφορους παθογόνους παράγοντες, όπως ιούς (ηπατίτιδα Ε, λύσσα, καλκυϊός, της νόσου του Aujeszky κ.ά.), αρκετά γένη βακτηρίων (*Coliforms*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Brucella*, *Listeria*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Clostridium*) και παράσιτα (Freeman et al. 2013, van Bree et al. 2018, Davies et al. 2019). Πιο συγκεκριμένα για τα παράσιτα, είναι δυνατόν να βρεθούν αναπαραγωγικά στοιχεία από πολλά πρωτόζωα και έλμινθες (όπως *Toxoplasma gondii*, *Neosporium caninum*, *Sarcocystis* spp., *Cryptosporidium parvum*, *Giardia* spp., *Echinococcus granulosus*, *E. multilocularis*, *Taenia hydatigena*, *T. ovis* και *Trichinella* spp.) (Freeman et al. 2013, Silva & Machado 2016, van Bree et al. 2018, Davies et al. 2019), τα οποία μπορούν να αποτελούν πιθανούς κινδύνους μόλυνσης για τα ζώα συντροφιάς που διατρέφονται με RMBD αλλά και για τους ιδιοκτήτες τους ή τα παραγωγικά ζώα που μπορεί να εκτρέφουν. Επιπλέον, οι σκύλοι μπορεί να μολυνθούν με την κατανάλωση ωμών ψαριών από μια πληθώρα παρασίτων, όπως *Diphyllobothrium latum* (η ταινία των ιχθύων), *Opisthorchis tenuicollis* (τρηματώδες

and other components dangerous to their pet and that these are responsible for various disorders. This insecurity and mistrust drive them to seek better and “healthier” alternate diets, such as BARF.

The majority of the information received by raw diet supporters, mainly originates from the internet and non-scientific books (Morgan et al. 2017, Morelli et al. 2019). However, such sources are usually written by non-experts on the subject of animal nutrition, containing potential inaccuracies and misleading information presented with a supposedly scientific manner in order to be more easily believable. In general, raw diet supporters present various claims regarding their advantages, which are usually based on unreliable and contradictory scientific data. In particular, the most common reported advantages include that the animal owner knows the origin and components of the diet, chemicals or other additives are not included, grains are avoided, and it is also claimed that cooking the diet reduces its nutritional value. Also, they claim that their pets have a smaller amount of faeces with improved texture, improved oral hygiene due to chewing, shinier hair coat and improved behaviour (Freeman et al. 2013, BARF World 2020).

On the other hand, there are several questions on the selection of a raw diet, such as nutritional imbalance (for example in protein content, fat, micro- and macronutrients). If inspection of such diets is not thorough, the presence of harmful components is likely. Furthermore, bone ingestion may cause injuries (fractures) on teeth, buccal mucosae, oesophagus (perforation or rupture), and in general throughout the gastrointestinal tract (constipation, ileus etc.) Beyond the aforementioned, the health risk from ingestion of raw meat is added, considering that they can contain various pathogens, such as viruses (hepatitis E, rabies, calicivirus, Aujeszky's disease etc.), several species of bacteria (*Coliforms*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Brucella*, *Listeria*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Clostridia*) and parasites (Freeman et al. 2013, van Bree et al. 2018, Davies et al. 2019). In particular for parasites, it is possible to identify several protozoans and helminths (such as *Toxoplasma gondii*, *Neosporium caninum*, *Sarcocystis* spp., *Cryptosporidium parvum*, *Giardia* spp., *Echinococcus granulosus*, *E. multilocularis*, *Taenia hydatigena*, *T. ovis* and *Trichinella* spp.) (Freeman et al. 2013, Silva & Machado 2016, van Bree et al. 2018, Davies et al. 2019), which can be risk factors for infection

των χολαγγείων, των παγκρεατικών πόρων και του λεπτού εντέρου), *Dioctophyma renale* (ο γιγαντιαίος έλμινθας των νεφρών) και *Nanophyetus salmincola* (ο μεταδότης του *Neorickettsia helminthoeca*, του παρασίτου υπεύθυνου για τη δηλητηρίαση από σολομό στον σκύλο) (LeJeune & Hancock 2001).

Αν και η έρευνα πάνω στον κίνδυνο μετάδοσης των παραπάνω παρασίτων με τις ωμές δίαιτες είναι ακόμη περιορισμένη, είναι γνωστός ο κίνδυνος μόλυνσης ανθρώπων και παραγωγικών ζώων από σκύλους και γάτες που αποβάλλουν και διασπείρουν αναπαραγωγικά στοιχεία παρασίτων στο περιβάλλον. Η συχνή πρακτική της κατάψυξης των ωμών κρεάτων πριν την κατανάλωσή τους βοηθάει στην καταστροφή των περισσότερων ειδών παρασίτων που αναφέρθηκαν, αλλά η αποτελεσματικότητα της εξυγίανσης από τα παράσιτα εξαρτάται σημαντικά από το είδος του παρασίτου και τις συνθήκες (θερμοκρασία και διάρκεια) της κατάψυξης (Pet Food Manufacturer's Association 2017).

Μεταξύ των πρωτόζωων παρασίτων που μεταδίδονται με το κρέας είναι το πρωτόζωο *Toxoplasma gondii*, ένα συχνό αίτιο ζωοανθρωπονόσου. Η μόλυνση των ζώων και του ανθρώπου γίνεται με κατανάλωση ωμών ή ατελώς ψημένων κρεάτων (με κύστες του παρασίτου), αλλά και από μολυσμένα άγρια φρούτα και λαχανικά επιμολυσμένα με ωοκύστες από τα κόπρανα γάτας. Επιπλέον υπάρχουν ερευνητικά στοιχεία που αποδεικνύουν πως οι γάτες που τρέφονται με διατροφή BARF έχουν αυξημένη συχνότητα οροθετικότητας και απεκκρίνουν περισσότερες ωοκύστες *T. gondii* με τα κόπρανά τους (Lopes et al. 2008, Coelho et al. 2011, Jokelainen et al. 2012, Freeman et al. 2013), ενώ υπάρχει και η πιθανότητα άμεσης μόλυνσης του ιδιοκτήτη από το χειρισμό των ωμών κρεάτων (Macpherson 2005). Επομένως, και οι ιδιοκτήτες βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο μόλυνσης από το *T. gondii* με την ωμή διατροφή. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Δανία, όπου με την τεχνική PCR ανίχνευαν την παρουσία του παρασίτου σε ωμά κρέατα, το 6% των κατεψυγμένων εμπορικών τροφών BARF ήταν θετικό για *T. gondii* (van Bree et al. 2018). Στις ΗΠΑ, το παρασιτικό φορτίο των κρεάτων που πωλούνται στο εμπόριο είναι γενικά χαμηλό, ωστόσο επαρκεί για να προκαλέσει ενεργή τοξοπλάσμωση σε γάτες που διατρέφονται με RMBDs (Dubey et al. 2005). Έχει αποδειχθεί πειραματικά πως χρειάζεται κατάψυξη στους -20°C για τουλάχιστον τρεις μέρες για την αδρανοποίηση των κύστεων τοξοπλάσματος στους ιστούς του κρέατος, ώστε να μειωθεί το παρασιτικό φορτίο και να χαρακτηριστεί το κρέας μη μολυσματικό (Mirza Alizadeh et al. 2018). Η κύρια μέθοδος πρόληψης από τροφιμογενή μόλυνση με *T. gondii* είναι το μαγείρεμα των κρεάτων τουλάχιστον στους 67°C έστω και για λίγα δευτερόλεπτα καθώς έτσι καταστρέφονται οι κύστες. Επιπλέον πρέπει να λαμβάνονται μέτρα αποφυγής επαφής

for companion animals fed with RMBDs but also for their owners or any farm animals they may be farming. Moreover, dogs can be infected with a multitude of parasites after ingesting raw fish, such as *Diphyllobothrium latum* (fish tapeworm), *Opisthorchis tenuicollis* (trematode of bile ducts, pancreatic ducts and the small intestine), *Dioctophyma renale* (the giant kidney worm) and *Nanophyetus salmincola* (vector for *Neorickettsia helminthoeca*, the parasite responsible for salmon poisoning in dogs) (LeJeune & Hancock 2001).

Even though research studies regarding the risk of infection by the above parasites from raw diets is still limited, it is known that there is risk of parasitic infection for humans and farm animals from dogs and cats shedding and spreading the parasites in the environment. The common practice of freezing raw meat prior to ingestion helps in destroying most of the aforementioned species of parasites, however the efficiency of purification from parasites highly depends on parasite species and conditions (temperature and duration) of freezing (Pet Food Manufacturer's Association 2017).

Among the protozoans transmitted through meat, the protozoan *Toxoplasma gondii*, is a common cause of zoonosis. Infection of humans and animals occurs through ingestion of raw or undercooked meat (with parasitic cysts), but also through infected wild-growing fruit and vegetables contaminated with oocysts from cat faeces. Furthermore, there is research evidence proving that cats fed with BARF diets have higher seropositivity rates and shed a higher number of oocysts of *T. gondii* in their faeces (Lopes et al. 2008, Coelho et al. 2011, Jokelainen et al. 2012, Freeman et al. 2013), whereas there is also the possibility of direct owner infection due to handling raw meat (Macpherson 2005). Therefore, owners also face a high risk of infection by *T. gondii* with raw diets. In a research study made in Denmark, in which the presence of the parasite in raw meat was detected by PCR, 6% of frozen commercial BARF diets were positive for *T. gondii* (van Bree et al. 2018). In the USA, the parasitic load of commercially sold meat is generally low, however it is sufficient for causing active toxoplasmosis in cats fed with RMBDs (Dubey et al. 2005). It has been experimentally proven that freezing in -20°C for at least three days is necessary in order to neutralise toxoplasma cysts in meat tissues, so as to reduce the parasitic load and the meat can be assumed as non-contaminated (Mirza Alizadeh

μαγειρεμένων με ωμά κρέατα (Mirza Alizadeh et al. 2018).

Σπανιότερα, το πρωτόζωο *Neospora caninum* μπορεί να αποτελεί κίνδυνο μόλυνσης για το σκύλο, ο οποίος αποτελεί τον τελικό ξενιστή του παρασίτου, όταν καταναλώνει ωμά κρέατα. Ο σκύλος στη συνέχεια με την ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου, απεκκρίνει τα αναπαραγωγικά στοιχεία του παρασίτου στο περιβάλλον και με αυτά να μολύνονται τα παραγωγικά ζώα (κυρίως βοοειδή όπου παρατηρούνται αποβολές) (Stoker 2013, Silva & Machado 2016). Σε έρευνα που διεξάχθηκε στη Γερμανία, το 37,5% των οροθετικών για *Neospora* σκύλων, είχε διατροφή με φρέσκα ωμά κρέατα τα οποία δεν είχαν υποστεί καμία θερμική επεξεργασία (Villagra-Blanco et al. 2018). Αν και δεν υπάρχουν συγκεκριμένες έρευνες, ο τρόπος πρόληψης μόλυνσης των κατοικίδιων σκύλων είναι ίδιος με το *Toxoplasma*, δηλαδή η κατάψυξη στους -20°C για τουλάχιστον τρεις μέρες και έπειτα το μαγείρεμα των κρεάτων στους τουλάχιστον 67°C, έστω και για σύντομο διάστημα.

Ένα ακόμη πρωτόζωο που μπορεί να προκαλέσει ζωοανθρωπονόσο και να μολύνει τους σκύλους και τις γάτες, ως τελικούς ξενιστές, με τις RMBD είναι το *Sarcocystis* spp. Οι σκύλοι που τρέφονται συστηματικά με ωμά κρέατα είναι συχνά μολυσμένοι με το συγκεκριμένο πρωτόζωο (LeJeune & Hancock 2001) και μπορεί να απεκκρίνουν ωοκύστες του παρασίτου με τα κόπρανά τους για πολλούς μήνες, μολύνοντας το περιβάλλον και αυξάνοντας τον κίνδυνο μόλυνσης των παραγωγικών ζώων που εκτρέφονται στον ίδιο χώρο. Όταν βοοειδή, αιγοπρόβατα ή χοίροι που αποτελούν τους ενδιάμεσους ξενιστές, καταπίνουν το παράσιτο που βρίσκεται στο περιβάλλον μπορεί να προκληθεί κλινική νόσος που οδηγεί σε σοβαρές οικονομικές απώλειες (Hornok et al. 2015, Mirzaei & Rezaei 2016). Αν και ο άνθρωπος μπορεί να μολυνθεί από ορισμένα είδη του γένους *Sarcocystis*, σπάνια εκδηλώνεται ως κλινική νόσος. Σε έρευνα που έγινε στο Ηνωμένο Βασίλειο, με τη χρήση της μεθόδου PCR, σε 35 εμπορικές κατεψυγμένες RMBD, στο 11% βρέθηκε *S. cruzi* που είχαν ως βασικό συστατικό το βόειο κρέας και σε ένα άλλο 11% *S. tenella* που είχαν ως κύριο συστατικό βόειο κρέας ή κρέας προβάτου (van Bree et al. 2018). Η κατάψυξη ή το μαγείρεμα στις θερμοκρασίες και στη διάρκεια που αναφέρθηκαν για το *Toxoplasma* και *Neospora* φαίνεται να είναι η καλύτερη μέθοδος πρόληψης τροφιμογενούς μόλυνσης των κατοικίδιων (Gestrich & Heydorn 1974).

Το *Cryptosporidium* spp. είναι πρωτόζωο που μπορεί να βρεθεί στις RMBD και να μολύνει τους σκύλους και τις γάτες. Η κλινική εικόνα ποικίλλει από ασυμπτωματική μέχρι χρόνια διάρροια. Αν και δυνητικά μπορεί να προκαλέσει ζωοανθρωπονόσο, τα περισσότερα είδη του παρασίτου έχουν ειδικότητα ξενιστή, επομένως όταν μη κατάλληλοι ξενιστές (όπως ο άνθρωπος) εκτίθενται σε *C.*

et al. 2018). The main prevention method from *T. gondii* infection of food origin is cooking meat at least 67°C even for a few seconds, because in this way cysts are destroyed. Furthermore, measures must be undertaken in order to avoid contact between cooked and raw meat (Mirza Alizadeh et al. 2018).

Rarely, the protozoan *Neospora caninum* can be an infectious risk for dogs, which are the definitive hosts for the parasite when they consume raw meat. When its life cycle is completed, dogs shed the parasite to the environment and these infect farm animals (mostly cattle resulting in abortion) (Stoker 2013, Silva & Machado 2016). In a study conducted in Germany, 37.5% of *Neospora* seropositive dogs had been fed a diet with fresh raw meat which had undergone no thermal processing (Villagra-Blanco et al. 2018). Even though there are no specific research studies, the way of preventing infecting domestic dogs is the same as for *Toxoplasma*, meaning freezing in -20°C for at least three days and then cooking meat at least 67°C, even for a brief time.

Another protozoan which may cause zoonosis and infect dogs and cats fed RMBDs as definitive hosts, is *Sarcocystis* spp. Dogs consistently fed with raw meat are frequently infected by the particular protozoan (LeJeune & Hancock 2001) and can shed oocysts of the parasite in their faeces for several months, infecting the environment and therefore increasing the risk of infection for farm animals living in the same space. When cattle, goats and sheep or pigs that are the intermediate hosts, swallow the parasite that can be found in the environment, clinical disease can develop leading to severe financial losses (Hornok et al. 2015, Mirzaei & Rezaei 2016). Even though humans can be infected by certain species of the genus *Sarcocystis*, it rarely manifests as clinical disease. In a research study conducted in the United Kingdom, PCR was performed in 35 commercial frozen RMBDs, *S. cruzi* was detected in 11% of diets based on bovine meat, and *S. tenella* was detected in another 11% of diets based on bovine or sheep meat (van Bree et al. 2018). Freezing or cooking in temperatures and duration that were previously mentioned for *Toxoplasma* and *Neospora* seem to be the best methods for preventing food-borne companion animal infection (Gestrich & Heydorn 1974).

Cryptosporidium spp. is a protozoan that can be detected in RMBDs and can infect dogs and cats. Clinical disease varies from asymptomatic to

canis και *C. felis* που είναι ειδικά για το σκύλο και τη γάτα, αντίστοιχα, η μόλυνση είναι απίθανη, εκτός εάν πρόκειται για ανοσοκατασταλμένα άτομα. Οι άνθρωποι μολύνονται συνήθως από το *C. hominis* που εμφανίζεται μόνο στους ανθρώπους και το *C. parvum* που μολύνει και άλλα ζώα, αλλά όχι το σκύλο ή τη γάτα (Lucio-Forster 2010). Σε έρευνα που διεξήχθη στις Η.Π.Α. σε εμπορικές BARF δίαιτες, βρέθηκε γενετικό υλικό *Cryptosporidium* spp. στο 2,11% των δειγμάτων που ελήφθησαν που είχαν ως βασικό συστατικό ωμό βόειο κρέας ή ωμό κρέας ινδονιθας σε κονσέρβα (Strohmeier et al. 2006). Η αδρανοποίηση των αναπαραγωγικών στοιχείων του *C. parvum* επιτεύχθηκε πειραματικά με κατάψυξη στους -20°C για μία ώρα ή με μαγειρέμα στους 70°C για ένα λεπτό (Rose & Slifko 1999).

Αναφορικά με τους κινδύνους μόλυνσης με μετάρζωα παράσιτα, όπως οι έλμινθες, ο *Echinococcus granulosus* είναι ένα συχνό κεστώδες στη χώρα μας που μπορεί να μολύνει τους σκύλους μέσω της κατανάλωσης RMBD και αφορά σημαντικά τη δημόσια υγεία. Έχει έμμεσο βιολογικό κύκλο με το σκύλο (ή άλλα σαρκοφάγα) ως ενδιάμεσο ξενιστή και τα πρόβατα (ή άλλα παραγωγικά ζώα όπως αίγες, βοοειδή, χοίροι) ως ενδιάμεσους. Οι τελικοί ξενιστές που είναι μολυσμένοι με την ενήλικη μορφή του παρασίτου στο λεπτό έντερο, απεκκρίνουν προγλωττίδες ή αυγά με τα κόπρανά τους στο περιβάλλον, τα οποία καταναλώνονται από τους ενδιάμεσους ξενιστές όπου σχηματίζονται οι υδατίδες κύστες. Οι σκύλοι και οι γάτες επομένως μολύνονται όταν καταπίνουν αυτές τις κύστες από μολυσμένο ωμό κρέας ή σπλάγχνα. Οι σκύλοι και οι γάτες μολυσμένοι με *Echinococcus* spp. συνήθως δεν εκδηλώνουν κλινική εικόνα και παραμένουν ασυμπτωματικοί (Companion Animal Parasite Council 2020). Ωστόσο, αυξάνουν τον κίνδυνο πρόκλησης ζωοανθρωπονόσου, καθώς ο άνθρωπος αποτελεί ενδιάμεσο ξενιστή και τα αυγά που απεκκρίνονται με τα κόπρανα επιβιώνουν για μήνες υπό τις κατάλληλες συνθήκες στο περιβάλλον και μπορούν εύκολα να μολύνουν τον άνθρωπο και να εξελιχθούν σε υδατίδες κύστες στο ήπαρ και τους πνεύμονες. Αν και δεν υπάρχουν ασφαλείς οδηγίες για την αδρανοποίηση των υδατίδων κύστεων στο ωμό κρέας, σε έρευνα που αξιολόγησε την καταστροφή τους με ψύξη ή θέρμανση, διαπιστώθηκε ότι η ψύξη στους -18°C για τρεις ώρες δεν ήταν αποτελεσματική (87,28%) στη θανάτωση των σκωληκοκεφαλών που βρίσκονται μέσα στις κύστες. Αντίθετα, σε ψύξη στους -18°C για 6 και 9 ώρες η αποτελεσματικότητα ήταν υψηλή (Koutsoumanis et al. 2018, Mokhtaria & Ammar 2019).

Τέλος άλλα σημαντικά παράσιτα, όπως είδη του γένους *Trichinella* και *Taenia*, συνήθως δεν ανευρίσκονται σε εμπορικές ωμές δίαιτες, επειδή λόγω της υποχρεωτικής Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας για την επιθεώρηση του κρέατος και την καταστροφή των μολυσμένων σφάγιων με *Trichinella* αυτά δεν μπαίνουν στην τροφική μας αλυσίδα (EC Regulation No 854/2004 και No 2015/1375).

chronic diarrhoea. Even though it can potentially result in zoonosis, most species of the parasite are host-specific, therefore when inappropriate hosts (such as humans) are exposed to *C. canis* and *C. felis* that are species-specific to dogs and cats, respectively, infection is unlikely, with the exception of immunosuppressed individuals. Humans are usually infected by *C. hominis* which occurs only in humans and *C. parvum* which also infects other animals, but not dogs or cats (Lucio-Forster 2010). In a research study conducted in the USA, in commercial BARF diets, genetic material of *Cryptosporidium* spp. was identified in 2.11% of samples obtained that had raw bovine meat or raw turkey meat as a basic component in canned food form (Strohmeier et al. 2006). The elimination of *C. parvum* was experimentally obtained by freezing in -20°C for one hour or by cooking in 70°C for one minute (Rose & Slifko 1999).

Regarding the risk of infections with metazoan parasites, such as helminths, *Echinococcus granulosus* is a common cestode in our country that can infect dogs after ingestion of RMBDs and is a considerable threat to public health. It has an indirect life cycle with dogs (or other carnivores) as definitive hosts and sheep (or other farm animals such as goats, cattle, pigs) as intermediate hosts. Definitive hosts that are infected with the adult form of the parasite in the small intestine, shed proglottids or eggs through their faeces in the environment, which are ingested by the intermediate hosts where hydatid cysts are developed. Dogs and cats therefore become infected when they ingest these cysts in contaminated raw meat or visceral organs. Dogs and cats that are infected with *Echinococcus* spp. usually do not show clinical signs and remain asymptomatic (Companion Animal Parasite Council 2020). However, they increase the risk of zoonosis, because humans are intermediate hosts and eggs shed in the faeces survive for months in the environment under the appropriate conditions and can easily infect humans and evolve to hydatid cysts in the liver and lungs. Even though there are no safe guidelines to destroy hydatid cysts in raw meat, in a research study that evaluated their elimination by freezing or heating, it was noted that freezing in -18°C for three hours was ineffective (87.28%) in killing the scolex found inside the cysts. In contrast, freezing in -18°C for 6 and 9 hours was highly effective (Koutsoumanis et al. 2018, Mokhtaria & Ammar 2019).

Finally, other significant parasites, such as

Συμπερασματικά, στις RMBD δίαιτες μπορούν να βρεθούν παθογόνοι μικροοργανισμοί που να αποτελούν κίνδυνο για την υγεία των ζώων και του ανθρώπου. Ειδικότερα, μπορούν να ανευρεθούν παράσιτα όταν χορηγείται μη σωστά καταψυγμένη ωμή διατροφή με ζωικούς ιστούς.

species of the genera *Trichinella* and *Taenia*, are usually not identified in commercial raw diets, because of the mandatory European Legislation for meat inspection and elimination of *Trichinella*-infected carcasses these do not enter in our food chain (EC Regulation No 854/2004 and No 2015/1375).

In conclusion, pathogenic microorganisms that can endanger animal and human health can be identified in RMBD diets. Specifically, for parasites, they can be found when raw diets with tissues of animal origin are inappropriately frozen.

Βιβλιογραφία / References

- Asai T, Mapleson WW, Power I (1997) Differential effects of BARF World. (2020) BARF World. <http://barfworld.com/index.php>.
- Billinghurst I (1993) Give your dog a bone (self-published).
- Coelho WMD, do Amarante AFT, Apolinário JC et al. (2011) Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, and *Leishmania* spp. Infections and Risk Factors for Cats from Brazil. *Parasitol Res* 109, 1009-1013.
- Companion Animal Parasite Council (2020) *Echinococcus* spp. capvet.org/guidelines/echinococcus-spp.
- Davies RH, Lawes JR, Wales AD (2019) Raw Diets for Dogs and Cats: A Review, with Particular Reference to Microbiological Hazards. *J Small Anim Pract* 60, 29-339.
- Dubey JP, Hill DE, Jones JL et al. (2005) Prevalence of Viable *Toxoplasma Gondii* in Beef, Chicken, and Pork from Retail Meat Stores in the United States: Risk Assessment to Consumers. *J Parasitol* 91, 1082-1093.
- Freeman LM, Chandler ML, Hamper BA et al. (2013) Current Knowledge about the Risks and Benefits of Raw Meat-Based Diets for Dogs and Cats. *J Am Vet Med Assoc* 24, 1549-1558.
- Gestrich R, Heydorn AO (1974) Studies on the Survival Time of *Sarcocystis* in the Meat of Slaughter Animals. *Berl Munch Tierarztl Wochensh* 87, 475-476.
- Hornok S, Mester A, Takacs N et al. (2015) *Sarcocystis*-Infection of Cattle in Hungary. *Parasit Vectors* 8, 69.
- Jokelainen P, Simola O, Rantanen E et al. (2012) Feline *Toxoplasmosis* in Finland. *J Vet Diagn Invest* 24, 1115-1124.
- Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordóñez A et al. (2018) Public Health Risks Associated with Food-borne Parasites. *EFSA Journal*, 16, 5495.
- LeJeune JT, Hancock DD (2001) Public Health Concerns Associated with Feeding Raw Meat Diets to Dogs. *J Am Vet Med Assoc* 219, 1222-1225.
- Lopes AP, Cardoso L, Rodrigues M (2008) Serological Survey of *Toxoplasma gondii* Infection in Domestic Cats from Northeastern Portugal. *Vet Parasitol* 155, 184-189.
- Lucio-Forster A, Griffiths JK, Cama VA et al. (2010) Minimal Zoonotic Risk of *Cryptosporidiosis* from Pet Dogs and Cats. *Trends Parasitol* 26, 174-179.
- Macpherson CN (2005) Human behaviour and the epidemiology of parasitic zoonoses. *Int J Parasitol* 35, 1319-1331.
- Mirza Alizadeh A, Jazaeri S, Shemshadi B et al. (2018) A Review on Inactivation Methods of *Toxoplasma gondii* in Foods. *Pathog Glob Health* 112, 306-319.
- Mirzaei M, Rezaei H (2016) The Role of Sheep in the Epidemiology of *Sarcocystis* spp. in Tabriz Area Northwest of Iran. *J Parasit Dis* 40, 285-288.
- Mokhtaria K, Ammar SSM (2019) Frozen hydatid cysts can replace incineration and sterilize cysts. *Open Vet J* 9, 1-4.
- Morelli G, Bastianello S, Catellani P et al. (2019) Raw Meat-Based Diets for Dogs: Survey of Owners' Motivations, Attitudes and Practices. *BMC Vet Res* 15, 74.
- Morgan SK, Willis S, Shepherd ML (2017) Survey of Owner Motivations and Veterinary Input of Owners Feeding Diets Containing Raw Animal Products. *Peer J* 5, e3031.
- Pet Food Manufacturer's Association (2017) Guidelines for the manufacture of raw pet food in the UK. <https://www.pfma.org.uk/uk-pet-food-codes-of-practice>.
- Rose JB, Slifko (1999) *Giardia*, *Cryptosporidium*, and *Cyclospora* and Their Impact on Foods: A Review. *J Food Prot* 62, 1059-1070.
- Silva RS, Machado GP (2016) Canine Neosporosis: Perspectives on Pathogenesis and Management *Vet Med* 7, 59-70.
- Strohmeier RA, Morley PS, Hyatt DR et al. (2006) Evaluation of Bacterial and Protozoal Contamination of Commercially Available Raw Meat Diets for Dogs. *J Am Vet Med Assoc* 228, 537-542.
- Stoker PPH (2013) The Relation between a Raw Meat Diet for Dogs and a Patent Infection with *Sarcocystis* Spp., *Isospora* Spp. and *Neospora caninum* in Dogs in the Netherlands and Belgium. <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/281037>.
- van Bree FPJ, Bokken GCAM, Mineur R et al. (2018) Zoonotic Bacteria and Parasites Found in Raw Meat-Based Diets for Cats and Dogs. *Vet Rec* 182, 50.
- Villagra-Blanco R, Angelova L, Conze T et al. (2018) Seroprevalence of *Neospora caninum*-Specific Antibodies in German Breeding Bitches. *Parasit Vectors* 11, 96.

Υπεύθυνος αλληλογραφίας:

Ηλίας Παπαδόπουλος
eliaspap@vet.auth.gr

Corresponding author:

Elias Papadopoulos
eliaspap@vet.auth.gr

ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΙΚΡΩΝ ΖΩΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ και ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΝΙΑΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΟ ΕΓΓΡΑΦΟ: Τελευταία ενημέρωση 20 Μαρτίου 2020

WSAVA Scientific and One Health Committees ADVISORY DOCUMENT: UPDATED AS OF MARCH 20, 2020

Ο Νέος Κορωνοϊός και τα Ζώα Συντροφιάς – Συμβουλές προς τα μέλη της WSAVA

Μια επιδημία πνευμονίας του ανθρώπου στην Κίνα, παρουσιάζεται ως ένας παγκόσμιος κίνδυνος δημόσιας υγείας και έχει στρέψει το ενδιαφέρον όλων μας σε έναν νέο κορωνοϊό (SARS-Cov-2). Ο νέος κορωνοϊός ταυτοποιήθηκε μετά τη γνωστοποίηση περιστατικών άγνωστης αιτιολογίας τον Δεκέμβριο του 2019 που διαγνώστηκαν αρχικά στην πόλη Wuhan, πρωτεύουσα της επαρχίας Hubei της Κίνας. Χιλιάδες περιστατικά έχουν ήδη καταγραφεί στην Κίνα και η νόσος έχει ήδη μεταφερθεί μέσω ταξιδιωτών σε πολλές άλλες χώρες. Αρχικά δεν υπήρχαν επαρκή επιστημονικά δεδομένα για τη μετάδοση από άνθρωπο σε άνθρωπο, τις τελευταίες εβδομάδες όμως, η μετάδοση του SARS-Cov-2 από άνθρωπο σε άνθρωπο επιβεβαιώθηκε, όπως δείχνουν νέα περιστατικά ιογενούς πνευμονίας μεταξύ μελών οικογενειών και εργαζομένων στις δομές υγείας μέσω της στενής επαφής.

Τον Ιανουάριο του 2020, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) προσωρινά ονόμασε τον νέο ιό 2019-nCoV. Στις 11 Φεβρουαρίου ο ιός ονομάστηκε SARS-Cov-2 και η ασθένεια που προκαλεί “Coronavirus Disease 2019” (συντομογραφία “COVID-19”). Ενώ περιστατικά της νόσου καταγράφονται καθημερινά στην Κίνα και αλλού, η ακριβής πηγή της επιδημίας παραμένει άγνωστη. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει καμιά απόδειξη ότι συγκεκριμένο είδος ζώου αποτελεί δεξαμενή του ιού, και περαιτέρω έρευνες βρίσκονται σε εξέλιξη.

Οι κορωνοϊοί ανήκουν στην οικογένεια των Coronaviridae. Οι α- και β- κορωνοϊοί συνήθως μολύνουν

The New Coronavirus and Companion Animals - Advice for WSAVA Members

An outbreak of pneumonia in people in China has been drawing worldwide concern about a new coronavirus (termed SARS-Cov-2) as a global public health risk. The new coronavirus was identified after notification of pneumonia cases of unknown cause in December 2019, diagnosed initially in the Chinese city of Wuhan, capital of Hubei province. Thousands of cases have already been detected in China, and the disease has been exported by travelers to many other countries. Initially, there was no clear evidence for person-to-person transmission. In the last few weeks, however, person-to-person spread of the SARS-Cov-2 via respiratory droplets has been confirmed.

In January 2020, the World Health Organization (WHO) temporarily named the new virus as 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). However, on February 11th it was definitively named SARS-Cov-2 and the disease caused by this virus was named ‘Coronavirus Disease 2019’ (abbreviated “COVID-19”). While more cases of the disease are being reported on a daily basis in China and elsewhere, the exact source of the outbreak is still not known. Currently, there is no evidence suggesting a specific animal host as a virus reservoir, and further investigations are ongoing.

τα θηλαστικά ενώ οι γ- και δ- κορωνοϊοί συνήθως μολύνουν πτηνά και ψάρια. Ο κορωνοϊός του σκύλου, ο οποίος μπορεί να προκαλέσει ελαφρά διάρροια και ο κορωνοϊός της γάτας, ο οποίος μπορεί να προκαλέσει τη λοιμώδη περιτονίτιδα της γάτας (FIP), είναι και οι δύο α-κορωνοϊοί. Αυτοί οι κορωνοϊοί δεν σχετίζονται με την τωρινή επιδημία. Μέχρι την εμφάνιση του SARS-Cov-2, ο οποίος ανήκει στους β-κορωνοϊούς, ήταν γνωστοί μόνο 6 κορωνοϊοί ικανοί να μολύνουν τον άνθρωπο και να προκαλέσουν αναπνευστική νόσο, συμπεριλαμβανομένου του βαριάς μορφής οξέος αναπνευστικού συνδρόμου του ιού SARS-CoV (αναγνωρίστηκε το 2002/2003) και του αναπνευστικού συνδρόμου Μέσης Ανατολής του ιού MERS-CoV (αναγνωρίστηκε το 2012). Ο SARS-CoV-2 γενετικά σχετίζεται περισσότερο με τον SARS-CoV απ' ό,τι με τον MERS-CoV, αλλά και οι δύο είναι β-κορωνοϊοί προερχόμενοι από τις νυχτερίδες. Παρότι δεν είναι ακόμα γνωστό αν η COVID-19 θα συμπεριφερθεί με ανάλογο με τις ιώσεις από τους ιούς SARS και MERS τρόπο, οι πληροφορίες από τους δύο αυτούς προγενέστερης ταυτοποίησης κορωνοϊούς μπορεί να επηρεάσουν τις συστάσεις που αφορούν την COVID-19.

Τις τελευταίες εβδομάδες έχει γίνει μεγάλη πρόοδος στην αναγνώριση της ιϊκής αιτιολογίας, στην απομόνωση του ιού και στην ανάπτυξη διαγνωστικών εργαλείων. Παρόλα αυτά, υπάρχουν ακόμα σημαντικά αναπάντητα ερωτήματα.

Οι πιο πρόσφατες πληροφορίες και συμβουλές για τη μόλυνση του ανθρώπου μπορούν να βρεθούν στους ιστότοπους που ακολουθούν:

- World Health Organization (WHO) <https://www.who.int/emergencies/diseases/novelcoronavirus-2019>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index.html>

Οι πιο πρόσφατες πληροφορίες σχετικά με την υγεία των ζώων μπορούν να βρεθούν στον ιστότοπο που ακολουθεί:

- World Organisation for Animal Health (OIE) <https://www.oie.int/scientificexpertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/>

Αναποκρινόμενες στην αύξηση των κρουσμάτων, η Επιστημονική Επιτροπή και η Επιτροπή Ενιαίας Υγείας της Παγκόσμιας Κτηνιατρικής Εταιρείας Μικρών Ζώων, ετοίμασαν την παρακάτω λίστα, συχνών ερωτήσεων και απαντήσεων, για τις επιστημονικές εταιρείες μέλη τους, σε συνεργασία με ανεξάρτητους επιστήμονες Ενιαίας Υγείας από όλο τον κόσμο. Υπάρχουν αναφορές σχετικά με εγκατάλειψη κατοικίδιων στην Κίνα και ελπίζουμε ότι αυτές οι πληροφορίες θα χρησιμεύσουν στους κτηνιάτρους παγκοσμίως, ώστε να αντιμετωπίσουν τις ανησυχίες των πελατών τους.

Coronaviruses belong to the family Coronaviridae. Alpha- and beta-coronaviruses usually infect mammals, while gamma and delta coronaviruses usually infect birds and fish. Canine coronavirus, which can cause mild diarrhea and feline coronavirus, which can cause feline infectious peritonitis (FIP), are both alpha-coronaviruses. These coronaviruses are not associated with the current coronavirus outbreak. Until the appearance of SARS-Cov-2, which belongs to the beta-coronaviruses, there were only six known coronaviruses capable of infecting humans and causing respiratory disease, including the severe acute respiratory syndrome coronavirus SARS-CoV (identified in 2002/2003) and Middle East respiratory syndrome coronavirus MERS-CoV (identified in 2012). SARS-Cov-2 is genetically more related to SARS-CoV than MERS-CoV, but both are beta-coronaviruses with their origins in bats. While it is not known whether COVID-19 will behave the same way as SARS and MERS, the information from both of these earlier coronaviruses can inform recommendations concerning COVID-19.

In the last few weeks, rapid progress has been made in the identification of viral etiology, isolation of infectious virus and the development of diagnostic tools. However, there are still many important questions that remain to be answered.

The most up-to-date information and advice on human infection can be found on the following websites:

- World Health Organization (WHO) (www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (www.cdc.gov/coronavirus/about/index.html)

The most up-to-date information related to animal health can be found on the following website:

- World Organisation for Animal Health (OIE) www.oie.int/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/

In response to this outbreak, the WSAVA Scientific and One Health Committees have prepared the following list of frequently asked questions for the WSAVA membership in collaboration with One Health interested individuals around the globe. We are aware of

Πώς μπορώ να προστατεύσω τον εαυτό μου και το προσωπικό της κλινικής μου;

Επισκεφθείτε τη σελίδα COVID-19 Προφύλαξη και Θεραπεία του Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (CDC), για να μάθετε πώς να προστατεύσετε από αναπνευστικά νοσήματα, όπως η νόσος COVID-19 (<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prepare/prevention.html>)

Μπορεί SARS-Cov-2 να μολύνει ζώα;

Μέχρι τώρα υπάρχουν περιορισμένα αποδεικτικά στοιχεία ότι τα ζώα συντροφιάς μπορούν να μολυνθούν με τον ιό SARS-Cov-2 και καμία απόδειξη ότι κατοικίδια σκύλοι ή γάτες μπορούν να είναι πηγή μόλυνσης για άλλα ζώα ή ανθρώπους. Η κατάσταση είναι ταχέως εξελισσόμενη και οι πληροφορίες θα ανανεώνονται μόλις είναι διαθέσιμες.

Πρέπει να αποφεύγω την επαφή με κατοικίδια ή άλλα ζώα αν νοσώ από COVID-19;

Το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (CDC) συστήνει τα ακόλουθα: “Πρέπει να περιορίσετε την επαφή με κατοικίδια και άλλα ζώα αν είστε ασθενής από COVID-19, όπως ακριβώς θα πρέπει να κάνετε και με τους ανθρώπους γύρω σας. Παρότι δεν υπάρχουν ακόμα αναφορές ότι κατοικίδια ή άλλα ζώα ασθενούν από COVID-19, συστήνεται οι ασθενείς με COVID-19 να περιορίζουν τις επαφές τους με ζώα, μέχρι να υπάρξουν νεότερες πληροφορίες για τον ιό. Όταν είναι δυνατό, κάποιο άλλο μέλος της οικογενείας σας θα πρέπει να φροντίζει τα ζώα σας όσο είστε άρρωστος. Όταν είστε ασθενής με COVID-19, αποφύγετε την επαφή με το κατοικίδιό σας, όπως χάδια, παιχνίδια, να σας φιλά ή να σας γλείφει ή να μοιράζετε την τροφή τους. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, να πλένετε τα χέρια σας πριν και μετά την επαφή με το κατοικίδιο και να φοράτε προστατευτική μάσκα”. Παρακαλούμε για νεότερες πληροφορίες να επισκέπτεστε την ιστοσελίδα του CDC, <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/faq.html>

Αν το κατοικίδιό μου έχει έρθει σε επαφή με ασθενή με COVID-19, μπορεί να μεταδώσει τη νόσο σε άλλους ανθρώπους;

Παρότι δεν γνωρίζουμε ακόμη με σιγουριά, υπάρχουν περιορισμένα αποδεικτικά στοιχεία ότι τα ζώα συντροφιάς μπορούν να μολυνθούν ή να μεταδώσουν COVID-19. Επίσης δεν γνωρίζουμε αν μπορούν να νοσήσουν από τον νέο αυτόν κορωνοϊό. Επιπρόσθετα, μέχρι τώρα δεν υπάρχει καμία απόδειξη ότι τα ζώα συντροφιάς μπορούν να αποτελέσουν πηγή μόλυνσης των ανθρώπων. Η κατάσταση είναι ταχέως εξελισσόμενη και οι πληροφορίες θα ανανεώνονται μόλις είναι διαθέσιμες.

issues related to pet abandonment in China and hope that this information will be of use to veterinarians around the world in dealing with the concerns of their clients.

How can I help protect myself and my clinic staff?

Visit the COVID-19 Prevention and Treatment page to learn about how to protect yourself from respiratory illnesses, like COVID-19 (www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/about/prevention-treatment.html)

Can SARS-CoV2 infect pets?

Currently there is limited evidence that companion animals can be infected with SARS-Cov-2 and no evidence that pet dogs or cats can be a source of infection to other animals or to humans resulting in COVID-19. This is a rapidly evolving situation and information will be updated as it becomes available.

Should I avoid contact with pets or other animals if I am sick with COVID-19?

The CDC recommends the following: “You should restrict contact with pets and other animals while you are sick with COVID-19, just like you would around other people. Although there have not been reports of pets or other animals becoming sick with COVID-19, it is recommended that people who are sick with COVID-19 try to limit the amount of contact they have with their pets. When possible, have another member of your household care for your animals while you are sick. If you are sick with COVID-19, limit the amount of direct contact as much as possible, including petting, snuggling, being kissed or licked, and sharing food. If you need to care for your pet or be around animals while you are sick, ensure you continue to maintain good hygiene practices, such as washing hands before and after interacting with pets and wear a facemask.”

Please check for new updates on the CDC’s website at www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/faq.html#2019-nCoV-and-animals

If my pet has been in contact with someone who is sick from COVID-19, can it spread the virus to other people?

While we do not yet know for sure, there is lim-

Τι πρέπει να κάνω αν το κατοικίδιό μου αναπτύξει ανεξήγητη νόσο ενόσω βρισκόταν στο περιβάλλον ασθενούς με διαγνωσμένη COVID-19;

Δεν γνωρίζουμε ακόμη αν τα ζώα συντροφιάς μπορούν να μολυνθούν από τον SARS-Cov-2 ή να νοσήσουν από COVID-19. Αν το ζώο σας αναπτύξει μια ανεξήγητη νόσο και έχει εκτεθεί σε άνθρωπο με COVID-19, ενημερώστε τον ιατρό που παρακολουθεί τον ασθενή. Αν στην περιοχή σας υπάρχει κτηνίατρος δημόσιας υγείας, ο ιατρός θα συμβουλευτεί αυτόν ή κάποιον άλλο αρμόδιο λειτουργό υγείας. Αν ο κτηνίατρος δημόσιας υγείας ή άλλος λειτουργός δημόσιας υγείας σας συμβουλέψει να μεταφέρετε το κατοικίδιό σας σε κτηνιατρική κλινική, καλέστε την κλινική πριν πάτε για να τους ενημερώσετε ότι πρόκειται να προσκομίσετε ένα ζώο που έχει εκτεθεί σε άνθρωπο με COVID-19. Αυτό θα δώσει χρόνο στην κτηνιατρική κλινική να προετοιμάσει χώρο απομόνωσης. Μη μεταφέρετε το ζώο σε κτηνιατρική κλινική, παρά μόνο μετά από συμβουλή λειτουργού δημόσιας υγείας.

Ποιες είναι οι ανησυχίες μας σχετικά με κατοικίδια που έχουν έρθει σε επαφή με ανθρώπους που έχουν μολυνθεί με αυτόν τον ιό;

Αν και η COVID-19 φαίνεται ότι αναδύθηκε από ζωική πηγή, τώρα διασπείρεται από άνθρωπο σε άνθρωπο. Η μετάδοση από άτομο σε άτομο πιστεύεται ότι γίνεται κυρίως με τα αναπνευστικά μικροσταγονίδια που παράγονται όταν ένας μολυσμένος άνθρωπος βήχει ή φταρνίζεται. Μέχρι και τώρα, δεν είναι ξεκάθαρο πόσο εύκολα ο ιός μεταδίδεται μεταξύ ανθρώπων. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό ότι υπάρχουν περιορισμένες ενδείξεις ότι κατοικίδια ζώα, συμπεριλαμβανομένου του σκύλου και της γάτας, μπορούν να μολυνθούν από SARS-Cov-2.

Παρότι δεν υπάρχει καμία απόδειξη ότι τα κατοικίδια παίζουν ρόλο στην επιδημιολογία της COVID-19, η σχολαστική υγιεινή των χεριών πρέπει να εφαρμόζεται από το σύνολο των κλινικών ομάδων κατά την εργασία τους, ειδικά αν περιθάλπουν ζώο που έχει έρθει σε επαφή με μολυσμένο άνθρωπο.

Τι πρέπει να κάνω με τα κατοικίδια σε περιοχές που ο ιός είναι ενεργός;

Μέχρι τώρα υπάρχουν περιορισμένα αποδεικτικά στοιχεία ότι τα κατοικίδια μπορούν να μολυνθούν από τον νέο κορωνοϊό. Παρότι δεν υπάρχουν αναφορές κατοικίδιων ή άλλων ζώων που έχουν αρρωστήσει από COVID-19, μέχρι να μάθουμε περισσότερα, οι ιδιοκτήτες σκύλων πρέπει να αποφεύγουν επαφές με ζώα τα οποία τους είναι άγνωστα και πάντα να πλένουν τα χέρια τους πριν και μετά την

ited evidence that companion animals can be infected with or spread SARS-Cov-2. We also do not know if they could get sick from this new coronavirus. Additionally, there is currently no evidence that companion animals could be a source of infection to people. This is a rapidly evolving situation and information will be updated as it becomes available.

What should I do if my pet develops an unexplained illness and was around a person with documented SARS-Cov-2 infection?

We don't yet know if companion animals can get infected by SARS-Cov-2 or sick with COVID-19. If your pet develops an unexplained illness and has been exposed to a person with COVID-19, talk to the public health official working with the person with COVID-19. If your area has a public health veterinarian, the public health official will consult with them or another appropriate official. If the state public health veterinarian, or other public health official, advises you to take your pet to a veterinary clinic, call your veterinary clinic before you go to let them know that you are bringing a sick pet that has been exposed to a person with COVID-19. This will allow the clinic time to prepare an isolation area. Do not take the animal to a veterinary clinic unless you are instructed to do so by a public health official.

What are the concerns regarding pets that have been in contact with people infected with this virus?

While SARS-Cov-2 seems to have emerged from an animal source, it is now spreading from person-to-person. Person-to-person spread is thought to occur mainly via respiratory droplets produced when an infected person coughs or sneezes. At this time, it's unclear how easily or sustainably this virus is spreading between people. Learn what is known about the spread of newly emerged coronaviruses. Importantly, there is limited evidence that companion animals including pets such as dogs and cats, can become infected with SARS-Cov-2.

Although there is no evidence that pets play a role in the epidemiology of COVID-19, strict hand hygiene should be maintained by the entire clinical team throughout the veterinary interaction, especially if dealing with an animal that has been in contact with an infected person.

ενασχόλησή τους με αυτά. Αν οι ιδιοκτήτες είναι ασθενείς COVID-19, πρέπει να αποφεύγουν την επαφή με ζώα στο νοικοκυριό τους. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, να πλένουν τα χέρια τους πριν και μετά την επαφή με το κατοικίδιο και να φορούν προστατευτική μάσκα προσώπου.

Πρόκειται για ταχέως εξελισσόμενη κατάσταση και η πληροφόρηση θα ανανεώνεται κάθε φορά που υπάρχουν νέες πληροφορίες

Πρέπει οι κτηνίατροι να ξεκινήσουν να εμβολιάζουν τους σκύλους έναντι του κορωνοϊού του σκύλου λόγω του κινδύνου από τον SARS-Cov-2;

Τα εμβόλια για τον κορωνοϊό του σκύλου που είναι διαθέσιμα σε μερικά μέρη του κόσμου προφυλάσσουν ενάντια στην εντερική λοίμωξη και ΔΕΝ έχουν αδειοδοτηθεί για προστασία ενάντια αναπνευστικών λοιμώξεων. Οι κτηνίατροι ΔΕΝ πρέπει να χρησιμοποιούν τα εμβόλια αυτά στη δίνη της τωρινής επιδημίας νομίζοντας ότι προσφέρουν κάποια διασταυρούμενη προστασία ενάντια στην COVID-19. Δεν υπάρχει απολύτως καμία απόδειξη ότι εμβολιάζοντας σκύλους με τα εμπορικά διαθέσιμα εμβόλια θα προσφέρουν διασταυρούμενη προστασία ενάντια στην COVID-19, μιας και οι εντερικοί και αναπνευστικοί ιοί είναι ξεκάθαρα διαφορετικές παραλλαγές κορωνοϊών. Δεν υπάρχουν εμβόλια διαθέσιμα σε καμία αγορά για αναπνευστική λοίμωξη του σκύλου από κορωνοϊό (πληροφορία από την Ομάδα Κατευθυντήριων Οδηγιών Εμβολιασμών της Παγκόσμιας Κτηνιατρικής Εταιρείας Μικρών Ζώων).

Η κατάσταση είναι ταχέως εξελισσόμενη και οι πληροφορίες θα ανανεώνονται μόλις είναι διαθέσιμες.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η Παγκόσμια Κτηνιατρική Εταιρεία Μικρών Ζώων αναγνωρίζει ότι όλες οι συστάσεις δεν είναι εφαρμόσιμες σε όλες τις περιοχές σε κάθε στιγμή, αλλά εξαρτώνται από τον επιδημιολογικό κίνδυνο και τη μείωση του κινδύνου στην περιοχή. Η Παγκόσμια Κτηνιατρική Εταιρεία Μικρών Ζώων ενθαρρύνει τους κτηνιάτρους να είναι σε στενή επαφή και να ακολουθούν τις κατευθύνσεις των τοπικών κτηνιατρικών αρχών.

What should be done with pets in areas where the virus is active?

Currently there is limited evidence that pets can be infected with SARS-Cov-2. Although there have not been reports of pets or other animals becoming sick with COVID-19, until we know more, pet owners should avoid contact with animals they are unfamiliar with and always wash their hands before and after they interact with animals. If owners are sick with COVID-19, they should try to limit the amount of direct contact with animals in their household, including petting, snuggling, being kissed or licked, and sharing food. If they need to care for their pet or be around animals while they are sick, they should wash their hands before and after they interact with them and wear a facemask.

This is a rapidly evolving situation and information will be updated as it becomes available.

Should veterinarians start to vaccinate dogs against canine coronavirus because of the risk of SARS-Cov-2?

The canine coronavirus vaccines available in some global markets are intended to protect against enteric coronavirus infection and are NOT licensed for protection against respiratory infections. Veterinarians should NOT use such vaccines in the face of the current outbreak thinking that there may be some form of cross-protection against SARS-Cov-2. There is absolutely no evidence that vaccinating dogs with commercially available vaccines will provide cross-protection against infection by COVID-19, since the enteric and respiratory viruses are distinctly different variants of coronavirus. No vaccines are currently available in any market for respiratory coronavirus infection in the dog. [Information from the WSAVA Vaccination Guidelines Group].

Note: WSAVA recognizes that not all recommendations will apply to all areas or all regions at all times, depending on the epidemiological risk and risk mitigation in the area. WSAVA encourages veterinarians to keep in close contact with, and follow the directions of, their local veterinary authority.

Τα Διαδικτυακά Σεμινάρια της ΕΛΕΚΖΣ

HCAVS WEBINARS

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Έχει ήδη περάσει ένας χρόνος από το πρώτο διαδικτυακό σεμινάριο που διοργάνωσε η ΕΛΕΚΖΣ. Πρωτοπορώντας και πάλι ανάμεσα στις επιστημονικές κοινότητες του χώρου μας υιοθετήσαμε την τεχνολογική αυτή καινοτομία, αναγνωρίζοντας έγκαιρα τη χρησιμότητά της και τη διευκόλυνση που μπορεί να προσθέσει στην συνεχιζόμενη μεταπτυχιακή εκπαίδευση των μελών μας.

Η σκέψη ήταν απλή. Να αξιοποιήσουμε τις δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας για να εμπλουτίσουμε τις επιστημονικές μας δράσεις. Συμβάλλουμε έτσι ακόμα περισσότερο στη διαρκή μεταπτυχιακή εκπαίδευση των μελών μας και ταυτόχρονα προσθέτουμε επί μέρους αξία στο να είναι κάποιος συνάδελφος μέλος της ΕΛΕΚΖΣ. Με ένα μικρό οικονομικό κόστος, η γνώση έρχεται ακριβώς μπροστά μας, στην οθόνη του υπολογιστή μας ή της ταμπλέτας μας. Έτσι αξιοποιούμε καλύτερα τον ήδη περιορισμένο και παράλληλα πολύτιμο χρόνο μας, περιορίζοντας πολυδάπανα εκπαιδευτικά ταξίδια.

Φυσικά κανείς μας δεν είχε υπολογίσει την επερχόμενη πανδημία του κορωνοϊού, η οποία παρότι οδήγησε στην αναβολή του 11^{ου} FORUM, δεν μας εμπόδισε να συνεχίσουμε να συμβάλλουμε στην εκπαίδευση των μελών μας μέσω των διαδικτυακών σεμιναρίων.

Τα μέλη μας ξεκάθαρα αγκάλισαν τα διαδικτυακά σεμινάρια. Τουλάχιστον 100 συνάδελφοι παρακολουθούν ζωντανά καθένα από αυτά. Παράλληλα αρκετοί είναι εκείνοι που επικοινωνούν με τη Γραμματεία μας για να ενημερωθούν για τα επόμενα ή αν για κάποιο λόγο δε μπόρεσαν να τα παρακολουθήσουν ζωντανά να ζητήσουν το «σύνδεσμο» για τα παρακολουθήσουν βιντεοσκοπημένα.

Η διαδικασία παρακολούθησης είναι πολύ απλή για το χρήστη. Απαιτείται σύνδεση στο διαδίκτυο, ενσύρματη ή ασύρματη (συστήνουμε ADSL τουλάχιστον 24Mbps) και χρήση υπολογιστή (επιτραπέζιου ή φορητού), ταμπλέτας ή έξυπνου κινητού τηλεφώνου με κάμερα και ηχεία ή ακουστικά.

Dear Colleagues,

It's almost a year since we launched our first webinar. Our Society recognized and adopted this universally accepted way of continuing education and add it to our annual scientific events.

It was the right timing to take advantage of modern technology capabilities and add value to HCAVS membership. Knowledge arrives in front of our desktop, laptop, tablet or smartphone from renowned speakers with a very affordable cost and without the need for us to travel around the globe. Our lives become easier and that gives us the opportunity to manage our precious time depending on our needs. Both our personal and professional lives benefit from this.

Of course, none of us could even imagine what COVID-19 pandemic would bring to the world. Although our annual FORUM that was planned for March 2020 was postponed for October 2020, our already planned webinars are running smoothly and our members needs for continuing education are fulfilled.

It's clear to us that our members embraced our webinars. At least 100 colleagues attend them live and those who don't receive a recording link few days after the live event to view the webinar as many times as they wish for the next couple of months.

We run one webinar per month, with various topics, either basic or advanced level considering the needs of general practitioners to expand their knowledge in certain topics.

Duration of each webinar is 1-2 hours and



Παναγιώτης Μάντης



Νίκος Δερβίσης



Luca Ferasin



Gary Ellison



Κώστας Παπασουλιάτης

Η συχνότητα των διαδικτυακών σεμιναρίων είναι ένα ανά μήνα και η επιλογή της θεματολογίας, άλλοτε βασική και άλλοτε προχωρημένη, γίνεται με γνώμονα τις καθημερινές ανάγκες του κτηνιάτρου των ζώων συντροφιάς αλλά και τις ανάγκες μελών που επιθυμούν να διευρύνουν τις γνώσεις τους σε συγκεκριμένες θεματικές ενότητες ή αντικείμενα.

Μέσα στις 1-2 ώρες διάρκειας του κάθε διαδικτυακού σεμιναρίου, ο ομιλητής μεταφέρει τις γνώσεις του και τις εμπειρίες του, με σκοπό με την ολοκλήρωση του, όλοι οι συμμετέχοντες να έχουν έρθει σε επαφή με τα τελευταία επιστημονικά δεδομένα του θέματος που παρουσιάστηκε. Οι συμμετέχοντες έχουν τη δυνατότητα να υποβάλλουν ερωτήσεις, ζωντανά, απευθείας στον ομιλητή. Στους ξένους ομιλητές δεν υπάρχει μετάφραση και το σεμινάριο πραγματοποιείται στην αγγλική γλώσσα. Στους συμμετέχοντες χορηγείται Πιστοποιητικό Παρακολούθησης.

Οι συνάδελφοι προσκεκλημένοι ομιλητές, Έλληνες ή ξένοι, ήταν όλοι εξαιρετικοί. Παναγιώτη Μάντη, Νίκο Δερβίση, Luca Ferasin, Garry Ellison, Κώστα Παπασουλιώτη, Σεραφείμ Παπαδημητρίου, Antje Blaettner, Αλεξία Τσακίρη, Παναγιώτη Ξενούλη, Jolle Kirpensteijn, σας ευχαριστούμε πολύ που μοιραστήκατε τις γνώσεις σας μαζί μας.

Σας προτρέπουμε να συνεχίσετε να επισκέπτεστε την ιστοσελίδα μας www.hcavs.gr αλλά και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης της ΕΛΕΚΖΣ (Facebook και LinkedIn) για να ενημερώνεστε τόσο για τα προσεχή διαδικτυακά μας σεμινάρια όσο και για τις διάφορες επιστημονικές εξελίξεις στο χώρο μας, τις συνεργασίες μας με άλλους επιστημονικούς φορείς καθώς και για τις προσεχείς δραστηριότητές μας.

Όλοι εμείς στο ΔΣ της ΕΛΕΚΖΣ, θέλουμε να τονίσουμε την ιδιαίτερη σημασία που δίνουμε στην ενεργό συμμετοχή των μελών μας στα δρώμενα της εταιρείας. Οι προτάσεις σας και τα σχόλιά σας, μας είναι απαραίτητα για να πηγαίνουμε μπροστά. Η ΕΛΕΚΖΣ είναι τα μέλη της.

Ελπίζουμε σύντομα να σας δούμε όλους online!

Να είστε όλοι καλά!
Καλό καλοκαίρι!

Στέφανος Κλαδάκης
Πρόεδρος ΔΣ ΕΛΕΚΖΣ

all invited speakers present current scientific information on their area of expertise. At the end of each webinar attendees can ask questions live directly to the speakers and interaction so far is excellent. All attendees receive Certificate of Attendance.

Attending HCAVS webinars is very simple, you don't have to be a computer expert. All it takes is reliable internet connection (we propose ADSL at least 24Mbps) and a personal device (desktop, laptop, tablet or smartphone) with camera and speakers.

All invited speakers were awesome. Panagiotis Mantis, Nik Dervisis, Luca Ferasin, Garry Ellison, Kostas Papasouliotis, Serafim Papadimitriou, Antje Blaettner, Alexia Tsakiris, Panagiotis Xenoulis, Jolle Kirpensteijn thank you for sharing your knowledge with our members.

All of us in the HCAVS Executive Board, strongly believe that our members should be actively involved in our activities so we welcome any proposals or comments you may have.

Finally, we ask you to regularly check our website www.hcavs.gr and social media (Facebook and LinkedIn) to explore membership benefits and be informed about our collaborations and future scientific events and activities.

Hope to see you all online soon,

Stay safe!
Enjoy summer!

Stefanos Kladaakis
President of HCAVS Executive Board



Σ. Παπαδημητρίου



Αλεξία Τσακίρη



Antje Blaettner



Jolle Kirpensteijn



Π. Ξενούλης

Λίστα Συνεδρίων

Η διεξαγωγή πολλών κτηνιατρικών συνεδρίων, σεμιναρίων και άλλων εκδηλώσεων έχει αναπόφευκτα επηρεαστεί από την πανδημία του ιού SARS-CoV-2. Πολλές από τις εκδηλώσεις αυτές αναβάλλονται ή ακυρώνονται, ενώ κάποιες διεξάγονται διαδικτυακά. Με επιφύλαξη, λοιπόν, για την πραγματοποίηση των σχετικών επιστημονικών εκδηλώσεων, παρατίθενται παρακάτω τα συνέδρια, σεμινάρια και άλλες επιστημονικές εκδηλώσεις που είναι προγραμματισμένες για το δεύτερο εξάμηνο του 2020.

- 1. 9th Quadrennial International Symposium on Canine and Feline Reproduction in a joint meeting with the 23rd European Veterinary Society for Small Animal Reproduction Congress (ISCFR-EVSSAR)**
24 - 27 June 2020, Milan, Italy
- 2. 10th International Conference on Antimicrobial Agents in Veterinary Medicine (AAVM)**
30 June – 3 July 2020, Belgium, Brussels
- 3. 29th European College of Veterinary Surgeons Annual Scientific Meeting (ECVS)**
2 - 4 July 2020, Valencia, Spain
- 4. 30th Annual Congress of the European College of Veterinary Internal Medicine- Companion Animals (ECIVIM-CA)**
3 - 5 September 2020, Barcelona, Spain
- 5. 2nd International Conference of the European College of Veterinary Microbiology (ECVM)**
8 - 9 September 2020, Bari, Italy
- 6. 33rd Annual Symposium of the ESVN-ECVN (ESVN-ECVN)**
17 - 19 September 2020, Venice, Italy
- 7. European College of Veterinary Public Health AGM & Annual Scientific Conference 2020 (ECVPH AGM)**
23 - 25 September 2020, Athens, Greece
- 8. 45th WSAVA Congress & the 26th FECAVA EuroCongress (WSAVA, FECAVA)**
23 – 26 September 2020, Warsaw, Poland
- 9. Eastern European Conference “Approach to dermatological patient” (ESVD)**
25 - 26 September 2020, Chisinau, Moldova
- 10. 20th European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology Congress (ESVOT)**
30 September – 3 October 2020, Nice, France
- 11. 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Κτηνιατρικής Παραγωγικών Ζώων και Υγιεινής – Ασφάλειας Τροφίμων (ΕΚΕ)**
2 – 4 Οκτωβρίου 2020, Λάρισα
- 12. Διημερίδα με θέμα: «Μαιευτική και Αναπαραγωγή του Σκύλου και της Γάτας (ΕΛ.Ε.Κ.Ζ.Σ.)**
3 & 4 Οκτωβρίου 2020, Ξάνθη
- 13. DVG-Vet-Congress 2020 (DVG)**
15 – 17 October 2020, Berlin, Germany
- 14. 9th World Congress of Veterinary Dermatology (WAVD)**
20 – 24 October 2020, Sydney, Australia
- 15. 11^ο Forum Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς (ΕΛ.Ε.Κ.Ζ.Σ.)**
24 - 25 Οκτωβρίου 2020, Ξενοδοχείο Porto Palace, Θεσσαλονίκη
- 16. Southern European Veterinary Conference (SEVC)**
5 – 7 November 2020, Barcelona, Spain
- 17. Animal Leishmaniosis International Veterinary Event (ALIVE)**
19 – 22 November 2020, Palermo, Italy

Οδηγίες προς τους συγγραφείς

Στόχοι και σκοπός

Η Ιατρική Ζώων Συντροφιάς είναι δίγλωσσο (δημοσιεύεται στην Ελληνική και την Αγγλική-Βρετανική γλώσσα) περιοδικό της Ελληνικής Εταιρείας Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς (ΕΛ.Ε.Κ.Ζ.Σ.), με επιστημονική κριτική επιτροπή και με σκοπό τη συνεχή εκπαίδευση και ενημέρωση των κτηνιάτρων ζώων συντροφιάς. Το περιοδικό δέχεται εργασίες για κρίση, με την προϋπόθεση ότι δεν έχουν δημοσιευτεί μερικώς ή πλήρως, ή δεν έχουν υποβληθεί ταυτόχρονα για δημοσίευση σε άλλο έντυπο ή ηλεκτρονικό μέσο. Κύρια επιδίωξη του περιοδικού είναι η δημοσίευση κλινικών επιστημονικών μελετών που αφορούν σε όλους τους τομείς της ιατρικής των ζώων συντροφιάς, δίνοντας έμφαση στην προώθηση της κτηνιατρικής που βασίζεται σε επιστημονικές αποδείξεις.

Τύποι δημοσιεύσεων

1) Άρθρα σύνταξης

Σύντομα άρθρα σχολιασμού ή κρίσης επίκαιρων θεμάτων, τα οποία συντάσσονται από τη Διεύθυνση Σύνταξης (Δ.Σ.) ή ύστερα από πρόσκλησή της.

2) Συστηματικές ανασκοπήσεις

Πρόκειται για εργασίες που συνοψίζουν και αξιολογούν την τρέχουσα βιβλιογραφία, βασισμένες σε επιστημονικές αποδείξεις. Πρέπει να παρουσιάζουν τις πιο πρόσφατες διαθέσιμες πληροφορίες για ένα συγκεκριμένο κτηνιατρικό κλινικό πρόβλημα και μπορούν να συνοδεύονται από μετα-ανάλυση. Η έκταση του κυρίως κειμένου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 8.000 λέξεων και η βιβλιογραφία να μην υπερβαίνει τις 50 αναφορές.

3) Ερευνητικές κλινικές εργασίες

Πρόκειται για πρωτότυπα άρθρα κλινικής έρευνας, προοπτικού ή αναδρομικού χαρακτήρα. Η έκταση του κυρίως κειμένου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 5.000 λέξεων και η βιβλιογραφία να μην υπερβαίνει τις 40 αναφορές.

4) Σύντομες αναφορές

Οι σύντομες αναφορές παρουσιάζουν προκαταρκτικά αποτελέσματα κλινικών μελετών. Η έκταση του κυρίως κειμένου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 2.000 λέξεων, να έχει έως 10 αναφορές και έως μία εικόνα ή έναν πίνακα.

5) Ενδιαφέρουσες περιπτώσεις

Αποτελούν σπάνιες περιπτώσεις νοσημάτων ή εφαρμογή νέων διαγνωστικών μεθόδων ή θεραπευτικών μέτρων/τεχνικών που αφορούν σε ένα έως πέντε περιστατικά. Εάν ο αριθμός των περιστατικών υπερβαίνει τα πέντε η μελέτη υπάγεται στην κατηγορία της ερευνητικής κλινικής εργασίας ή της σύντομης αναφοράς. Η έκταση του κυρίως κειμένου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 3.000 λέξεων και η βιβλιογραφία να μην υπερβαίνει τις 20 αναφορές.

6) Γράμμα προς τη Δ.Σ.

Περιέχει κρίσεις για δημοσιευμένες μελέτες στο περιοδικό ή σε άλλα επιστημονικά δημοσιεύματα. Η έκταση του κυρίως

Instructions for authors

Aims and Scope

The Hellenic Journal of Companion Animal Medicine (H.J.C.A.M.) is a peer-reviewed, bilingual (Greek and British English) publication of the Hellenic Companion Animal Veterinary Society (H.C.A.V.S.), which aims at the continuing education of the companion animal practitioners. Manuscripts should be submitted for review, with the consent that they have not been submitted simultaneously or published in part or in full, to other journals. The aim of the journal is to publish articles on all aspects of companion animal medicine, promoting evidence based veterinary medicine.

Manuscript types

1) Editorials

Short articles or commentaries of current issues and topics commissioned by the Editor or after invitation by the Editor.

2) Systematic reviews

Evidence based reviews on current topics. They present the most recent information available and they can be accompanied by meta-analysis. Systematic reviews should be no more than 8,000 words in length, with up to 50 references.

3) Original clinical study

These are original studies of clinical research, prospective or retrospective. The main text should be limited to 5,000 words, with up to 40 references.

4) Short communications

Short communications describe preliminary results of clinical studies. They should have a maximum of 2,000 words, 10 or fewer references, and no more than one figure or table.

5) Case reports

Detailed description of unique or rarely reported clinical entities or application of new diagnostic methods or therapeutic interventions of one to five cases. If the number of cases presented is more than five then the manuscript should be submitted as original clinical study or short communication. The text should be limited to 3,000 words, with up to 20 references.

6) Letter to the Editor

They are commentaries referred to articles published by the journal or other scientific journals. Their length should be limited to 1,000 words, with up to 5 references. These may be descriptions of new equipment, clinical observations, short case reports or comments that the correspondent believes to be of general interest

κειμένου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 1.000 λέξεων και η βιβλιογραφία να μην υπερβαίνει τις 5 αναφορές. Αυτές μπορεί να είναι περιγραφές νέου εξοπλισμού, κλινικές παρατηρήσεις, σύντομες αναφορές περιπτώσεων ή σχόλια που ο συγγραφέας πιστεύει ότι είναι γενικού ενδιαφέροντος για τον αναγνώστη. Η Δ.Σ. αποφασίζει εάν και με ποια μορφή θα δημοσιευτεί και η απόφαση αυτή είναι η τελική.

Προετοιμασία της εργασίας

Κάθε εργασία υποβάλλεται στην Βρετανική Αγγλική γλώσσα σε αρχείο PDF. Το κείμενο πρέπει να είναι διαμορφωμένο σε διπλό διάστημα, με περιθώριο 3 cm από όλες τις πλευρές και σε γραμματοσειρά Times New Roman μεγέθους 12 στοιχείων. Η αρίθμηση των σελίδων πρέπει να είναι συνεχής, να ξεκινά από τη σελίδα του τίτλου και να φαίνεται στην κάτω δεξιά γωνία. Οι γραμμές πρέπει να έχουν συνεχή αρίθμηση σε όλη την έκταση του κειμένου στο αριστερό περιθώριο της σελίδας.

Περιλαμβάνει:

(α) Τον τίτλο της εργασίας με πεζά γράμματα (έως 30 λέξεις)

(β) Περιλήψη και λέξεις ευρητήριου

Η έκτασή της δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 300 λέξεις, στην ίδια σελίδα με τον τίτλο. Δομημένες περιλήψεις απαιτούνται για όλους τους τύπους των εργασιών. Η δομή πρέπει να είναι σύμφωνη με τη δομή της εργασίας (βλ. παρακάτω). Κάτω από την περιλήψη αναφέρονται από τρεις έως πέντε λέξεις ευρητήριου, οι οποίες πρέπει να αντιστοιχούν στους διεθνείς όρους του MeSH (Medical Subject Headings, <https://meshb.nlm.nih.gov/search>).

(γ) Κυρίως κείμενο

Οι συστηματικές ανασκοπήσεις κεφαλαιοποιούνται ως εξής:

i) *Επιστημονικό πλαίσιο*: Περιγράφονται η τρέχουσα κατάσταση, οι επιστημονικές παρεμβάσεις, οι υποθέσεις αποτελεσματικότητας, η σημασία της ανασκόπησης για τον κλινικό κτηνίατρο και οι στόχοι.

ii) *Μέθοδοι*: Παρουσιάζονται τα κριτήρια επιλογής των μελετών, το είδος των μελετών, το είδος των ζώων, το είδος των θεραπευτικών παρεμβάσεων, τα μετρούμενα αποτελέσματα, ο τρόπος αναζήτησης των μελετών, η συλλογή και ανάλυση των δεδομένων, η εκτίμηση του βαθμού μεροληψίας και η στατιστική ανάλυση, εάν αυτή έχει γίνει.

iii) *Αποτελέσματα*: Παρουσιάζονται οι μελέτες που περιελήφθησαν, αυτές που απερρίφθησαν, οι πηγές κινδύνου μεροληψίας που ανευρέθησαν.

iv) *Συζήτηση*: Συζητούνται τα αποτελέσματα, η εφαρμογή τους στην κλινική πράξη, ο βαθμός αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων, πιθανά μειονεκτήματα της εργασίας και η συμφωνία με άλλες παρόμοιες εργασίες, εάν υπάρχουν.

v) *Συμπεράσματα*: Παρουσιάζονται οι προτάσεις των συγγραφέων για την κλινική πράξη, αλλά και για περαιτέρω έρευνα.

Οι ερευνητικές κλινικές εργασίες πρέπει να περιλαμβάνουν:

i) *Εισαγωγή*: Περιλαμβάνει συνοπτική περιγραφή της υπάρχουσας γνώσης το σκοπό της μελέτης με σαφήνεια.

ii) *Γλυκά και μέθοδοι*: Περιλαμβάνουν τη λεπτομερή περιγραφή του τρόπου λήψης των υλικών ή/και της επιλογής των ζώων που συμμετείχαν στη μελέτη, καθώς και τη σαφή περιγραφή της μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε. Σε περίπτωση μελετών που αφορούν στη χρήση πειραματοζώων πρέπει να αναφέρεται ο αριθμός της άδειας πειραματισμού από την αρμόδια Κτηνιατρική Αρχή. Σε περίπτωση κλινικών περιστατικών πρέπει να λαμβάνεται η συγκατάθεση του ιδιοκτήτη του ζώου, ύστερα από ενημέρωσή του. Η Δ.Σ. διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει από τους συγγραφείς

to the readership. The Editors will decide if and how the letter will be published and the Editor's decision is final.

Preparation of the manuscript

Manuscripts must be submitted in British English, in PDF file format. The text must be double spaced with a margin of 3 cm in all sides and written in Times New Roman fonts, size 12 pt. Page numbering should be continuous, starting from the title page, and included in the lower right-hand corner. Lines should be numbered consecutively throughout the text in the left margin of the page.

Manuscript should include:

(a) The title in lower-case letters (up to 30 words)

(b) Abstract and keywords

Abstract must be up to 300 words in length and in the same page with the title. Structured abstracts are required for all types of manuscript. The structure must be according to the type of manuscript (see below). Three to five keywords should be provided below the abstract. Keywords should reflect the international terms of MeSH (Medical Subject Headings, <https://meshb.nlm.nih.gov/search>).

(c) Main text

Systematic reviews structure:

i) *Description of the condition*: Current conditions, interventions and how they might work, importance for the practitioner.

ii) *Methods*: Criteria for selecting the studies, type of studies, type of animals, type of interventions, measured results, data collection, data analysis, bias risk and statistical analysis (if applicable).

iii) *Results*: Included studies, rejected studies, source of bias.

iv) *Discussion*: Comments on the results, implementation in the clinical practice, quality of evidence, potential biases, agreement with other studies.

v) *Conclusions*: Proposals for implementation and further research.

Original clinical articles should be arranged as follows:

i) *Introduction*: Provides enough pertinent information on the topic and a clear statement of the purpose of the study.

ii) *Materials and Methods*: Should describe in detail the experimental design, the animals used in a study, the animal welfare authority under which the work was conducted, and the informed consent of the owner. The Editor may ask copy of the Ethical Committee Approval and sample of the owner's informed consent.

iii) *Statistical analysis*: Describe in details descriptive and inferential statistical methods. The Editor may ask the raw data and the statistical software output.

iv) *Results*: Should be presented in a rational order avoiding repetitive presentation between the text, tables and figures. Results should be relevant to the aim of the study and fulfil its requirements. No irrelevant data should be presented.

v) *Discussion*: The most significant findings of the study are commented. Results are discussed with respect to the purpose of the study. Attempts should be made

αντίγραφο της άδειας πειραματισμού ή δειγματοληπτικά έντυπο συγκατάθεσης του ιδιοκτήτη.

iii) **Στατιστική ανάλυση:** Περιγράφονται λεπτομερώς οι μέθοδοι περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης. Η Δ.Σ. διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει από τους συγγραφείς τα αρχικά δεδομένα/μετρήσεις και το αρχείο αποτελεσμάτων του λογισμικού στατιστικής ανάλυσης.

iv) **Αποτελέσματα:** Πρέπει να παρουσιάζονται με λογική σειρά και να αποφεύγονται οι επαναλήψεις στο κείμενο, τους πίνακες και τις εικόνες. Τα αποτελέσματα πρέπει να είναι σχετικά με το στόχο της έρευνας, να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της και να μην παρουσιάζονται περιττά ή άσχετα στοιχεία.

v) **Συζήτηση:** Σε αυτή σχολιάζονται τα σημαντικότερα ευρήματα της εργασίας. Συζητούνται τα αποτελέσματα σε σχέση με το σκοπό της εργασίας που καθορίστηκε στην εισαγωγή. Εάν υπάρχουν ευρήματα που δεν αναμένονταν ή είναι αντίθετα με την αρχική υπόθεση, γίνεται προσπάθεια να εξηγηθούν. Η συζήτηση δεν πρέπει να είναι μια απλή επανάληψη των αποτελεσμάτων. Ευρήματα που δεν περιγράφηκαν στα αποτελέσματα δεν πρέπει να αναφέρονται και να σχολιάζονται στη συζήτηση. Πρέπει να γίνεται σύγκριση με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών παράλληλα με την αναφορά των ευρημάτων της εργασίας, όπως αυτά προκύπτουν από τα αποτελέσματά της. Τέλος, πρέπει να δίνονται τα συμπεράσματα της εργασίας και η πιθανή εφαρμογή στην κλινική πράξη.

Οι **σύντομες αναφορές** έχουν την ίδια δομή με τις ερευνητικές κλινικές εργασίες.

Οι **ενδιαφέρουσες περιπτώσεις** πρέπει να επιμερίζονται σε εισαγωγή, περιγραφή και συζήτηση.

Τα **γράμματα προς τη Δ.Σ.** δεν επιμερίζονται σε τμήματα.

(δ) Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς υποχρεούνται να αποκαλύπτουν κάθε πιθανή οικονομική σύγκρουση συμφερόντων, για παράδειγμα ιδιοκτησία ευρεσιτεχνιών, ιδιοκτησία μετοχών, συμβούλους ή αμοιβές ομιλητών. Τέτοιου είδους οικονομικές ρυθμίσεις με εταιρίες που είναι άμεσοι ανταγωνιστές για οποιοδήποτε προϊόν το οποίο περιλαμβάνεται στη δημοσίευση θεωρείται επίσης σύγκρουση συμφερόντων. Σε περίπτωση απουσίας σύγκρουσης συμφερόντων, στο σημείο αυτό γράφεται «Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων».

(ε) Ευχαριστίες

(στ) Βιβλιογραφικές αναφορές

Οι αναφορές προετοιμάζονται χρησιμοποιώντας το πρότυπο Harvard. Οι αναφορές μέσα στο κείμενο παρουσιάζονται με τα ονόματα συγγραφέων και ακολουθεί το έτος δημοσίευσης (π.χ. Jones 1997, Gregory 1999). Όπου υπάρχουν δύο συγγραφείς, θα πρέπει να συμπεριληφθούν και οι δύο μαζί με την χρονολογία (π.χ. Pascoe & Bennett 1999). Όπου υπάρχουν τρεις ή περισσότεροι συγγραφείς, το όνομα του πρώτου συγγραφέα που ακολουθείται από et al. (π.χ. Williams et al. 2016). Οι συγγραφείς είναι υπεύθυνοι για την ακρίβεια και την πληρότητα των αναφορών. Μη δημοσιευμένες παρατηρήσεις, προσωπικές ανακοινώσεις, υποβληθέντα έγγραφα που δεν έχουν ακόμη γίνει δεκτά και περιλήψεις δεν πρέπει να εμφανίζονται στο τμήμα αναφορών. Ο κατάλογος αναφορών περιλαμβάνει αλφαβητικά (πρώτος συγγραφέας) τις βιβλιογραφικές αναφορές, με τα επώνυμα των συγγραφέων και τα αρχικά τους, το έτος, τον πλήρη τίτλο του άρθρου, την επίσημη σύντμηση του τίτλου του περιοδικού (σύμφωνα με το Index Medicus), τον τόμο και την πρώτη και τελευταία σελίδα του άρθρου. Τα κεφάλαια των βιβλίων παρατίθενται ως εξής:

to explain any contradictory or unexpected findings to the original hypothesis. Discussion should not be a simple presentation of the results. Findings that were not described in the results should not be reported and commented in the discussion. Results should be compared with those reported by others and findings should be reported as they have been concluded by study results. Conclusions and implementation should also be presented.

Short communications have the same structure with original clinical studies.

Case reports are comprised by introduction, description, and discussion.

Letters to the Editor are not subdivided.

(d) Conflict of interest

Authors are required to disclose any possible financial conflict of interest, for example patent ownership, stock ownership, consultancies, or speaker's fees. Such financial arrangements with companies that are direct competitors of any product featured in the publication are also considered conflict of interest. In case of absence of conflicts of interest, at this point it is stated that "The authors declare no conflicts of interest".

(e) Acknowledgements

(f) References

References should be prepared using the Harvard style. Cite the author names followed by year of publication (Jones 1997; Gregory 1999). Where there are two authors they should both be included with an ampersand (Pascoe & Bennett 1999). Where there are three or more authors, the first author's name followed by et al. should be used (Williams et al. 2016). The authors are responsible for the accuracy and completeness of the references. Unpublished observations, personal communications, submitted papers not yet accepted and abstracts should not appear in the reference section. Each reference contains the surnames of the authors and the initials of their name, the year, the full title of the article, the official abbreviation of the journal title (follow the list of Index Medicus), the volume and the first and the last page of the article. Book chapters are listed as follows: names of the authors, year title of the chapter, title of the book, editor(s), edition, publisher, town, and first and last page of the chapter.

Examples of references

Journal

Tangner CH, Hobson HP (1982) A retrospective study of 20 surgically managed cases of collapsed trachea. *Vet Surg* 11, 146-149.

Savvas I, Rallis T, Raptopoulos D (2009) The effect of pre-anaesthetic fasting time and type of food on gastric content volume and acidity in dogs. *Vet Anaesth Analg* 36, 539-546.

Watson A, Hughes P, Harris M et al. (2001) Measurement of twitch transdiaphragmatic, esophageal, and endotracheal tube pressure with bilateral anterolateral magnetic phrenic nerve stimulation in patients in the intensive care unit. *Crit Care Med* 29, 1325-1331.

ονόματα συγγραφέων, έτος, τίτλος του κεφαλαίου, τίτλος του βιβλίου, συντάκτης (ή συντάκτες), αριθμός έκδοσης, εκδότης, πόλη, και πρώτη και τελευταία σελίδα του κεφαλαίου.

Παραδείγματα βιβλιογραφικών αναφορών στον κατάλογο:

Άρθρο περιοδικού

Tangner CH, Hobson HP (1982) A retrospective study of 20 surgically managed cases of collapsed trachea. *Vet Surg* 11, 146-149.

Savvas I, Rallis T, Raptopoulos D (2009) The effect of pre-anaesthetic fasting time and type of food on gastric content volume and acidity in dogs. *Vet Anaesth Analg* 36, 539-546.

Watson A, Hughes P, Harris M et al. (2001) Measurement of twitch transdiaphragmatic, esophageal, and endotracheal tube pressure with bilateral anterolateral magnetic phrenic nerve stimulation in patients in the intensive care unit. *Crit Care Med* 29, 1325-1331.

Βιβλίο

Brodbeck DC, Flaherty D, Pettifer GR (2015) Anesthetic Risk and Informed Consent. In: K. A. Grimm et al., eds. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. John Wiley & Sons, Ames, pp.11–22.

Μπορείτε να κατεβάσετε από την ιστοσελίδα του περιοδικού το αρχείο csl με το στυλ των αναφορών, που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε με τις περισσότερες εφαρμογές διαχείρισης αναφορών.

(ζ) Πίνακες

Οι πίνακες αριθμούνται με αραβικούς αριθμούς με τη σειρά εμφάνισής τους στο κείμενο. Δεν πρέπει να περιλαμβάνονται πίνακες οι οποίοι δεν αναφέρονται μέσα στο κυρίως κείμενο. Οι πίνακες πρέπει να είναι αυτόνομοι και επαρκώς επεξηγηματικοί, ώστε να μπορούν να διαβαστούν και να αποδίδουν νόημα ανεξαρτήτως του κυρίως κειμένου. Στο επάνω μέρος φέρουν τον αριθμό τους (π.χ. Πίνακας 1) και στη συνέχεια τον τίτλο τους με πεζά γράμματα. Εφόσον υπάρχουν επεξηγήσεις που βοηθούν στην κατανόηση του πίνακα εμφανίζονται ως υποσημειώσεις και σημαίνονται με σύμβολα ως εκθέτες.

(η) Εικόνες

Οι φωτογραφίες, τα σχήματα και τα διαγράμματα ανήκουν στις «εικόνες». Οι εικόνες αριθμούνται με αραβικούς αριθμούς με τη σειρά εμφάνισής τους στο κείμενο. Οι εικόνες πρέπει να αποστέλλονται σε μορφή jpeg ή tiff και η ανάλυσή τους να είναι τουλάχιστον 300 dpi. Οι λεζάντες των εικόνων αναφέρονται μετά τους πίνακες. Σε κάθε λεζάντα πρέπει να αναφέρεται η πηγή της εικόνας, εκτός αν αυτή προέρχεται από το προσωπικό αρχείο των συγγραφέων.

Φάρμακα, μονάδες μέτρησης, συντομογραφίες

Οι φαρμακευτικές ουσίες αναφέρονται με βάση τη δραστική ουσία τους και όχι με την εμπορική ονομασία τους. Την πρώτη φορά που εμφανίζονται στο κείμενο ακολουθεί σε παρένθεση η εμπορική ονομασία του σκευάσματος που χρησιμοποιήθηκε και η εταιρεία παρασκευής (εμπορική επωνυμία ή ονομασία προϊόντος, εταιρεία, πόλη και κράτος). Η δόση, η οδός χορήγησης και η συχνότητα χορήγησης των ουσιών που χορηγήθηκαν πρέπει να τοποθετούνται σε παρένθεση μέσα στο κείμενο. Οι μονάδες μέτρησης των διάφορων μεγεθών ακολουθούν το διεθνές σύστημα (SI) (π.χ. mg kg⁻¹). Για τη χρησιμοποίηση οποιασδήποτε συντομογραφίας, πρέπει προηγουμένως να έχει χρησιμοποιηθεί ολογράφως την πρώτη φορά που συναντάται στο κείμενο, κατά την οποία η συντομογραφία τοποθετείται μέσα σε παρένθεση.

Οι εργασίες υποβάλλονται μέσω του ηλεκτρονικού συστήμα-

Book

Brodbeck DC, Flaherty D, Pettifer GR (2015) Anesthetic Risk and Informed Consent. In: K. A. Grimm et al., eds. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. John Wiley & Sons, Ames, pp.11–22.

You may download from the journal website the csl file with the journal style, which you can use with most of the citation management applications.

(g) Tables

Tables are numbered consecutively with Arabic numerals, as cited in the text. All tables should be mentioned in the manuscript. The tables must be self-explanatory. Directly above is supplied their number (e.g. Table 1) and a title in lower-case letters. If there are explanations that help the reader in understanding its content, they should appear as footnotes and marked with superscript symbols.

(h) Figures

Figures, graphs, diagrams, etc. are “figures”. Figures are numbered with Arabic numerals as cited in the text. Figures are submitted in jpeg or tiff file format, with a resolution of at least 300 dpi. Figure legends should be provided after tables. In each legend the source of the image must be stated, unless the authors hold the copyright.

Drugs, units of measurement, and abbreviations

Drugs are referred with the name of their active ingredient and not their commercial name. The first time they appear in the text they are followed by their generic name and manufacturer in brackets (trade name or name of product, company, city and state). Dose, route and frequency of administration must be presented in brackets in the text. Units should follow the international system (SI) (e.g. mg kg⁻¹). Any abbreviation used should be spelled out the first time appeared in the text followed by the abbreviation in brackets.

Manuscripts should be submitted via the journal's online submission system, at submissions.hcavs.gr. At submission, the authors' full names, titles, email addresses and affiliations, as well as the corresponding author are entered. After submission, the manuscript is encoded with a Reference Number which will be provided to the corresponding author, who should use it in all future contacts with the journal. The list of authors is limited to those who contributed to the concept, the design, the performance, the data collection and analysis, and the writing.

All manuscripts submitted to the journal are reviewed by a minimum of two reviewers who are experts on the field and are unaware of authors names. To ensure blind reviewing, authors should omit any details of their names or affiliations. Corresponding author is notified within a reasonable period of time for the acceptance or rejection of the manuscript. In

τος της ΕΛ.Ε.Κ.Ζ.Σ., στη διεύθυνση submissions.hcavs.gr. Κατά την υποβολή δηλώνονται τα πλήρη ονόματα των συγγραφέων, οι τίτλοι τους, η διεύθυνση ηλεκτρονικής αλληλογραφίας και η θέση εργασίας τους, καθώς και ο υπεύθυνος αλληλογραφίας. Μετά την υποβολή της, η εργασία λαμβάνει έναν Αριθμό Αναφοράς που κοινοποιείται στον υπεύθυνο αλληλογραφίας, ο οποίος τον χρησιμοποιεί σε κάθε επικοινωνία του με το περιοδικό. Στους συγγραφείς πρέπει να περιλαμβάνονται μόνο όσοι συμμετείχαν στη σύλληψη της ιδέας, στο σχεδιασμό της εργασίας, στην εκτέλεση, στη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων και στη συγγραφή.

Όλες οι εργασίες που υποβάλλονται για δημοσίευση στο περιοδικό κρίνονται από τουλάχιστον δύο κριτές, οι οποίοι είναι ειδικοί για το θέμα επιστήμονες και δεν γνωρίζουν τα ονόματα των συγγραφέων. Για το σκοπό αυτό, οι συγγραφείς πρέπει να παραλείπουν από το κυρίως κείμενο οποιοδήποτε στοιχείο μπορεί να αποκαλύψει την προέλευση ή τα ονόματα των συγγραφέων. Οι συγγραφείς ειδοποιούνται σε εύλογο χρονικό διάστημα για την αποδοχή ή απόρριψη της εργασίας για δημοσίευση. Σε περίπτωση σοβαρής διαφωνίας μεταξύ των δύο κριτών, η εργασία αποστέλλεται για κρίση σε τρίτο κριτή. Η τελική απόφαση παραμένει στη Δ.Σ. Εφόσον απαιτούνται τροποποιήσεις ή διευκρινήσεις, η εργασία μαζί με τις παρατηρήσεις των κριτών επιστρέφεται στον υπεύθυνο αλληλογραφίας. Εφόσον οι συγγραφείς τροποποιήσουν την εργασία τους ή/και απαντήσουν στις παρατηρήσεις των κριτών, την επανυποβάλλουν σε διάστημα τεσσάρων εβδομάδων. Εφόσον η εργασία γίνει αποδεκτή για δημοσίευση, αποστέλλεται από τη Δ.Σ. σε μεταφραστική, για να την αποδώσει στη δεύτερη γλώσσα του περιοδικού. Την ευθύνη για το τελικό μεταφρασμένο κείμενο την έχουν οι συγγραφείς της εργασίας. Το κείμενο αυτό αποστέλλεται προς έγκριση στον υπεύθυνο αλληλογραφίας, ο οποίος πρέπει να το επιστρέψει με τις τυχόν διορθώσεις σε διάστημα δύο εβδομάδων. Τα δύο τελικά κείμενα, ελληνικό και αγγλικό, αποστέλλονται στον υπεύθυνο αλληλογραφίας από το τυπογραφείο προκειμένου να πραγματοποιήσει τον τελικό έλεγχο. Μετά το στάδιο αυτό δεν επιτρέπεται καμία αλλαγή στο κείμενο. Ανάτυπα δεν διατίθενται, αλλά τα τελικά κείμενα μετά τον τυπογραφικό έλεγχο αποστέλλονται στον υπεύθυνο αλληλογραφίας σε ηλεκτρονική μορφή (αρχείο pdf).

Τελευταία τροποποίηση 24 Σεπτεμβρίου 2019

case of disagreement between the two reviewers, the manuscript will be sent to a third reviewer. The final decisions is upon the Editor. Manuscripts that pass the peer review process are returned to the corresponding author. Authors are expected to revise their manuscript or/and respond to reviewers' comments. The revised manuscript and response to the reviewers' comments should be resubmitted within four weeks. Manuscripts accepted for publication are forwarded by the Editor to a translator to be translated in the second language of the journal. Accuracy of the translated text relies upon the responsibility of the authors. The translated manuscript will be sent for approval to the corresponding author and it should be returned to the journal within two weeks. The two final proofs, Greek and English, will be sent to the corresponding author for the final corrections. At this stage no changes are allowed in the text. Reprints are not available, but a copy of the final manuscript will be provided via email to the corresponding author (pdf file).

Updated September 24, 2019



Διατίθεται από
Κτηνιάτρους

Brit

GRAIN FREE VETERINARY DIET

brit-petfood.gr



GASTROINTESTINAL

HYPOALLERGENIC

STRUVITE

JOINT & MOBILITY

OBESITY

RENAL

DIABETES

HEPATIC



K KTENAS
group

Αποκλειστικός Αντιπρόσωπος Ελλάδας
Αγίας Παρασκευής 114^β, Χαλάνδρι 152 32,
(+30) 210 6854 300, info@ktenasgroup.gr, ktenasgroup.gr

Canishield

Προστατεύει τους σκύλους στην μάχη ενάντια στα παράσιτα

- Μακροχρόνια προστασία
- Πρόληψη μολύνσεων από ψύλλους, κρότωσης & σκνίπες
- Σταδιακή απελευθέρωση του δραστικού συστατικού
- Εύκολη εφαρμογή και επανατοποθέτηση
- Εντελώς άοσμο
- Σε προσιτή τιμή



6 μήνες
ενάντια σε
κρότωσης



16 εβδομάδες
ενάντια σε
ψύλλους



5.5 μήνες
ενάντια
σε σκνίπες



Προστασία έως 6 μήνες, από ψύλλους, κρότωσης και σκνίπες.

Beaphar Canishield το "μαύρο" περιλαίμιο Δελταμεθρίνης.

Διαθέσιμο σε 1 μέγεθος για όλους τους σκύλους.



beaphar

Το μικρότερο Κτηνιατρικό Εργαστήριο στον κόσμο

Τα αντιδραστήρια IDEXX SNAP δίνουν άμεσες, πολύτιμες και αξιόπιστες πληροφορίες για την κατάσταση της υγείας των ασθενών σας.



SNAP® Combo Plus FIV/ FeLV

SNAP® Giardia

SNAP® Parvo

SNAP® 4Dx® Plus

SNAP® cPL™

SNAP® fPL™

SNAP® Heartworm

SNAP® Leishmania

IDEXX Angio Detect™ Test

Για περισσότερες πληροφορίες επικοινωνήστε με:
Petline ΑΕ. - Κτηνιατρικό Τμήμα, τηλ.: 210-6069800,
mail:info@petline.gr, www.petline-vet.gr

All ®/TM marks are owned by IDEXX Laboratories, Inc. or its affiliates in the United States and/or other countries.
The IDEXX Privacy Policy is available at idexx.com © 2014 IDEXX Laboratories, Inc. All rights reserved • 1405005-0514-EU

IDEXX
LABORATORIES



Μετά την κλινική δίαιτα, τι;



- ❖ Υποαλλεργική Σύνθεση
- ❖ Υψηλής Ποιότητας Πηγή Πρωτεΐνης
- ❖ Με Αρνί ή Σολομό
- ❖ Χωρίς Δημητριακά
- ❖ Με Σιλυμαρίνη
- ❖ Με Πρεβιοτικά (MOS & FOS)

- ❖ Με Ω-3 Λιπαρά Οξέα
- ❖ Με Χονδροϊτίνη-Γλυκοζαμίνη
- ❖ Με Yucca Scidigera
- ❖ Με Πρεβιοτικά (MOS & FOS)
- ❖ Με Ινουλίνη



NEO *Simparica* **TRIO**TM
sarolaner/moxidectin/pyrantel



Progress through Learning



**SPECIAL DISCOUNT
FOR HCAVS MEMBERS**

For more information
please visit our website:

www.improveinternational.com/cy

GENERAL PRACTITIONER CERTIFICATES

- **Small Animal Surgery**
- **Small Animal Medicine**
- **Small Animal Ultrasound**
- **Ophthalmology**
- **Feline Practice**

Accredited by:



Need more information?



By phone
+30 2311 181431



By email
info.cy@improveinternational.com



Visit our website
www.improveinternational.com/cy