

# ΙΑΤΡΙΚΗ ΖΩΩΝ ΣΥΝΤΡΟΦΙΑΣ

HELLENIC JOURNAL OF COMPANION ANIMAL MEDICINE

Περιοδικό της Ελληνικής Εταιρείας Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς

Volume 12 • Issue 2 • 2023



ISSN 2241 - 1569

NEA



## PET SUPPLEMENTS

ΣΕΙΡΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΓΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΔΙΑ

### ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΓΙΑ ΜΙΑ ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΖΩΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΤΟΙΚΙΔΙΟ ΣΑΣ

Επιστημονικά σχεδιασμένα για να παρέχουν  
τη διατροφική υποστήριξη που  
χρειάζονται τα κατοικίδια για μακροχρόνια υγεία.



Your Pet, Our Passion.®

# ΙΑΤΡΙΚΗ ΖΩΩΝ ΣΥΝΤΡΟΦΙΑΣ

HELLENIC JOURNAL OF COMPANION ANIMAL MEDICINE

Τόμος 12 ■ Τεύχος 2 ■ 2023 | Volume 12 ■ Issue 2 ■ 2023

ISSN: 2241-1569



Ελληνική Εταιρεία Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς  
Hellenic Companion Animal Veterinary Society

Η Ιατρική Ζώων Συντροφιάς (Ι.Ζ.Σ.) είναι η επίσημη επιστημονική έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς (ΕΛΕΚΣΣ) 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 (HJCAM) is the official peer-reviewed publication of the Hellenic Companion Animal Veterinary Society (HCAVS).

## 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

**Serafeim Papadimitriou / DVM, DDS, PhD (Surgery and Dentistry)**  
Professor, Companion Animal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

### CO-EDITORS

**Nona G. Gouletsou / DVM, PhD UTh, PhD AUTH (Reproduction and Surgery)**  
Associate Professor, Department of Animal Reproduction, Faculty of Veterinary Medicine, School of Health Sciences, University of Thessaly, Karditsa, Greece

**George Valiakos / DVM, MSc, PhD (Microbiology)**  
Assistant Professor, Laboratory of Microbiology and Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine School of Health Sciences, University of Thessaly, Karditsa, Greece

**George Mantziaras / DVM, PhD (Reproduction and Ultrasonography)**  
ECAR resident, Private practitioner, Athens, Greece

### MEMBERS

**Christos Koutinas / DVM, PhD (Internal Medicine, Cardiology)**  
Companion Animal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

**Nick Dervisis / DVM, PhD, DACVIM (Oncology)**  
Medical Oncology, Department of Small Animal Clinical Sciences, Faculty of Health Sciences, Animal Cancer Care & Research Center, VA-MD College of Veterinary Medicine

**Elias Papadopoulos / MSc, PhD, DipEVP, DipECRHM (Parasitology)**  
Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

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

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

**Haralabos Ververidis / DVM, PhD (Obstetrics)**  
Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

**Thaleia Rengina Stathopoulou / DVM, MVetMed, DipECVAA, MRCVS (Anaesthesia and Analgesia)**  
Royal Veterinary College, University of London, UK

**Maria I. Kouki / DVM, MSc, PhD (Surgery and Dentistry)**  
Private practitioner / VetDent, Athens, Greece

**Stamatina Giannikaki / DVM, MSc, DipECVO, MRCVS EBVS (Ophthalmology)**  
Athens

**Nikitas N. Prassinis / DVM, PhD (Surgery, Orthopedics)**

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

**Georgia Brellou / DVM, PhD (Pathology)**  
Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

**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

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

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

**Alexandros O. Konstantinidis / DVM, MSc, PhD (Internal Medicine, Gastroenterology)**  
Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

**Serafeim Chaintoutis / DVM, MSc, PhD, DipECVM (Microbiology and Immunology)**  
Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

**Katerina K. Adamama-Moraitou / DVM, PhD (Internal Medicine, Respiratory Diseases, Urology and Nephrology)**  
Companion Animal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

**Magda Gerou-Ferriani / DVM, CertSAM, DipECVIM-Ca, MRCVS EBVS (Small Animal Medicine) UK**

Διοικητικό Συμβούλιο ΕΛΕΚΣΣ	Administration Board of HCAVS
<b>Πρόεδρος</b> Στέφανος Κλαδάκης Στρατιωτικός Κτηνίατρος	<b>President</b> Stefanos Kladakis Army DVM
<b>Αντιπρόεδρος</b> Σεραφεΐμ Παπαδημητρίου Δρ. Κτηνίατρος, Οδοντίατρος	<b>Vice-President</b> Serafeim Papadimitriou DVM, DDS, PhD
<b>Γενικός Γραμματέας</b> Ερρίκος-Ευστράτιος Τσιπανιτίης Κτηνίατρος	<b>General Secretary</b> Erricos-Efstratios Tsiapanitis DVM
<b>Ταμίας</b> Γεώργιος Μαντζιάρας Δρ. Κτηνίατρος	<b>Treasurer</b> George Mantziaras DVM, PhD
<b>Μέλος</b> Λυσίμαχος Παπάζογλου Δρ. Κτηνίατρος	<b>Member</b> Lysimachos Papazoglou DVM, PhD
<b>Μέλος</b> Βενιζέλος Λεβεντογιάννης Κτηνίατρος	<b>Member</b> Venizelos Leventogiannis DVM
<b>Μέλος</b> Δημήτρης Ραπτόπουλος Δρ. Κτηνίατρος	<b>Member</b> Dimitrios Raptopoulos DVM, PhD
Εκδότης	Publisher
Ελληνική Εταιρεία Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς (ΕΛΕΚΣΣ) Πύργος Απόλλων Λουίζης Ριανκούρ 64, 115 23 Αθήνα Τηλ.: 210 7759727 Φαξ: 210 7753460	Hellenic Companion Animal Veterinary Society (HCAVS) Apollo Tower 64 Louizis Riankour Street, 115 23 Athens Tel.: +30 210 7759727 Fax.: +30 210 7753460
Υπεύθυνος σύμφωνα με τον Νόμο ο Πρόεδρος του Δ.Σ. της ΕΛΕΚΣΣ 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 Riankour Street, 115 23 Athens, Greece
Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου / Ιστοσελίδα E-mail Address / Web page	
iatrikizs@hcavs.gr - https://hjcarn.hcavs.gr/en	
Σχεδιασμός - Σελιδοποίηση Περιοδικού Journal Design & Pagination	
Νόπη Παντελίδου - Nopi Pantelidou	
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.

# κλινική δερματολογία των ζώων συντροφιάς

εισαγωγή στην κλινική δερματολογία  
(δομή, λειτουργίες του δέρματος,  
διαγνωστική προσέγγιση)

δερματολογία του σκύλου και της γάτας  
(ξεχωριστή παράθεση των δερματοπαθειών)

δερματολογία των μικρών θηλαστικών  
(κουνέλι, κρικητός, ινδικό χοιρίδιο)

φαρμακευτικός οδηγός



εκδόσεις **Σύγχρονη Παιδεία** Αρμενοπούλου 14 Τ.Κ. 54635 Θεσσαλονίκη  
2310249222 info@kordali.gr www.kordali.gr

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

ΤΟ ΠΡΩΤΟ  
ΠΕΡΙΛΑΙΜΙΟ ΓΙΑ  
ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ



YOOS



# ΙΑΤΡΙΚΗ ΖΩΩΝ ΣΥΝΤΡΟΦΙΑΣ

HELLENIC JOURNAL OF COMPANION ANIMAL MEDICINE

## Πίνακας Περιεχομένων

## Table of Contents

<b>Άρθρο σύνταξης</b> Σαριδομιχελάκης Μ. Ν.	<b>8</b>	<b>Editorial</b> Saridomichelakis M. N.
<b>Περινεϊκή ουρηθροστομία στον αρσενικό σκύλο: Αναφορά σε 5 (πέντε) περιστατικά (2000-2019)</b> Σπληνάκη Χ., Παπαδοπούλου Μ., Χατζημήσιος Κ., Αγγέλου Β., Παπάζογλου Α. Γ.	<b>13</b>	<b>Perineal urethrostomy in male dogs: A report of 5 (five) cases (2000-2019)</b> Splinaki C., Papadopoulou M., Chatzimisios K., Angelou V., Papazoglou L. G.
<b>Χρόνιο εξάρθρωμα του ισχίου σε σκύλο. Μη χειρουργική θεραπεία</b> Κρυστάλλη Α. Α., Παπαευθυμίου Σ. Κ., Πράσιнос Ν. Ν., Πατσίκας Μ. Ν.	<b>27</b>	<b>Chronic coxofemoral luxation in a dog. Non-surgical treatment</b> Krystalli A. A., Papaefthymiou S. K., Prassinou N. N., Patsikas M. N.
<b>Η νωτιαία βάδιση στο σκύλο και τη γάτα</b> Γρουτίδου Α., Νικάνδρου Μ. Ε., Σαρπεκίδου Ε., Καζάκος Γ.	<b>35</b>	<b>Spinal walking in dogs and cats</b> Groutidou A., Nikandrou M. E., Sarpekidou E., Kazakos G.
<b>Επισκληρίδιος αναισθησία και αναλγησία στην ιατρική των μικρών ζώων</b> Τσιτσιλιάνου Α., Καζάκος Γ., Κωτσίδου Μ.	<b>54</b>	<b>Epidural anaesthesia and analgesia in small animal medicine</b> Tsitsilianou A., Kazakos G., Kotsidou M.
<b>Περιστατικά οστεοαρθρίτιδας (OA) σε σκύλους και γάτες στην Ελλάδα</b> Βαλιάκος Γ., Τσιπιανίτης Ε., Τραχήλη Α., Μαρίνος Ζ.	<b>80</b>	<b>Osteoarthritis (OA) cases in dogs and cats in Greece</b> Valiakos G., Tsiipianitis E., Trachili A., Marinos Z.
<b>Περιφερειακές Διημερίδες 2023/ Ηράκλειο</b>	<b>90</b>	<b>Regional Courses 2023/ Heraklion</b>
<b>Περιφερειακές Διημερίδες 2023/ Κύπρος</b>	<b>91</b>	<b>Regional Courses 2023/ Cyprus</b>
<b>Πρακτικό σεμινάριο υπερήχων κοιλίας σκύλου και γάτας</b>	<b>93</b>	<b>Canine abdominal ultrasound wet-lab</b>
<b>Φθινοπωρινή εκδήλωση 2023 - Περί στειρώσεων</b>	<b>95</b>	<b>Autumn 2023 event - About sterilization</b>
<b>Λίστα συνεδρίων</b>	<b>100</b>	<b>List of conferences</b>
<b>Οδηγίες προς τους συγγραφείς</b>	<b>102</b>	<b>Author Guidelines</b>

# Credelio™

Τώρα εγκεκριμένο\*  
για τη θεραπεία της

## ΔΕΜΟΔΗΚΩΣΗΣ

Το Credelio™ για σκύλους είναι τώρα εγκεκριμένο για τη θεραπεία της δεμοδήκωσης από *Demodex canis* και για τη θεραπεία παρασιτώσεων από ψύλλους και κρότωσης.\*



Demodex



Ψύλλοι



Κρότωσης

### KEY FACTS\*

- Καθαρό lotilaner (καθαρό εναντιομερές)
- Μεγάλος χρόνος ημίσειας ζωής του lotilaner (28 ημέρες) = αποτελεσματικές συγκεντρώσεις στο αίμα ανάμεσα στις χορηγήσεις
- Σκοτώνει νέους ψύλλους εντός 4 ωρών
- Ασφαλές: καμία παρενέργεια σε σκύλους που έλαβαν δόση από το στόμα 5 φορές μεγαλύτερη από τη μέγιστη συνιστώμενη για 8 συνεχόμενους μήνες (8 χορηγήσεις).
- Αποτελεσματική θεραπεία της δεμοδήκωσης

<sup>1</sup> Snyder, D.E., Wiseman, S. & Liebenberg, J.E. Efficacy of lotilaner (Credelio™), a novel oral isoxazoline against naturally occurring mange mite infestations in dogs caused by *Demodex* spp. *Parasites & Vectors* 2017; 10:532.

\* SPC Credelio EMA

Credelio, Elanco and the diagonal bar logo are trademarks of Elanco or its affiliates.  
©2022 Elanco or its affiliates. PM-GR-22-0065



Premier  
Shukuroglou

Υπεύθυνος κυκλοφορίας για την Ελλάδα: Premier Shukuroglou Hellas S.A.

Αγαμέμνωνος 5, 15561 Χολαργός, Αθήνα, Τηλ: +30 210 6538061, Fax: +30 210 6537036

Elanco

## Άρθρο σύνταξης / Editorial

### Ο ρόλος της ανοσοθεραπείας για τα αλλεργιογόνα του περιβάλλοντος στη σύγχρονη διαχείριση σκύλων με ατοπική δερματίτιδα

Μέχρι και την τελευταία δεκαετία του προηγούμενου αιώνα, η ατοπική δερματίτιδα (ΑΔ) του σκύλου θεωρούνταν μια αντίδραση υπερευαισθησίας τύπου I που οφείλεται στην παραγωγή ανοσοσφαιρίνης E (IgE) έναντι των αλλεργιογόνων του περιβάλλοντος. Με εξαίρεση την πρόληψη της παρασίτωσης από ψύλλους και την αντιμετώπιση των βακτηριακών «επιπλοκών» και της δερματίτιδας από *Malassezia* με τη χορήγηση συστηματικών και τοπικών αντιμικροβιακών, η μόνη πραγματικά αποτελεσματική φαρμακευτική αγωγή ήταν η δια βίου χορήγηση γλυκοκορτικοειδών στην ελάχιστη δυνατή δόση που μπορούσε να ελέγξει τα συμπτώματα. Εξαιτίας των συχνών παρενεργειών, καταβάλλονταν προσπάθεια να μειωθεί η δόση τους (ή ακόμα και να διακοπεί η χορήγησή τους) με την προσθήκη H1 αντιϊσταμινικών και ω-3/ω-6 λιπαρών οξέων. Δυστυχώς η προσπάθεια αυτή συνήθως ήταν καταδικασμένη σε αποτυχία λόγω της μικρής αποτελεσματικότητας των παραπάνω ουσιών. Επιπλέον, η αποφυγή των «υπεύθυνων» αλλεργιογόνων που περιβάλλοντος ήταν (και είναι) δυσεφάρμοστη και όχι ιδιαίτερα αποτελεσματική, με αποτέλεσμα η μόνη εναλλακτική λύση στη συνεχή χορήγηση των γλυκοκορτικοειδών να είναι η ανοσοθεραπεία (ΑΣΘ).

Η ΑΣΘ είναι πολύ αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης των τυπικών αντιδράσεων υπερευαισθησίας τύπου I, όπως για παράδειγμα η αναφυλαξία ύστερα από ευαισθητοποίηση και στη συνέχεια έκθεση σε αλλεργιογόνα της τροφής στα

### The role of environmental allergen immunotherapy in current management of dogs with atopic dermatitis

Until the last decade of the previous century, canine atopic dermatitis (AD) was considered an IgE-mediated, type I hypersensitivity reaction to environmental allergens. In addition to flea prevention and treatment of bacterial and *Malassezia* “complications” with systemic and/or topical antimicrobials, the only highly effective medical treatment available was the lifelong administration of glucocorticoids at the minimum dose that could effectively control clinical signs. Due to the frequent appearance of glucocorticoid side-effects, every effort had to be made to reduce their dose (or even to discontinue their administration) with the addition of H1 antihistamines and/or n-3 and n-6 fatty acid supplements. Unfortunately, due to the low efficacy of these medications, this effort was condemned to failure in most of patients. In addition, avoidance of exposure to the “offending” environmental allergens was laborious and usually minimally helpful and the only vital alternative to glucocorticoids was allergen immunotherapy (AIT).

In principle, AIT is a highly effective therapeutic modality for classical type I hypersensitivity reactions, such as food allergen-induced anaphylaxis in laboratory animals and stinging insect venom allergies in humans. Also, it shows an acceptable efficacy in allergic diseases with a more complicated pathogenesis but still with a clear type I hypersensitivity component, such as human allergic rhinitis and allergic asthma. The efficacy of AIT in dogs with AD was documented in a single study published in 1984 (Willemse et al. 1984). That study was a breakthrough in veterinary medicine because it was designed as a randomized, double-blinded placebo-controlled clinical trial. A total of 51 dogs



ζώα εργαστηρίου, και η αλλεργική αντίδραση στα νύγματα εντόμων, όπως οι μέλισσες στον άνθρωπο. Επιπλέον, έχει ικανοποιητική αποτελεσματικότητα σε αλλεργικές αντιδράσεις με περισσότερο περίπλοκη παθογένεια που όμως περιλαμβάνει και την υπερευαισθησία τύπου I, όπως για παράδειγμα η αλλεργική ρινίτιδα και το αλλεργικό άσθμα του ανθρώπου. Η αποτελεσματικότητα της ΑΣΘ στην ΑΔ του σκύλου αποδείχθηκε με μια μόνο μελέτη που δημοσιεύθηκε το 1984 (Willemse et al. 1984). Η μελέτη αυτή αποτέλεσε ορόσημο για την Κτηνιατρική επιστήμη επειδή σχεδιάστηκε ως τυχαίοποιημένη, διπλά-τυφλή, με εικονικό μάρτυρα (placebo). Συνολικά περιλήφθηκαν 51 σκύλοι με ΑΔ που χωρίστηκαν, κατά τυχαίο τρόπο, στην ομάδα της ΑΣΘ με αλλεργιογόνα καθιζηθέντα σε αργίλιο (27/51) ή στην ομάδα των μαρτύρων όπου γίνονταν εγχύσεις του διαλύτη των αλλεργιογόνων (24/51), για 6-54 μήνες (διάμεσος: 16 μήνες για την ομάδα της ΑΣΘ και 13 μήνες για την ομάδα των μαρτύρων), στην διάρκεια των οποίων δε χορηγήθηκε καμιά άλλη θεραπεία. Επειδή την εποχή εκείνη δεν υπήρχαν αξιολογημένα εργαλεία για τη μέτρηση της βαρύτητας της ΑΔ, η αποτελεσματικότητα της θεραπείας εκτιμήθηκε με ένα «αυθαίρετο» σύστημα υπολογισμού της «συνολικής κλινικής βαρύτητας» της νόσου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τελευταία μειώθηκε περισσότερο από 50% στο 59% (16/27) των σκύλων της ομάδας της ΑΣΘ και μόλις στο 21% (5/24) των σκύλων της ομάδας του εικονικού φαρμάκου. Επιπλέον, η ΑΔ στο τέλος της μελέτης ήταν σε πλήρη ύφεση στο 33% (9/27) και το 17% (4/24) των σκύλων της πρώτης και δεύτερης ομάδας, αντίστοιχα.

Αν και η ανταπόκριση της ομάδας του εικονικού φαρμάκου ήταν ασυνήθιστα μεγάλη και στην κλινική πράξη δεν αναμένεται να υπάρξει αυτοπεριορισμός της ΑΔ στο 17% των σκύλων, τα αποτελέσματα της μελέτης καθιέρωσαν την ΑΣΘ ως θεραπεία εκλογής, καθώς είναι ασφαλής και βρέθηκε αρκετά αποτελεσματική ώστε να βοηθήσει τα 3/5 και να οδηγήσει σε πλήρη ύφεση το 1/5 των σκύλων με ΑΔ. Στις τέσσερις δεκαετίες που ακολούθησαν, πραγματοποιήθηκαν πολλές συγκριτικές μελέτες και συστηματικές ανασκοπήσεις, όπου συγκρίθηκαν διαφορετικές οδοί χορήγησης της ΑΣΘ (υποδόρια ή μέσα στα λεμφογάγγλια), (Mueller et al. 2023) διαφορετικοί τύποι (υδατικά, καθιζηθέντα σε αργίλιο, με τυροσίνη, ανασυνδυασμένα ή αλλεργοειδή) (Tham & Olivry 2022) και δοσολογικά σχήματα («κλασσικό», μικρής δόσης, «ταχεία» ΑΣΘ) (Colombo et al. 2005, Mueller et al. 2005, Park

with AD were randomly assigned to be treated with either AIT using alum-precipitated allergens (27/51) or with placebo using the alum-containing diluent of the allergens (24/51), for a period of 6-54 months (median: 16 months for the AIT and 13 months for the placebo group) and without other interventions. Since, by that time, there were no validated instruments to measure the severity of AD, an arbitrary scoring system was applied to measure a “total clinical score” that was used to evaluate the response. At the end of the trial, “total clinical score” had been reduced by more than 50% in 59% (16/27) of the dogs treated with AIT and only in 21% (5/24) dogs in the placebo group, whereas 33% (9/27) and 17% (4/24) dogs, respectively, were in complete remission.

Although the response of the placebo group was surprisingly high and a self-cure of canine AD in 17% of the cases is not common in clinical practice, this study rendered AIT the first-line treatment of canine AD, since it was safe and able to help 3/5 of the patients and to complete control 1/5 of them. In the four decades since that publication, many controlled studies and systematic reviews have been done, comparing different routes of AIT administration (subcutaneous or intralymphatic), (Mueller et al. 2023) different types (aqueous, alum-precipitated, with tyrosine, recombinant, and allergoids) (Tham & Olivry 2022) and dosage regimens (classical, low or “rush”) (Colombo et al. 2005, Mueller et al. 2005, Park et al. 2017) of allergens but none comparing AIT to placebo.

Our current view of canine AD is completely different than some decades ago. The disease is not considered anymore to be a type I hypersensitivity reaction and the production of IgE against environmental allergens is probably an epiphenomenon secondarily to the defective epidermal barrier that allows allergen penetration and the abnormal immunological response that promotes IgE production. Furthermore, it is well known that many dogs with AD are not sensitized to environmental allergens and some of them are not sensitized to any type of allergens. Bacterial overgrowth/infection and *Malassezia* dermatitis are not considered “complications” but an integral part of the disease pathogenesis and the result of bacterial and fungal dysbiosis that occurs on the skin of these dogs. Topical products aiming to restore the defective epidermal barrier are available, and, most importantly, highly effective, and safe drugs with antipruritic (lokivetmab) or both antipruritic and

et al. 2017) των αλλεργιογόνων. Ωστόσο σε καμία από τις μελέτες αυτές δε συγκρίθηκε η ΑΣΘ με το εικονικό φάρμακο.

Η σύγχρονη αντίληψη για την ΑΔ του σκύλου είναι τελείως διαφορετική από ότι στο παρελθόν. Η δερματοπάθεια αυτή δε θεωρείται πλέον αντίδραση υπερευαισθησίας τύπου Ι και η παραγωγή της IgE έναντι των αλλεργιογόνων του περιβάλλοντος είναι πιθανότατα απλά ένα δευτερογενές φαινόμενο που οφείλεται στη δυσλειτουργία του επιδερμικού φραγμού (εύκολη διείσδυση των αλλεργιογόνων) και του ανοσοποιητικού συστήματος (τάση για αυξημένη παραγωγή IgE). Επιπλέον, είναι καλά τεκμηριωμένο ότι αρκετοί σκύλοι με ΑΔ δεν είναι ευαισθητοποιημένοι σε αλλεργιογόνα του περιβάλλοντος, και ορισμένοι από αυτούς δεν είναι ευαισθητοποιημένοι σε κανενός είδους αλλεργιογόνα. Η βακτηριακή υπερανάπτυξη/δερματίτιδα και η δερματίτιδα από *Malassezia* δεν θεωρούνται πλέον επιπλοκές αλλά αναπόσπαστο κομμάτι της παθογένειας της ΑΔ και απόρροια της βακτηριακής και μυκητιακής δυσβίωσης στο δέρμα των σκύλων αυτών. Υπάρχουν πολλά προϊόντα που στοχεύουν στην αποκατάσταση του επιδερμικού φραγμού και, το σημαντικότερο, υπάρχουν ασφαλή φάρμακα με αντικνησώδη (lokivetmab) ή αντικνησώδη και αντιφλεγμονώδη (κυκλοσπορίνη, οκλασιτινίβη) δράση. Αυτή η έκρηξη των γνώσεων για την παθογένεια της ΑΔ που οδήγησε στον εμπλουτισμό του θεραπευτικού μας οπλοστασίου, μετέτρεψε την ΑΣΘ σε θεραπεία δεύτερης επιλογής που ενδείκνυται κυρίως σε σκύλους που δεν ανταποκρίνονται στη φαρμακευτική αγωγή ή εμφανίζουν μη αποδεκτές παρενέργειες. Δυστυχώς, δεν υπάρχει καμία μελέτη που να δείχνει την αποτελεσματικότητα της ΑΣΘ υπό τις σύγχρονες συνθήκες-για παράδειγμα, να αποδεικνύει ότι επιτρέπει καλύτερο έλεγχο της ΑΔ χωρίς αλλαγή του φαρμακευτικού πρωτοκόλλου ή ότι επιτυγχάνει εξίσου καλό κλινικό έλεγχο παρά τη μείωση της δόσης των φαρμάκων. Μέχρι να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες μελέτες, συνιστάται να ενημερώνονται οι κηδεμόνες των σκύλων για την έλλειψη επιστημονικών δεδομένων που να υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της ΑΣΘ σε συνδυασμό με τη σύγχρονη θεραπεία της ΑΔ, αλλά ότι, λόγω της ασφάλειάς της, μπορεί να δοκιμαστεί με την ελπίδα ότι θα βοηθήσει στον καλύτερο κλινικό έλεγχο.

Ως τελική παρατήρηση, θέλω να επισημάνω ότι εδώ και περισσότερο από δύο δεκαετίες έχει αποδειχθεί ότι η ΑΔ του σκύλου και η ΑΔ του ανθρώπου μοιάζουν πάρα πολύ μεταξύ τους και εν-

anti-inflammatory activity (ciclosporin, oclacitinib) are available. This explosion of our understanding of the pathogenesis of canine AD and the resultant expansion of the therapeutic armamentarium, made AIT as second-line treatment that is mainly indicated when medical management fails or results in unacceptable side-effects. Unfortunately, there are no studies to prove that, under these conditions, AIT is effective because, for example, it permits better control of the disease with the same consumption of medication, or it permits the same control of the disease with a lower consumption of medication. Until such studies will become available, veterinarians are advised to inform dog guardians on the lack of scientific data supporting current use of AIT in dogs with AD but, due to the high safety margin, AIT may be tried in the hope that a better control of the disease may be achieved.

As a final remark, it has been more than two decades ago when investigations proved that canine and human AD are very similar to each other (if not identical). Yet, all current guidelines for the treatment of human AD, do not recommend AIT as a routine treatment of the disease (Sidbury et al. 2014).

### **Manolis N. Saridomichelakis, DVM, PhD**

*Diplomate of the European College of Veterinary Dermatology (ECVD)*

*Professor of Companion Animal Medicine, University of Thessaly, Greece*

δεχομένως είναι πανομοιότυπες δερματοπάθειες. Ωστόσο, όλες οι σύγχρονες οδηγίες για τη διαχείριση της ΑΔ του ανθρώπου, δε συνιστούν την ΑΣΘ ως θεραπεία ρουτίνας (Sidbury et al. 2014).

### **Μανώλης Ν. Σαριδομιχελάκης, DVM, PhD**

*Διπλωματούχος του Ευρωπαϊκού Κολλεγίου Κτηνιατρικής  
Δερματολογίας (ECVD)*

*Καθηγητής Παθολογίας Ζώων Συντροφιάς,  
Τμήμα Κτηνιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας*

---

## **Βιβλιογραφία / References**

---

- Willemse A, Van den Brom WE, Rijnberk A (1984) Effect of hyposensitization on atopic dermatitis in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 184,1277-80.
- Mueller RS, Zablotzki Y, Baumann K, Boehm T, Kasper B, Klinger C, Monke M, Udraitė-Vovk L, Weitzer T, Gedon NKY (2023) A randomised, double-blinded comparison between subcutaneous rush and intralymphatic allergen immunotherapy induction in atopic dogs. *Vet Dermatol* 34, 91-98.
- Tham HL, Olivry T (2022) Determination of the efficacy rate and time-to-efficacy of subcutaneous immunotherapy in dogs with atopic dermatitis. *Vet Dermatol* 33, 155-e44.
- Colombo S, Hill PB, Shaw DJ, Thoday KL (2005) Effectiveness of low dose immunotherapy in the treatment of canine atopic dermatitis: a prospective, double-blinded, clinical study. *Vet Dermatol* 16,162-70.
- Mueller RS, Fieseler KV, Zabel S, Rosychuk RAW (2005) Conventional and rush allergen-specific immunotherapy in the treatment of canine atopic dermatitis In: Hillier A, Foster AP, Kwochka KW, eds. *Advances in Veterinary Dermatology. Volume 5 ed.* Oxford, U.K., Blackwell Publishing, pp. 60-69.
- Park JH, Park SJ, Lee WH (2017) Efficacy of half dose house dust mites-specific immunotherapy on canine atopic dermatitis. *J Vet Clin* 34, 18-22.
- Sidbury R, Tom WL, Bergman JN, Cooper KD, Silverman RA, Berger TG, Chamlin SL, Cohen DE, Cordoro KM, Davis DM, Feldman SR, Hanifin JM, Krol A, Margolis DJ, Paller AS, Schwarzenberger K, Simpson EL, Williams HC, Elmets CA, Block J, Harrod CG, Smith Begolka W, Eichenfield LF (2014) Guidelines of care for the management of atopic dermatitis: Section 4. Prevention of disease flares and use of adjunctive therapies and approaches. *J Am Acad Dermatol* 71, 1218-33.



# Brit

## GLUTEN & GRAIN-FREE VETERINARY DIET

[brit-petfood.gr](http://brit-petfood.gr)



Διατίθεται από  
Κτηνιάτρους

- GASTROINTESTINAL
- GASTROINTESTINAL-LOW FAT
- HYPOALLERGENIC
- NEW** ULTRA-HYPOALLERGENIC
- STRUVITE
- RENAL
- DIABETES
- HEPATIC
- OBESITY
- JOINT & MOBILITY
- RECOVERY
- NEW** CALM & STRESS RELIEF
- NEW** STERILISED
- NEW** VEG HIGH FIBRE COMPLEMENTARY FOOD



**KTENAS**  
group

Αποκλειστικός Αντιπρόσωπος Ελλάδας  
Αγίας Παρασκευής 114<sup>α</sup>, Χαλάνδρι, 152 32,  
(+30) 210 6854 300, [info@ktenasgroup.gr](mailto:info@ktenasgroup.gr), [ktenasgroup.gr](http://ktenasgroup.gr)

## Ενδιαφέρουσα Περίπτωση

# Περινεϊκή ουρηθροστομία στον αρσενικό σκύλο: Αναφορά σε 5 (πέντε) περιστατικά (2000-2019)

**Σπληνάκη Χ.** Κτηνίατρος, MSc, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής Α.Π.Θ. | **Παπαδοπούλου Μ.** Κτηνίατρος, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής Α.Π.Θ. | **Χατζημήσιος Κ.** Κτηνίατρος, MSc, MRCVS, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής Α.Π.Θ. | **Αγγέλου Β.** Κτηνίατρος, MSc, PhD, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής Α.Π.Θ. | **Παπάζογλου Λ. Γ.** Κτηνίατρος, PhD, MRCVS, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής Α.Π.Θ.

## Case Report

# Perineal urethrostomy in male dogs: A report of 5 (five) cases (2000-2019)

**Splinaki C.** DVM, MSc, Companion Animal Clinic, Department of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki | **Papadopoulou M.** DVM, Companion Animal Clinic, Department of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki | **Chatzimisios K.** DVM, MSc, MRCVS, Companion Animal Clinic, Department of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki | **Angelou V.** DVM, MSc, PhD, Companion Animal Clinic, Department of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki | **Papazoglou L. G.** DVM, PhD, MRCVS, Companion Animal Clinic, Department of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki

## Περίληψη

Πέντε αρσενικοί ακέρατοι σκύλοι, τέσσερις ακαθόριστης φυλής και ένας φυλής French Bulldog, διάμεσης ηλικίας πέντε ετών, υποβλήθηκαν σε περινεϊκή ουρηθροστομία με σκοπό την αντιμετώπιση τραυματικής ρήξης της ουρήθρας ή υποτροπιάζουσας ουρολιθίασης. Η κλινική εικόνα των σκύλων περιλάμβανε συμπτώματα δυσουρίας και ούρησης από το σημείο του τραύματος ή μέσω ουρηθροδερματικού συριγγίου. Το στόμιο της ουρηθροστομίας, μήκους 2-2,5 cm κατέληγε στην περινεϊκή χώρα, στο μέσο περίπου της απόστασης μεταξύ πρωκτού και οσχέου. Οι μετεγχειρητικές επιπλοκές που παρατηρήθηκαν ήταν η εμφάνιση αιματουρίας, διάμεσης διάρκειας έξι ημερών σε όλα τα ζώα, ενώ μακροχρόνια παρατηρήθηκε ουρολοίμωξη σε ένα σκύλο. Μετά από παρακολούθηση διάμεσης διάρκειας τριών ετών, ένας σκύλος απεβίωσε από άσχετη αιτία ενώ οι υπόλοιποι είναι σε καλή κατάσταση και ελεύθεροι συμπτωμάτων από το ουροποιητικό σύστημα.

## Abstract

Five intact male dogs, four mixed-breed and one French Bulldog, with a median age of 5 years underwent perineal urethrostomy for the treatment of traumatic urethral rupture or recurrent urolithiasis. The clinical presentation of the dogs included symptoms of dysuria and urination from the site of the wound or through a urethrocutaneous fistula. The urethrostomy orifice which was 2-2.5 cm long, ended in the perineum approximately midway between the anus and the scrotum. The postoperative complications included hematuria, with a median duration of six days in all animals, while long-term urinary tract infection was observed in one dog. After a median follow-up of three years, one dog died of unrelated causes while the others are in good condition and free of urinary tract symptoms.

**Λέξεις ευρετηρίου:** περινεϊκή ουρηθροστομία, ουρήθρα, σκύλος

**MeSH keywords:** perineal urethrostomy, urethra, dog

## Εισαγωγή

Η ουρηθροστομία είναι μία χειρουργική τεχνική η οποία εφαρμόζεται σε περίπτωση μόνιμης ή υποτροπιάζουσας βλάβης στο περιφερικό τμήμα της ουρήθρας, που οδηγεί σε παρεμπόδιση της ούρησης. Συνίσταται στη δημιουργία νέας στομίας του βλεννογόνου της ουρήθρας, κεντρικά του έξω στομίου της ουρήθρας, που καθλώνεται στο δέρμα, με σκοπό τη μόνιμη εκτροπή της φυσιολογικής πορείας των ούρων (Brown 1975, Smeak 2000, Cuddy & McAlinden 2018). Κατά την περινεϊκή ουρηθροστομία (PU) του αρσενικού σκύλου, η στομία της ουρήθρας, μήκους 2-2,5 cm, απολήγει στην περινεϊκή χώρα, στο μέσον περίπου της απόστασης μεταξύ του πρωκτού και του οσχέου (Smeak 2000). Πρόκειται για μία χειρουργική επέμβαση που εφαρμόζεται συχνότερα στο γάτο και είναι τεχνικά πιο απαιτητική σε σχέση με τις υπόλοιπες ουρηθροστομίες του σκύλου, με αρκετές πιθανές διεγχειρητικές και μετεγχειρητικές επιπλοκές, τόσο άμεσες όσο και πιο μακροχρόνιες, που τελικά περιορίζουν την εφαρμογή της (Brown 1975, Dean et al. 1990, Kyles & Monnet 2013). Η PU εφαρμόζεται σε περιπτώσεις υποτροπιάζουσας αποφρακτικής ουρολιθίασης, σοβαρού τραυματισμού, στένωσης ή νεοπλασματικής διήθησης της ουρήθρας όπου η προσοχεική και η οσχεική ουρηθροστομία δεν αναμένεται να επιλύσουν το πρόβλημα, αντενδίκνυνται ή έχουν αποτύχει (Stockman 1972, Brown 1975, Dean et al. 1990, Smeak 2000, Davis & Holt 2003). Σε σπάνιες περιπτώσεις, μπορεί να εφαρμοστεί σε ζώα τα οποία χρειάζεται να υποβληθούν σε οσχεική ουρηθροστομία αλλά δεν είναι επιθυμητή η ορχεκτομή από τον ιδιοκτήτη ή με σκοπό την ευκολότερη πρόσβαση και διενέργεια επεμβάσεων στην ουροδόχο κύστη, τον προστάτη αδένα και την ενδοπυελική μοίρα της ουρήθρας (Kandel et al. 1992, Taylor & Smeak 2021).

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν λίγες αναφορές σε κλινικά περιστατικά με PU στον αρσενικό σκύλο (Stockman 1972, Davis & Holt 2003, Holt 2008), ενώ στο θηλυκό σκύλο η PU περιγράφεται ως τμήμα της επέμβασης εκτομής του αιδοίου και του κόλπου λόγω νεοπλασματικής διήθησης τους (Bilbrey et al. 1989). Πρόσφατα η εγχειρητική τεχνική της PU καθώς και τα βραχυχρόνια και μακροχρόνια αποτελέσματά της περιγράφηκαν σε 8 υγιείς αρσενικούς σκύλους σε πειραματικό επίπεδο (Taylor & Smeak 2021). Στην παρούσα αναδρομική μελέτη συμπεριλήφθηκαν πέντε κλινικά περιστατικά αρσενικών σκύλων που υποβλήθηκαν σε PU λόγω τραυματισμού ή αποφρακτικής λιθίασης της ουρήθρας. Ο στόχος της μελέτης είναι η περιγραφή των συμπτωμάτων, της διαγνωστικής

## Introduction

Urethrostomy is a surgical technique that is applied in case of permanent or recurrent damage to the distal part of the urethra, leading to obstruction of urination. It is performed by creating a new stoma of the urethral mucosa, central to the external urethral orifice, which is sutured to the skin, to permanently divert the normal course of urine (Brown 1975, Smeak 2000, Cuddy & McAlinden 2018). During perineal urethrostomy (PU) in male dogs, the urethral stoma, which is 2-2.5 cm long, terminates in the perineal region, approximately midway between the anus and the scrotum (Smeak 2000). It is a surgical procedure most performed in cats and is technically more demanding than other canine urethrostomies, with several potential intraoperative and postoperative complications, both early and long-term, that ultimately limit its application (Brown 1975, Dean et al. 1990, Kyles & Monnet 2013). PU is applied in cases of recurrent obstructive urolithiasis, severe trauma, stenosis, or neoplastic infiltration of the urethra where prescrotal and scrotal urethrostomy are not expected to resolve the problem, are contraindicated, or have failed (Stockman 1972, Brown 1975, Dean et al. 1990, Smeak 2000, Davis & Holt 2003). In rare cases, it may be used in animals that need to undergo scrotal urethrostomy but when castration is not desired by the owner or to facilitate easier access and performing surgery to the bladder, prostate gland, and intra-pelvic urethra (Kandel et al. 1992, Taylor & Smeak 2021).

In the international literature there are few reports of clinical cases of PU in male dogs (Stockman 1972, Davis & Holt 2003, Holt 2008), while in female dogs PU is described as part of the surgical resection of the vulva and vagina due to their neoplastic infiltration (Bilbrey et al. 1989). Recently, the surgical technique of PU and its short- and long-term results have been described in 8 healthy male dogs in an experimental setting (Taylor & Smeak 2021). Five clinical cases of male dogs that underwent PU due to injury or obstructive urethral stones were included in the present retrospective study. The aim of the study is to describe the symptoms, diagnostic investigation, surgical technique, and long-term postoperative follow-up of five dogs with urethrostomy.

## Description of the cases

The records of five male dogs that underwent surgical repair of urethral patency via PU at the Companion Animal Clinic from 2000 to 2019 were

διερεύνησης, της χειρουργικής τεχνικής και η μακροχρόνια μετεγχειρητική παρακολούθηση της πορείας της ουρηθροστομίας.

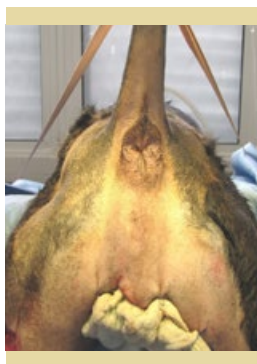
## Περιγραφή των περιστατικών

Τα αρχεία πέντε αρσενικών σκύλων που υποβλήθηκαν σε χειρουργική αποκατάσταση της διαβατότητας της ουρήθρας μέσω PU στην Κλινική Ζώων Συντροφιάς από το 2000 έως το 2019, μελετήθηκαν αναδρομικά. Τα δεδομένα που αντλήθηκαν από τα αρχεία περιλάμβαναν το φύλο, τη φυλή, την ηλικία, το σωματικό βάρος, το ιστορικό, τα προεγχειρητικά εργαστηριακά (αιματολογικές, βιοχημικές εξετάσεις, αέρια αίματος, δοκιμή ευαισθησίας ούρων) και απεικονιστικά ευρήματα (απλή ακτινογραφία κοιλίας ή και ακτινογραφία θώρακος σε περίπτωση πολυτραυματία), τη χειρουργική επέμβαση, τις μετεγχειρητικές επιπλοκές και την εξέλιξη του περιστατικού.

Οι χειρουργικές επεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν όλες από τον ίδιο χειρουργό. Σε περίπτωση μετανεφρικής αζωθαιμίας, μεταβολικής οξέωσης ή ηλεκτρολυτικών διαταραχών λόγω αποφρακτικής ουροπάθειας, προηγήθηκε προεγχειρητικά αιμοδυναμική σταθεροποίηση με χορήγηση υγρών και ηλεκτρολυτών. Για την προνάρκωση χορηγήθηκε στα ζώα ενδομυϊκά συνδυασμός μιδαζολάμης (Dormicum 5mg/ml, Roche Pharma AG, Germany) σε δόση 0,3mg/kg και μορφίνης (Morphine Sulfate 10mg/ml, Hameln Pharma, Germany) σε δόση 0,1mg/kg. Η εγκατάσταση της αναισθησίας έγινε με προποφόλη (Propofol 10mg/ml, Fresenius Kabi AG, Germany) ενδοφλέβια σε μικρές δόσεις (1mg/kg), ως την επίτευξη ικανοποιητικού για τη διασωλήνωση αναισθησιολογικού βάθους. Η διατήρηση της αναισθησίας έγινε με μίγμα ισοφλουρανίου σε οξυγόνο. Επιπλέον, πραγματοποιούνταν επισκληρίδια έγχυση μίγματος λιδοκαΐνης (Xylocaine 20mg/ml, AstraZeneca, U.K.) σε δόση 2mg/kg και ροπιβακαΐνης (Ropivacaine 10mg/ml, Fresenius Kabi AG, Germany) σε δόση 0,4mg/kg, για καλύτερο αναλγητικό αποτέλεσμα. Αρχικά πραγματοποιήθηκε καθετηριασμός της ουρήθρας από το έξω στόμιο της στο πέος (ένας σκύλος) ή διαμέσου του σημείου της ρήξης ή του συριγγίου (τέσσερις σκύλοι). Μετά από προετοιμασία της περινεϊκής χώρας, τμήματος της ουράς και του ανώτερου τμήματος των οπισθίων άκρων, οι σκύλοι τοποθετούνταν σε πρηνή κατάκλιση με την πύελο ελαφρώς ανυψωμένη και τα οπίσθια άκρα να κρέμονται εκτός του χειρουργικού τραπέζιου. Η ουρά ανυψωνόταν και καθηλωνόταν προσθίως με τη βοήθεια αυτοκόλλητης επιδεσμικής ταινίας. Γύρω από τον πρωκτό τοποθετούνταν ραφή «δί-

retrospectively studied. Data extracted from the records included sex, breed, age, body weight, history, preoperative laboratory tests (blood tests, biochemical tests, blood gas, urine sensitivity test), and imaging findings (plain abdominal X-ray or even chest X-ray in case of multi-trauma), surgical findings, postoperative complications, and follow up/outcome.

The surgical procedures were all performed by the same surgeon. In the case of post-renal azotemia, metabolic acidosis, or electrolyte disturbances due to obstructive uropathy, preoperative hemodynamic stabilization with fluid and electrolyte administration was performed. For sedation, the animals were intramuscularly administered a combination of midazolam (Dormicum 5mg/ml, Roche Pharma AG, Germany) at a dose of 0.3 mg/kg and morphine (Morphine Sulfate 10mg/ml, Hameln Pharma, Germany) at a dose of 0.1 mg/kg. Anesthesia was established with propofol (Propofol 10mg/ml, Fresenius Kabi AG, Germany) given intravenously in small doses (1mg/kg) until an anesthetic depth satisfactory for intubation was achieved. Anesthesia was maintained with a mixture of isoflurane in oxygen. In addition, epidural infusion of lidocaine mixture (Xylocaine 20mg/ml, AstraZeneca, U.K.) at a dose of 2mg/kg and ropivacaine (Ropivacaine 10mg/ml, Fresenius Kabi AG, Germany) at a dose of 0.4mg/kg was performed for better analgesic effect. Initially, catheterization of the urethra was performed from its external orifice in the penis (one dog) or through the site of the rupture or fistula (four dogs). After the surgical preparation of the perineal region, part of the tail, and the upper part of the hind limbs, the dogs were placed in ventral recumbency with the pelvis slightly elevated and the hind limbs hanging off the surgical table. The tail was elevated and immobilized in a cranial position with the aid of adhesive bandaging tape. A "purse-string" suture was placed around the anus with a 2/0 polyamide suture (Figure 1). The skin incision which was at least 3-5 cm long, was made with a No 10 blade in the midline, approximately midway between the anus and the scrotum. Subcutaneous tissues were then separated with scissors while bleeders were controlled with the help of diathermy. The retractor muscle of the penis was then isolated and pulled laterally using a Gelpi retractor to expose the urethra after the bulbocavernosus muscles had been separated at the midline, and a second Gelpi retractor was placed at this point. Following palpation to locate the urethral catheter, an elongated midline incision of 2-2.5 cm was made in the cavernous body and the urethral wall (Figures 2,

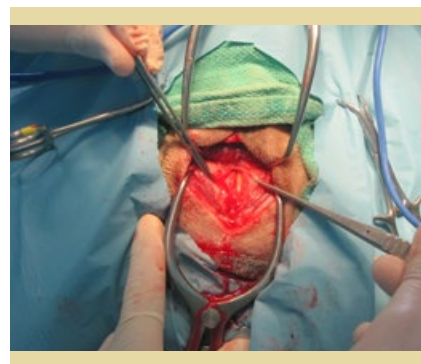


**Εικόνα 1.** Προετοιμασία της περινεϊκής χώρας, τοποθέτηση ραφής «δίκην βαλαντίου» στον πρωκτό.

**Figure 1.** Surgical preparation of the perineum, placement of a «purse-string» suture around the anus.



**Εικόνα 2.** Διαχωρισμός των βολβοσηραγγωδών μυών.  
**Figure 2.** Separation of the bulbocavernosus muscles.



**Εικόνα 3.** Αποκάλυψη του ουροκαθετήρα μετά από μέση τομή στο σηραγγώδη σώματα και στο τοίχωμα της ουρήθρας.

**Figure 3.** The urinary catheter can be seen following a midline incision in the cavernous bodies and urethral wall.

κην βαλαντίου» με ράμμα polyamide 2/0 (Εικόνα 1). Η τομή του δέρματος γινόταν με λεπίδα No. 10 στη μέση γραμμή, μήκους τουλάχιστον 3-5cm, στο μέσον περίπου της απόστασης μεταξύ του πρωκτού και του οσχέου. Ακολουθούσε διαχωρισμός των υποδόριων ιστών με ψαλίδι ενώ οι μικροαιμορραγίες ελέγχονταν με τη βοήθεια διαθερμίας. Στη συνέχεια, γινόταν εύρεση και έλξη πλαγίως, με τη χρήση διαστολέα Gelri, του επισπαστήρα μη του πέους με στόχο την αποκάλυψη της ουρήθρας μετά από το διαχωρισμό των βολβοσηραγγωδών μυών στη μέση γραμμή και την τοποθέτηση, στο σημείο αυτό, ενός δεύτερου διαστολέα. Μετά από ψηλάφηση για τον εντοπισμό του ουροκαθετήρα, ακολουθούσε επιμήκης μέση τομή μήκους 2-2,5 cm στο σηραγγώδες σώμα και στο τοίχωμα της ουρήθρας (Εικόνες 2, 3). Λόγω της διατομής του σηραγγώδους σώματος παρατηρούνταν σημαντική αιμορραγία, που ελεγχόταν με πωματισμό. Για την καθήλωση της ουρήθρας στο δέρμα, μετά από την αφαίρεση του ουροκαθετήρα, γινόταν συρραφή με απλές χωριστές ραφές και μονόκλωνο, μη απορροφήσιμο ράμμα Polyamide 3/0 σε απόσταση περίπου 2-3mm (Εικόνα 4). Σε κάθε πέρασμα συμπεριλαμβανόταν 2-3mm ουρήθρας, μέρος του υποκείμενου σηραγγώδους ιστού και 3mm δέρματος. Επίσης, γινόταν συρραφή του υπόλοιπου δέρματος με εξωτερικές χωριστές ραφές, με τον ίδιο τύπο και μέγεθος ράμματος. Τέλος αφαιρούνταν η ραφή «δίκην βαλαντίου» από τον πρωκτό.

Μετά το πέρας της επέμβασης, σε τέσσερις σκύλους τοποθετήθηκε καθετήρας Foley μέσω της στομίας, συνδεδεμένος με κλειστό σύστημα συλλογής

3). Due to the cross section of the corpus cavernosum, significant bleeding was observed, which was controlled by pressure. To secure the urethra to the skin, after removing the urinary catheter, suturing was performed with simple interrupted sutures of monofilament, non-absorbable polyamide 3/0 sutures at approximately 2-3mm from each other (Figure 4). Each suture included 2-3mm of the urethra, part of the underlying cavernous tissue, and 3mm of skin. The remaining skin was also sutured with interrupted sutures, using the same type and size of suture material. Finally, the “purse-string” suture was removed from the anus.

After surgery, a Foley catheter was placed in four dogs through the stoma, connected to a closed urine collection system for the first three to six postoperative days, until edema subsided, and postoperative bleeding was limited. The dogs' hospitalization in the clinic lasted from two to seven days and they were discharged when it was certain that they were urinating normally through the stoma. In all dogs, an Elizabeth collar was placed until the removal of the sutures, 10-14 days postsurgery. During anesthetic induction, cefazolin (Vifazolin, Vianex, Greece) was administered at a dose of 20 mg/kg intravenously and administration was continued at 12-hour intervals. An appropriate antimicrobial drug was administered following a urine culture and sensitivity test. Daily warm compresses and cleaning of the area around the stoma to remove blood clots were per-



ούρου για τις τρεις-έξι πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες, ως την υποχώρηση του οιδήματος και τον περιορισμό της μετεγχειρητικής αιμορραγίας. Η νοσηλεία των σκύλων στην κλινική διήρκησε από δύο-επτά ημέρες ενώ δόθηκε εξιτήριο όταν ήταν βέβαιο ότι ουρούσαν πλέον φυσιολογικά μέσω της στομίας. Σε όλους τους σκύλους τοποθετήθηκε κολλάρο Ελισάβετ ως την αφαίρεση των ραμμάτων 10-14 ημέρες μετά από την επέμβαση. Κατά την εγκατάσταση της αναισθησίας χορηγήθηκε κεφαζολίνη (Vifazolin, Vianex, Greece), σε δόση 20mg/kg ενδοφλεβίως και η χορήγηση συνεχίστηκε ανά 12ωρο. Μετά την καλλιέργεια ούρων και με βάση το αποτέλεσμα της δοκιμής ευαισθησίας, χορηγήθηκε το κατάλληλο αντιμικροβιακό φάρμακο. Καθημερινά γίνονταν θερμά επιθέματα και καθαρισμός της περιοχής γύρω από τη στομία για απομάκρυνση των πηγμάτων αίματος και επάλειψη της περιοχής ανά 12ωρο με υδατοδιαλυτή γέλη (K-Y gel, J&J, USA). Πληροφορίες για την μετεγχειρητική παρακολούθηση και την έκβαση του κάθε περιστατικού αντλήθηκαν κατά την προσκόμιση των σκύλων για επανεξέταση ή κατόπιν τηλεφωνικής επικοινωνίας με τους ιδιοκτήτες ή τους παραπέμποντες κτηνιάτρους. Τα στοιχεία που καταγράφονταν περιλάμβαναν τη γενική κατάσταση των σκύλων, το βαθμό ελέγχου της ούρησης, την επανεμφάνιση συμπτωμάτων δυσουρίας, τη συχνότητα ουρολοιμώξεων και την παρουσία δερματικών αλλοιώσεων περιφερικά της στομίας.

Τα αποτελέσματα της μελέτης παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Και οι πέντε σκύλοι που προσκομίστηκαν στην Κλινική Ζώων Συντροφιάς ήταν αρσενικοί ακέρατοι. Ο ένας σκύλος ήταν φυλής French Bulldog και οι υπόλοιποι τέσσερις ακαθόριστης φυλής. Η διάμεση ηλικία των ζώων κατά την ημέρα προσκόμισης υπολογίστηκε στα πέντε έτη και το διάμεσο σωματικό βάρος στα 23kg.

Τα αίτια προσκόμισης ήταν οι υποτροπιάζουσες εμφράξεις της ουρήθρας από ουρόλιθους κυστίνης σε ένα σκύλο, του οποίου ο ιδιοκτήτης δεν επιθυμούσε να γίνει ορχεκτομή, τραυματική ρήξη στην οσχείκη μοίρα της ουρήθρας σε ένα σκύλο, και δημιουργία ουρηθροδερματικού συριγγίου κατόπιν τραυματικής ρήξης της ουρήθρας σε τρεις σκύλους. Στην τελευταία περίπτωση η ρήξη της ουρήθρας είχε προοσχεική εντόπιση και συνοδευόταν από ρήξη πέους, πνευμοθώρακα, και δερματικό έλλειμμα στη βουβωνική χώρα στον ένα σκύλο, ενώ τους άλλους δύο εντοπιζόταν στην περινεϊκή χώρα ραχιαία του οσχέου. Στο σκύλο με την υποτροπιάζουσα ουρολιθίαση, η συμπτωματολογία κατά την προσκόμιση περιλάμβανε ενδείξεις δυσουρίας όπως στραγγουρία και αιματουρία τις τελευταίες ημέρες. Επίσης, στο ιστορικό του συ-



**Εικόνα 4.** Συρραφή της ουρήθρας στο δέρμα της περινεϊκής χώρας.  
**Figure 4.** Urethra was sutured to the perineal skin.

formed and water soluble gel was applied every 12 hours at the urethrostomy site (K-Y gel, J&J, USA). Information on the postoperative follow-up and outcome of each case was obtained when the dogs were brought in for re-examination or by telephone contact with the owners or referring veterinarians. Recorded data included the general condition of the dogs, degree of urinary control, recurrence of dysuria symptoms, frequency of urinary tract infections, and the presence of skin lesions around the stoma.

Clinical data are presented in Table 1. All five dogs brought to the Companion Animal Clinic were male and intact. One dog was a French Bulldog and the other four were mixed-breed. The median age of the animals on the day of admission was five years and the median body weight was 23kg.

The reasons for admission included recurrent urethral obstruction by cystine uroliths in one dog whose owner did not opt for orchiectomy, traumatic rupture of the scrotal urethra in one dog, and a urethrocuteaneous fistula formation following a traumatic urethral rupture in three dogs. In the latter case, the urethral rupture occurred in the prescrotal area and was accompanied by penile rupture, pneumothorax, and a skin defect in the groin, while in the other two, it was in the perineal region dorsal to the scrotum. In the dog with recurrent urolithiasis, the symptomatology at presentation included signs of dysuria includ-

Περινεϊκή ουρηθροστομία του σκύλου

A/A	Φυλή	Φύλο	Ηλικία (έτη)	Βάρος (Kg)	Ιστορικό Ενδείξεις	Εργαστηριακές εξετάσεις	Άλλες επεμβάσεις	Διάρκεια νοσηλείας (ημέρες)	Πρώιμες επιπλοκές	Μακροχρόνιες επιπλοκές	Μετεγχειρητική παρακολούθηση Έκβαση
1	French bulldog	AA	5	16	Υποτροπιάζουσες λιθιάσεις ουρήθρας/ κύστης από λίθους κυστίνης. Ο ιδιοκτήτης δεν επιθυμούσε οσχεϊκή ουρηθ/στομία	BUN 162, Creat 1.01 α/α κοιλίας ΚΦ	-	2	Αιμορραγία για 15 ημέρες	Καμία	5 έτη Απεβίωσε από άσχετη με την επέμβαση αιτία
2	Ακαθόριστη	AA	6	26	Τραυματική ρήξη ουρήθρας στην περινεϊκή χώρα πριν από 2 μήνες από αγριογούρουνο, ουρεί από το τραύμα της περινεϊκής χώρας	Καλλιέργεια ούρων <i>Staph spp</i> - Αμπικιλίνη-κλαβουλανικό	Foley για 3 ημέρες, πλύσεις ρήξης	4	Αιμορραγία για 10 ημέρες	Καμία	4 έτη Καλή
3	Ακαθόριστη	AA	5	22	Τραυματική ρήξη ουρήθρας στην περινεϊκή χώρα από αγριογούρουνο πριν από 2 ημέρες, ουρεί από το σημείο ρήξης	WBC 25.9 καλλιέργεια ούρων <i>E.coli</i> - κεφαζολίνη	Foley για 3 ημέρες, πλύσεις του σημείου ρήξης	7	Αιμορραγία για 4 ημέρες	Ουρολοίμωξη <i>Staph spp</i> αμπικιλίνη - κλαβουλανικό	12 μήνες Καλή
4	Ακαθόριστη	AA	4	23	Τραυματική ρήξη ουρήθρας στο όσχεο από αγριογούρουνο την ίδια ημέρα	WBC 24.8 Καλλιέργεια τραύματος <i>E.coli</i> - κεφαζολίνη	Ορχεκτομή, οσχεκτομή, Foley για 4 ημέρες	4	Αιμορραγία για 5 ημέρες	Καμία	2 έτη Καλή
5	Ακαθόριστη	AA	10	25	Πνευμοθώρακας. Τραυματική ρήξη ουρήθρας προσοσχεϊκά με ρήξη πέους, τραύμα βουβωνικής χώρας από αγριογούρουνο πριν από 5 ημέρες	PCV 30.9%, WBC 21.9 Καλλιέργεια τραύματος <i>E. Coli</i> , <i>Enterococcus gallinarum</i> κεφαζολίνη, α/α κοιλίας: ΚΦ	Ακρωτηριασμός πέους, οσχεκτομή, ορχεκτομή, κάλυψη ελλείματος βουβωνικής χώρας με κρημνούς επιγονάτιας πτυχής άμφω, Foley για 6 ημέρες	6	Αιμορραγία για 6 ημέρες, η κάλυψη του ελλείματος με κρημνούς χωρίς επιπλοκές	Καμία	3 έτη Καλή

A/A: Αύξων αριθμός  
AA: Άρσενικό Ακέραιο

Πίνακας 1.

Κλινικά δεδομένα πέντε σκύλων με περινεϊκή ουρηθροστομία.

S/N	Breed	Gender	Age (years)	Weight (Kg)	History Indications	Laboratory tests	Other Interventions	Hospitalisation (days)	Early complications	Long term complications	Postoperative follow up Outcome
1	French bulldog	MI	5	16	Recurrent urethral/ bladder lithiasis from cystine stones. The owner declined a scrotal urethrostomy	BUN 162, Creat 1.01	-	2	Bleeding for 15 days	None	5 years Died from an unrelated to the surgery cause
2	Mixed breed	MI	6	26	Traumatic urethral rupture in the perineum 2 months ago by a boar, urinating from a perineal fistula	Urine culture: <i>Staph spp</i> - Ampicillin - Clavulanic acid	Foley for 3 days, lavage of the rupture site	4	Bleeding for 10 days	None	4 years Good
3	Mixed breed	MI	5	22	Traumatic rupture of the perineal urethra 2 days ago, caused by a boar, urinates from the point of rupture	WBC 25.9 Urine culture: <i>E. coli</i> cefazolin	Foley for 3 days, lavage of the rupture site	7	Bleeding for 4 days	Urinary tract infection <i>Staph spp</i> ampicillin - clavulanic acid	12 months Good
4	Mixed breed	MI	4	23	Traumatic rupture of the scrotal urethra by a wild boar on the same day	WBC 24.8 Wound culture: <i>E. coli</i> cefazolin	Orchiectomy, scrotectomy. Foley for 4 days	4	Bleeding for 5 days	None	2 years Good
5	Mixed breed	MI	10	25	Pneumothorax. Traumatic urethral rupture with rupture of the penis, wound to the groin, 5 days ago, caused by a boar	PCV 30.9%, WBC 21.9 Wound culture: <i>E. Coli</i> , <i>Enterococcus gallinarum</i> cefazolin	Penile amputation, scrotectomy, orchiectomy, bilateral coverage of the deficit in the groin using skin fold flaps. Foley for 6 days	6	Bleeding for 6 days	None	3 years Good

S/N: Serial number  
MI: Male Intact

Table 1.

Clinical data of five dogs with perineal urethrostomy.



**Εικόνα 5.** Ουρηθροδερματικό συριγγίο στην περινεϊκή χώρα, ραχιαία του οσχέου.

**Figure 5.** Urethrocutaneous fistula in the perineum, dorsal to the scrotum.



**Εικόνα 6.** Καθετηριασμός του ουρηθροδερματικού συριγγίου του σκύλου της εικόνας 5.

**Figure 6.** Catheterization of the urethrocutaneous fistula in the dog of Figure 5.

γκεκριμένου ζώου αναφερόταν ότι είχε υποβληθεί σε προσοχεική ουρηθροτομή 26 μήνες πριν, καθώς και κυστεοτομή έξι μήνες πριν. Στα υπόλοιπα ζώα η ρήξη της ουρήθρας είχε προκληθεί κατόπιν συμπλοκής με αγριογούρουνο. Ένας σκύλος προσκομίστηκε με τραύμα στην οσχέϊκή χώρα την ίδια ημέρα. Οι υπόλοιποι σκύλοι προσκομίστηκαν μερικές ημέρες (δύο σκύλοι) έως και δύο μήνες (ένας σκύλος) μετά από τον τραυματισμό, ενώ ουρούσαν από το σημείο της ρήξης ή μέσω ουρηθροδερματικού συριγγίου (Εικόνες 5, 6).

Κατά τον προεγχειρητικό έλεγχο, ο σκύλος με την υποτροπιάζουσα ουρολιθίαση παρουσίαζε μετανεφρική αζωθαιμία (BUN= 162mg/dL [Φ.Τ.: 10-38mg/dL], Crea= 1.01mg/dL [Φ.Τ.: 0,7-1,3mg/dL]). Επίσης, ο σκύλος με τη ρήξη στην προσοχεική χώρα εμφάνιζε αναιμία (PCV= 30.9% [Φ.Τ.: 37,1-55,0%]). Τρεις από τους πέντε σκύλους εμφάνιζαν λευκοκυττάρωση (εύρος WBC= 21.900-25.900/μl [Φ.Τ.: 6,000-17,000/μL]). Και στους δύο σκύλους από τους οποίους λήφθηκαν δείγματα ούρων για καλλιέργεια και δοκιμή ευαισθησίας, αυτά ήταν θετικά και απομονώθηκε από τον ένα σκύλο *Staphylococcus spp.*, ευαίσθητος στην αμπικιλίνη/κλαβουλανικό οξύ, και από τον άλλο *Escherichia coli*, ευαίσθητο στην κεφαζολίνη. Επιπροσθέτως, σε δύο από τους πέντε σκύλους από τους οποίους λήφθηκε δείγμα με αποστειρωμένο βαμβακοφόρο στυλεό από το σημείο του τραύματος απομονώθηκε *Escherichia coli*, ευαίσθητο στην κεφαζολίνη. Ωστόσο, από το δείγμα του σκύλου με τη ρήξη στην προσοχεική χώρα απομονώθηκε και *Enterococcus gallinarum*, ευαίσθητος στο ίδιο αντιβιοτικό.

ing stranguria and hematuria in the last few days. In addition, the history of this animal indicated that it had undergone a prescrotal urethrotomy 26 months ago, as well as a cystotomy six months ago. In the other animals the urethral rupture had been caused by a fight with a wild boar. One dog was brought in with a scrotal wound on the same day. The remaining dogs were brought in a few days (two dogs) to two months (one dog) after the injury while urinating from the site of the rupture or through a urethrocutaneous fistula (Figures 5, 6).

At the preoperative check-up, the dog with recurrent urolithiasis was found with postrenal azotemia (BUN= 162mg/dL [normal ranges: 10-38mg/dL], Crea= 1.01mg/dL [normal ranges: 0.7-1.3mg/dL]). Also, the dog with the prescrotal rupture was anemic (PCV= 30.9% [normal ranges: 37.1-55.0%]). Three of the five dogs showed leukocytosis (WBC: 21.900-25.900/μL [normal ranges: 6.000-17.000/μL]). In both dogs from which urine samples were taken for culture and sensitivity testing, the results were positive, and *Staphylococcus spp.* sensitive to ampicillin/clavulanic acid was isolated from the first dog, while *Escherichia coli*, sensitive to cefazolin was isolated from the second. In addition, *Escherichia coli* sensitive to cefazolin was isolated from two of the five dogs sampled with a sterile cotton swab from the wound site. However, *Enterococcus gallinarum*, susceptible to the same antibiotic, was also isolated from the sample of the dog with the rupture in the prescrotal region.

All cases were treated with PU. All animals were

Όλα τα περιστατικά αντιμετωπίστηκαν με PU. Σε όλα τα ζώα προηγήθηκε καθετηριασμός της ουρήθρας είτε μέσω του έξω στομίου της (ένας σκύλος), είτε από το σημείο της ρήξης ή του συριγγίου (τέσσερις σκύλοι). Σε δύο σκύλους έγινε οσχεκτομή και ορχεκτομή, ενώ σε έναν έγινε και ακρωτηριασμός πέους, όπως επίσης και κρημνός των επιγονάτιων πτυχών αμφοτερόπλευρα για την κάλυψη ελλείμματος που υπήρχε στη βουβωνική χώρα. Ο διάμεσος χρόνος νοσηλείας των ζώων ήταν 4 ημέρες. Σε τέσσερις σκύλους τοποθετήθηκε καθετήρας Foley μέσω της στομίας μετεχειρητικά για τρεις έως έξι ημέρες. Αντιβιοθεραπεία χορηγήθηκε μετεχειρητικά σε τέσσερις σκύλους, που είχαν προσκομιστεί με τραυματική ρήξη ουρήθρας λόγω συμπλοκής με αγριογούρουνο. Αρχικά χορηγήθηκε ευρέος φάσματος αντιβίωση και στη συνέχεια σύμφωνα με το αποτέλεσμα της δοκιμής ευαισθησίας για τουλάχιστον επτά ημέρες. Σε δύο σκύλους γινόταν έκπλυση του σημείου της ρήξης κατά τη διάρκεια της νοσηλείας. Σε όλα τα ζώα συστήθηκε μετεχειρητικά συχνή επάλειψη της ουρηθροστομίας με υδατοδιαλυτή γέλη για την αποφυγή ερεθιστικής δερματίτιδας.

Η διάμεση διάρκεια της μετεχειρητικής παρακολούθησης των σκύλων ήταν τα 3 έτη. Οι μετεχειρητικές επιπλοκές στην παρούσα μελέτη διακρίθηκαν σε άμεσες, που παρατηρήθηκαν δηλαδή κατά τις πρώτες 15 μετεχειρητικές ημέρες, και μακροχρόνιες, που παρατηρήθηκαν έπειτα από την πάροδο των δύο πρώτων εβδομάδων από την επέμβαση. Η συχνότερη άμεση μετεχειρητική επιπλοκή που παρατηρήθηκε σε όλους τους σκύλους ήταν η αιμορραγία, τόσο κατά την διάρκεια της ούρησης ή ανεξάρτητα από αυτήν, διάρκειας διάρκειας έξι ημερών, η οποία σε όλα τα περιστατικά αντιμετωπίστηκε με ψυχρά επιθέματα ή υποχώρησε αυτόματα. Όσον αφορά τις μακροχρόνιες επιπλοκές, σε ένα σκύλο έγινε διάγνωση ουρολοίμωξης τρεις μήνες μετά από τη χειρουργική επέμβαση, η οποία αντιμετωπίστηκε με χορήγηση διά του στόματος αμοξικιλίνης-κλαβουλανικού οξέος (Synulox 500mg, Pfizer, Italy) για δύο εβδομάδες, κατόπιν του αποτελέσματος της δοκιμής ευαισθησίας. Τέλος, σχετικά με την τελική έκβαση των περιστατικών, σε τέσσερις από τους πέντε σκύλους ήταν καλή ενώ ένας σκύλος κατέληξε μετά από πέντε έτη, λόγω άσχετης με την επέμβαση αιτίας.

## Συζήτηση

Στην παρούσα αναδρομική εργασία πέντε αρσενικοί σκύλοι υποβλήθηκαν σε PU με σκοπό την αποκατάσταση της ροής των ούρων που διακόπη-

catheterized either through the urethral external orifice (one dog) or through the site of rupture or fistula (four dogs). Two dogs underwent both scrotoectomy and orchiectomy, and one dog underwent penile amputation, as well as a bilateral skin fold flap over the stifle joint to cover a deficit in the groin. The median hospitalization time for the animals was 4 days. Four dogs had a Foley catheter placed through the stoma postoperatively for three to six days. Antibiotherapy was administered postoperatively to four dogs that were brought in with a traumatic urethral rupture due to a boar fighting. A broad-spectrum antibiotic was administered initially and then according to the sensitivity test result for at least seven days. In two dogs, lavage with normal saline was performed at the site of the rupture during hospitalization. In all animals, frequent postoperative application of water soluble gel to the urethroostomy site was recommended to avoid irritant dermatitis.

The median duration of postoperative follow-up of the dogs was 3 years. Postoperative complications in this study were divided into early, i.e., observed in the first 15 postoperative days, and long term, observed after the first two weeks postsurgery. The most frequent early postoperative complication observed in all dogs was bleeding, both during or regardless of urination, of a median duration of six days, which was treated in all cases with cold compresses or resolved spontaneously. Regarding long term complications, one dog was diagnosed with urinary tract infection three months after surgery, which was treated with oral amoxicillin-clavulanic acid (Synulox 500mg, Pfizer, Italy) for two weeks, following the result of a sensitivity test. Finally, the outcome of the cases was good in four of the five dogs, while one dog died after five years due to unrelated causes.

## Discussion

In the present retrospective study, five male dogs underwent PU to restore urine flow interrupted after urethral injury or obstructive urolithiasis. Postoperatively, all animals had bleeding that resolved spontaneously, and one dog developed a urinary tract infection that was treated by administration of the appropriate antibiotic. After a median follow-up of three years, all four dogs were healthy and free of urinary tract symptoms while one died of unrelated causes. In the present study, traumatic urethral ruptures undergoing PU are described for the first time in the literature.

In our study all dogs subjected to PU were male

κε μετά από τραυματισμό ή αποφρακτική λιθίαση της ουρήθρας. Μετεγχειρητικά όλα τα ζώα εμφάνισαν αιμορραγία που υποχώρησε αυτόματα και ένα σκύλος εμφάνισε ουρολοίμωξη που αντιμετωπίστηκε με την χορήγηση του κατάλληλου αντιβιοτικού. Μετά από διάμεση παρακολούθηση τριών ετών οι τέσσερις σκύλοι ήταν υγιείς και ελεύθεροι συμπτωμάτων από το ουροποιητικό σύστημα ενώ ο ένας απεβίωσε από άσχετη αιτία. Στην παρούσα μελέτη περιγράφονται για πρώτη φορά στη διεθνή βιβλιογραφία τραυματικές ρήξεις της ουρήθρας που υποβλήθηκαν σε PU.

Στην μελέτη μας όλοι οι σκύλοι που υποβλήθηκαν σε PU ήταν αρσενικού φύλου και ακέρατοι. Αυτό μπορεί να ερμηνευτεί με βάση τα συχνότερα αίτια που οδηγούν στην ανάγκη διενέργειας της συγκεκριμένης επέμβασης, καθώς οι αρσενικοί σκύλοι, λόγω ιδιοσυγκρασίας, είναι πιο επιρρεπείς στην τραυματική ρήξη της ουρήθρας κατόπιν συμπλοκής με άλλα ζώα (Selcer 1982, Cuddy & McAlinden 2018). Επίσης, έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες εμφάνισης αποφρακτικής ουρολιθίασης λόγω της ανατομίας της ουρήθρας, η οποία είναι συγκριτικά μακρύτερη και μικρότερης διαμέτρου από αυτή των θηλυκών ζώων (Brown 1975, Boothe 2000). Τα 4/5 ζώα της μελέτης μας ήταν κυνηγετικοί σκύλοι, ακαθόριστης φυλής, στους οποίους η ρήξη της ουρήθρας ήταν τραυματική κατόπιν συμπλοκής με αγριογούρουνο. Το συγκεκριμένο εύρημα πιθανόν αντανακλά τον πληθυσμό των συγκεκριμένων σκύλων στη χώρα μας αλλά και την προτίμηση στο συγκεκριμένο είδος κυνηγιού στη Βόρεια Ελλάδα. Ο σκύλος φυλής French Bulldog και ηλικίας 5 ετών, προσκομίστηκε με υποτροπιάζουσα αποφρακτική ουρολιθίαση από ουρόλιθους κυστίνης. Σύμφωνα με προηγούμενη μελέτη, οι σκύλοι της φυλής αυτής έχουν αυξημένη προδιάθεση εμφάνισης απόφραξης από τον συγκεκριμένο τύπο λίθου, ειδικά τα ακέρατα αρσενικά ζώα ηλικίας μικρότερης των 7 ετών (Kopečný et al. 2021).

Η αρχική διαχείριση περιλάμβανε την σταθεροποίηση της γενικής κατάστασης των σκύλων και την εξασφάλιση ανοιχτής ουροφόρου οδού. Το τελευταίο επιτεύχθηκε με καθετηριασμό της ουρήθρας, είτε από το έξω στόμιό της σε ένα σκύλο, είτε από το σημείο της ρήξης ή μέσω του συριγγίου σε τέσσερις σκύλους. Σε περίπτωση ουρολιθίασης, θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια προώθησης των λίθων προς την ουροδόχο κύστη με τη βοήθεια φυσιολογικού ορού που προωθείται μέσω του κατάλληλου ουροκαθετήρα (Smeak 2000), όπως έγινε προεγχειρητικά και στο σκύλο της δικής μας μελέτης. Ο καθετηριασμός της ουρήθρας διευκολύνει και τον εντοπισμό της διεγχειρητικά, ενώ συμβάλλει και στην αποφυγή ερεθιστικής από το

and intact. This may be due to the fact that male dogs, due to their temperament, are more prone to traumatic urethral rupture following fighting with other animals (Selcer 1982, Cuddy & McAlinden 2018). They are also more likely to develop obstructive urolithiasis due to the anatomy of the urethra, which is comparatively longer and smaller in diameter than that of females (Brown 1975, Boothe 2000). Four out of five animals in our study were mixed-breed hunting dogs with a traumatic urethral rupture following fighting with wild boars. This finding probably reflects the population of these dogs in our country and the preference for this type of hunting in Northern Greece. The five-year-old French Bulldog was brought in with recurrent obstructive urolithiasis from cystine uroliths. According to a previous study, dogs of this breed have an increased predisposition to obstruction from this type of calculi, especially intact males younger than 7 years of age (Kopečný et al. 2021).

Initial management included stabilizing the dogs' general condition and ensuring urethral patency. The latter was achieved by catheterization of the urethra, either from the external orifice in one dog, or from the site of rupture or through the fistula in four dogs. In case of urolithiasis, an attempt should be made to direct the calculi to the bladder with the help of saline flushed through the appropriate urinary catheter (Smeak 2000), as was preoperatively done in the dog of our study. Catheterization of the urethra also facilitates its localization intraoperatively and helps to avoid urine irritating dermatitis or to sanitize adjacent tissues in case of traumatic rupture (Stockman 1972, Dean et al. 1990).

Retrograde urethrography is the imaging technique of choice for the diagnosis of urethral rupture (Pechman 1982). However, retrograde urethrography was not considered necessary in the dogs in this study due to our ability to pass the urinary catheter proximally to the site of urethral rupture or obstruction.

Fixation of the urethra to the perineal skin was performed with simple interrupted sutures using a monofilament, non-absorbable polyamide 3-0 suture in all dogs of our study. In contrast to this, in a recent, experimental study of dogs undergoing PU, the use of a synthetic, absorbable glycomer 631 suture was preferred (Taylor & Smeak 2021). The use of an absorbable suture is indicated to avoid urethral injury at the time of suture removal if a nonabsorbable suture is used.

PU is considered to have serious intraoperative and postoperative complications. This is due

ούρο δερματίτιδας ή στην εξυγίανση των παρακείμενων ιστών σε περίπτωση τραυματικής ρήξης (Stockman 1972, Dean et al. 1990).

Η παλίνδρομη ουρηθρογραφία αποτελεί την απεικονιστική τεχνική εκλογής για τη διάγνωση της ρήξης της ουρήθρας (Pechman 1982). Ωστόσο, η διενέργεια παλίνδρομης ουρηθρογραφίας δεν κρίθηκε απαραίτητη στους σκύλους της συγκεκριμένης μελέτης λόγω της δυνατότητας διέλευσης του ουροκαθετήρα κεντρικά του σημείου της ρήξης ή της έμφραξης της ουρήθρας.

Η καθήλωση της ουρήθρας στο δέρμα της περινεϊκής χώρας, σε όλους τους σκύλους της μελέτης μας έγινε με απλές χωριστές ραφές με μονόκλωνο, μη-απορροφήσιμο ράμμα Polyamide 3-0. Αντιθέτως, σε πρόσφατη, πειραματική μελέτη σκύλων που υποβλήθηκαν σε PU, προτιμήθηκε η χρήση συνθετικού, απορροφήσιμου ράμματος Glycomer 631 (Taylor & Smeak 2021). Η χρήση απορροφήσιμου ράμματος ενδείκνυται για την αποφυγή τραυματισμού της ουρήθρας κατά το χρόνο αφαίρεσης των ραμμάτων σε περίπτωση χρήσης μη απορροφήσιμου ράμματος.

Η PU θεωρείται από πολλούς ότι εμφανίζει σοβαρές διεγχειρητικές και μετεγχειρητικές επιπλοκές. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η ουρήθρα εντοπίζεται βαθύτερα στην περινεϊκή χώρα σε σύγκριση με την προσοχειϊκή ή την οσχειϊκή χώρα, γεγονός που δυσκολεύει την προσπέλαση και έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη μεγαλύτερης τάσης κατά τη συρραφή αλλά και την αυξημένη πιθανότητα διάσπασης των ραμμάτων μετεγχειρητικά (Dean et al. 1990, Smeak 2000, Cuddy & McAlinden 2018). Επίσης, ο σηραγγώδης ιστός γύρω από την ουρήθρα είναι παχύτερος στο ύψος της περινεϊκής χώρας με συνέπεια την εμφάνιση μεγαλύτερης διεγχειρητικής και μετεγχειρητικής αιμορραγίας (Dean et al. 1990, Smeak 2000). Ορισμένοι συγγραφείς θεωρούν ότι σε περίπτωση αυξημένης τάσης κατά την αναστόμωση της ουρήθρας στο δέρμα, πρέπει να πραγματοποιείται αρχικά συρραφή του ινώδη χιτώνα και του υποδόριου ιστού με απλή συνεχή ραφή και μονόκλωνο απορροφήσιμο ράμμα για τη μείωσή της (Smeak 2000). Κάτι τέτοιο δεν κρίθηκε απαραίτητο σε κανένα από τα περιστατικά της δικής μας μελέτης. Η καθήλωση της ουρήθρας στο δέρμα κατά την PU του σκύλου στη δική μας μελέτη αλλά και στη μελέτη των Taylor & Smeak (2021), έγινε με απλές χωριστές ραφές. Στη εργασία δε των Taylor & Smeak (2021) προηγήθηκε η τοποθέτηση των ραφών και ακολούθησε το δέσιμο των κόμπων. Ωστόσο, στην PU της γάτας καθώς και στην οσχειϊκή ουρηθροστομία σκύλου η συρραφή με απλή συνεχή ραφή φαίνεται να έχει καλά αποτελέσματα καθώς μειώνει τον εγχειρητικό χρόνο και

to the fact that the urethra is located deeper in the perineal region compared to the prescrotal or scrotal area, which makes access more difficult and results in greater tension during suturing and an increased likelihood of dehiscence postoperatively (Dean et al. 1990, Smeak 2000, Cuddy & McAlinden 2018). Moreover, the cavernous tissue around the urethra is thicker at the level of the perineum resulting in greater intraoperative and postoperative bleeding (Dean et al. 1990, Smeak 2000). Some authors consider that in case of increased tension during the anastomosis of the urethra to the skin, the fibrous and subcutaneous tissue should be initially sutured with simple continuous suture of monofilament absorbable suture to reduce tension (Smeak 2000). This was not deemed necessary in any of the cases in our study. Fixation of the urethra to the skin during PU in the dogs of our study and in the study by Taylor & Smeak (2021), was performed with simple interrupted sutures. In the study of Taylor & Smeak (2021), suture placement was preceded, followed by knot tying. However, during PU in cats as well as in canine urethrostomies, suturing with simple continuous suture seems to have good results as it reduces intraoperative time and postoperative bleeding (Newton & Smeak 1996, Agrodnia et al. 2004). The use of continuous sutures during the anastomosis of the urethra to the skin was not preferred in our study despite the absence of tension. Some authors report that the use of interrupted sutures is for safety reasons (Taylor & Smeak 2021) as continuous sutures could increase the possibility of anastomosis dehiscence.

Four dogs in our study had a Foley catheter placed postoperatively through the stoma, which remained in place for the first 3-6 postoperative days. The necessity of postoperative Foley catheter placement is questionable as it has been associated with urethral narrowing and the occurrence of urinary tract infections. However, it appears to be acceptable in the first 2-4 postoperative days as it promotes effective urinary drainage and accelerates the healing of stoma tissues (Dean et al. 1990, Taylor & Smeak 2021). In our study, keeping the catheter for 6 days in the case of the dog the skin fold flaps was aimed to avoid the complications of wetting them with urine.

Postoperative complications of PU in dogs include bleeding, anastomotic dehiscence, urinary irritant peristomal dermatitis, and ascending urinary tract infection/bacterial cystitis, (Stockman 1972, Dean et al. 1990, Smeak 2000, Holt 2008, Kyles & Monnet 2013, Taylor & Smeak 2021). These can be divided into early postoperative, which

την μετεγχειρητική αιμορραγία (Newton & Smeak 1996, Agrodnia et al. 2004). Η χρήση συνεχόμενης ραφής κατά την αναστόμωση της ουρήθρας στο δέρμα δεν προτιμήθηκε στην παρούσα μελέτη παρά την απουσία τάσης. Μερικοί συγγραφείς αναφέρουν ότι η χρήση χωριστών ραφών γίνεται για λόγους ασφαλείας (Taylor & Smeak 2021) αφού η συνεχόμενη ραφή θα μπορούσε να αυξήσει την πιθανότητα διάσπασης της αναστόμωσης.

Σε τέσσερις σκύλους της μελέτης μας τοποθετήθηκε μετεγχειρητικά καθετήρας Foley μέσω της στομίας, που παρέμεινε κατά τις 3-6 πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες. Η αναγκαιότητα μετεγχειρητικής τοποθέτησης καθετήρα Foley αμφισβητείται καθώς έχει συσχετιστεί με στένωση της ουρήθρας και εμφάνιση ουρολοιμώξεων. Παρόλα αυτά φαίνεται να είναι αποδεκτή κατά τις 2-4 πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες, καθώς ωφελεί στην αποτελεσματική παροχέτευση του ούρου και στην επιτάχυνση της επούλωσης των ιστών της στομίας (Dean et al. 1990, Taylor & Smeak 2021). Στη δική μας μελέτη, η διατήρηση του καθετήρα για 6 ημέρες στην περίπτωση του σκύλου με τους κρημνούς επιγονάτιων πτυχών αποσκοπούσε στην αποφυγή των επιπλοκών που θα μπορούσε να επιφέρει η διαβροχή τους με ούρα.

Στις μετεγχειρητικές επιπλοκές της PU στο σκύλο αναφέρονται η αιμορραγία, η διάσπαση της αναστόμωσης, η ερεθιστική από ούρα περιτοματική δερματίτιδα και η ανιούσα ουρολοίμωξη/βακτηριακή κυστίτιδα, (Stockman 1972, Dean et al. 1990, Smeak 2000, Holt 2008, Kyles & Monnet 2013, Taylor & Smeak 2021). Αυτές διακρίνονται σε άμεσες μετεγχειρητικές, οι οποίες εμφανίζονται κατά τις πρώτες 14 μετεγχειρητικές ημέρες, και μακροχρόνιες, οι οποίες εμφανίζονται ή συνεχίζουν μετά από την πάροδο του διαστήματος αυτού (Taylor & Smeak 2021). Στη δική μας μελέτη, η παρακολούθηση της μετεγχειρητικής πορείας των σκύλων διήρκεσε 1-5 έτη. Η μοναδική άμεση επιπλοκή που καταγράφηκε σε όλα τα ζώα ήταν η μετεγχειρητική αιμορραγία διάρκειας 4-15 ημερών κατά τη διάρκεια ή ανεξάρτητα της ούρησης, η οποία αντιμετωπίστηκε συντηρητικά με ψυχρά επιθέματα και κολάρο Ελισάβετ ως τον αυτοπεριορισμό της. Φαίνεται ότι πρόκειται για μία αναμενόμενη επιπλοκή της συγκεκριμένης χειρουργικής επέμβασης καθώς και σε προηγούμενη μελέτη παρατηρήθηκε στο 87,5% των σκύλων που χειρουργήθηκαν (Taylor & Smeak 2021). Διάσπαση στην αναστόμωση της ουρήθρας δεν παρατηρήθηκε σε κανένα σκύλο της δικής μας μελέτης, σε αντίθεση με αυτήν των Taylor & Smeak 2021 όπου το 37,5% των σκύλων εμφάνισε μικρή διάσπαση που επουλώθηκε κατά δεύτερο σκοπό.

occur in the first 14 postoperative days, and long term, which occur or continue after this time (Taylor & Smeak 2021). In our study, postoperative follow up of the dogs lasted 1-5 years. The only early complication recorded in all animals was postoperative bleeding lasting 4-15 days during or regardless of urination, which was conservatively treated with cold compresses and an Elizabeth collar until resolution. This appears to be an expected complication of this surgery as it was also seen in 87.5% of dogs operated on in a previous study (Taylor & Smeak 2021). Dehiscence in the urethral anastomosis was not observed in any dog in our study, unlike that of Taylor & Smeak 2021 where 37.5% of dogs showed a small dehiscence that healed by secondary intention.

Regarding long term postoperative complications, one dog in our study developed a urinary tract infection 3 months after surgery, which was treated by administering the antibiotic of choice based on the sensitivity test. In the experimental study by Taylor & Smeak (2021), amoxicillin-clavulanic acid was orally given for 1-2 weeks in cases of hematuria or suspected urinary tract infection on macroscopic evaluation of the bladder wall via cystoscopy. In animals undergoing PU, the likelihood of developing ascending urinary tract infection postoperatively is high and should always be managed by sensitivity testing to avoid the development of resistant microbial strains (Brown 1975). Finally, due to the location of PU, postoperative skin irritation due to urinary outflow is a common complication located in the perineum, scrotum, and inner thigh area (Stockman 1972, Dean et al. 1990, Holt 2008, Kyles & Monnet 2013). Irritant dermatitis was not observed in any dog in our study or in any other study (Taylor & Smeak 2021), probably due to the use of the catheter and the application of gel to the area.

In conclusion, PU is applicable in cases of traumatic urethral rupture or recurrent obstructive urolithiasis. PU is an effective surgical technique that can be safely performed in dogs without serious postoperative complications.

#### Conflict of interest

The authors declare that there is no conflicts of interest.

Όσον αφορά τις μακροχρόνιες μετεγχειρητικές επιπλοκές, ένας σκύλος της μελέτης μας εμφάνισε ουρολοίμωξη 3 μήνες μετά από την επέμβαση, η οποία αντιμετωπίστηκε με χορήγηση του αντιβιοτικού εκλογής με βάση τη δοκιμή ευαισθησίας. Στην πειραματική μελέτη των Taylor & Smeak (2021), σε υποψία ουρολοίμωξης κατά την μακροσκοπική αξιολόγηση του τοιχώματος της ουροδόχου κύστης διαμέσου κυστεοσκόπησης ή σε εμφάνιση αιματοουρίας χορηγούνταν εμπειρικά αμοξυκιλίνη-κλαβουλανικό οξύ διά του στόματος για 1-2 εβδομάδες. Σε ζώα που υποβάλλονται σε PU, η πιθανότητα εμφάνισης ανιούσας ουρολοίμωξης μετεγχειρητικά παραμένει αυξημένη εφόρου ζωής και θα πρέπει πάντα να αντιμετωπίζεται με βάση τη δοκιμή ευαισθησίας, για την αποφυγή δημιουργίας ανθεκτικών μικροβιακών στελεχών (Brown 1975). Τέλος, λόγω θέσης της PU, ο ερεθισμός του δέρματος μετεγχειρητικά, εξαιτίας της εκροής ούρων, αποτελεί συχνή επιπλοκή με εντόπιση στην περινεϊκή χώρα, το όσχεο και στην έσω επιφάνεια των μηρών (Stockman 1972, Dean et al. 1990, Holt 2008, Kyles & Monnet 2013). Ερεθιστική δερματίτιδα δεν παρατηρήθηκε σε κανένα σκύλο της δικής μας ή άλλης μελέτης (Taylor & Smeak 2021), πιθανώς λόγω της χρήσης του καθετήρα και της επάλειψης της περιοχής με γέλη.

Συμπερασματικά, η PU εφαρμόζεται σε περιπτώσεις τραυματικής ρήξης της ουρήθρας ή υποτροπιάζουσας αποφρακτικής ουρολιθίασης. Η PU είναι μία αποτελεσματική χειρουργική τεχνική που μπορεί να διενεργηθεί με ασφάλεια στο σκύλο, χωρίς σοβαρές μετεγχειρητικές επιπλοκές.

### **Σύγκρουση συμφερόντων**

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.



#### **Υπεύθυνος αλληλογραφίας:**

Λυσίμαχος Γ. Παπαζογλου  
makdvm@vet.auth.gr

#### **Corresponding author:**

Lysimachos G. Papazoglou  
makdvm@vet.auth.gr



## Βιβλιογραφία / References

- Agrodnia MD, Hauptman JG, Stanley BJ, Walshaw R (2004) A Simple Continuous Pattern Using Absorbable Suture for Perineal Urethrostomy in the Cat: 18 Cases (2000-2002). *J Am Anim Hosp Assoc* 40, 479-483.
- Bilbrey SA, Withrow SJ, Klein MK, Bennet RA, Norris AM, Gofton N, DeHoff W (1989) Vulvovaginectomy and perineal urethrostomy for neoplasms of the vulva and vagina. *Vet Surg* 18, 450-453.
- Boothe HW (2000) Managing traumatic urethral injuries *Clin Tech Small Anim Pract* 15, 35-39.
- Brown S G (1975) Surgery of the canine urethra, *Vet Clin North Am* 5, 457-470.
- Cuddy LC, McAlinden AB (2018) Urethra. in *Veterinary Surgery Small Animal*. jonhston SA, Tobias KM ed. Elsevier, St Louis, pp. 2234-2253.
- Davis GJ, Holt D (2003) Two chondrosarcomas in the urethra of German Shepherd Dog. *J Small Anim Pract* 44, 169-171.
- Dean PW, Hedlund CS, Lewis DD, Lewis DD, Bojrab MJ (1990) Canine urethrotomy and urethrostomy. *Compend Small Anim* 12, 1541-1553.
- Holt PE (2008) Urinary tract trauma. in *Urological Disorders of the Dog and Cat*. Holt PE ed. Manson Publishing, London, pp. 106-122.
- Kandel LB, Harrison LH, McCullough DL, Woodruff RD, Dyer RB (1992) Transurethral laser prostatectomy in the canine model. *Lasers Surg Med* 12, 33-42.
- Kopecny L, Palm CA, Segev G, Westropp JL (2021) Urolithiasis in dogs: evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2006-2018). *J Vet Intern Med* 35, 1406-1415.
- Kyles A, Monnet E (2013) Urolithiasis of the lower urinary tract. in *Small Animal Soft Tissue Surgery*. Monnet E ed. Wiley-Blackwell, Ames, pp. 528-537.
- Newton JD, Smeak DD (1996) Simple continuous closure of canine scrotal urethrostomy: results in 20 cases. *J Am Anim Hosp Assoc* 32, 531-534.
- Pechman RD (1982) Urinary trauma in dogs and cats: a review. *J Am Anim Hosp Assoc* 18, 33-39.
- Selcer BA (1982) Urinary tract trauma associated with pelvic trauma *J Am Anim Hosp Assoc* 18, 785-793.
- Smeak DD (2000) Urethrotomy and urethrostomy in the dog *Clin Tech Small Anim Pract* 15, 25-34.
- Stockman V (1972) Surgery of urolithiasis in the male dog. *J Small Anim Pract* 13, 635-639.
- Taylor CJ, Smeak DD (2021) Perineal urethrostomy in male dogs-Technique description, short and long-term results. *Can Vet J* 62, 1315-1322.



**Semintra**

**NexGard<sup>®</sup>**  
**COMBO**

**Purevax<sup>®</sup>**  
Always closer to cat needs

**Metacam<sup>®</sup>**

 **Boehringer  
Ingelheim**

 **Gerolymatos International<sup>®</sup>**  
*Serving health care since 1923*

## Ενδιαφέρουσα Περίπτωση

# Χρόνιο εξάρθρωμα του ισχίου σε σκύλο. Μη χειρουργική θεραπεία

**Κρυστάλλη Α. Α.** Κτηνίατρος, PhD, Μονάδα Χειρουργικής & Μαιευτικής, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Κτηνιατρική Σχολή, Σχολή Επιστημών Υγείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα | **Παπαευθυμίου Σ. Κ.** Κτηνίατρος, Μετεκπαιδευόμενος κτηνίατρος, Μονάδα Χειρουργικής & Μαιευτικής, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Κτηνιατρική Σχολή, Σχολή Επιστημών Υγείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα | **Πράσινος Ν. Ν.** Κτηνίατρος, PhD, Καθηγητής, Μονάδα Χειρουργικής & Μαιευτικής, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Κτηνιατρική Σχολή, Σχολή Επιστημών Υγείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα | **Πατσιάκας Μ. Ν.** Κτηνίατρος, MD, PhD, Dipl ECVI, Καθηγητής, Εργαστήριο Διαγνωστικής Απεικονιστικής, Κτηνιατρική Σχολή, Σχολή Επιστημών Υγείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

## Case Report

# Chronic coxofemoral luxation in a dog. Non-surgical treatment

**Krystalli A. A.** DVM, PhD, Surgery & Obstetrics Unit, Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Faculty of Health Sciences, Aristotle University, Thessaloniki, Greece | **Papaefthymiou S. K.** DVM, Postgraduate student, Surgery & Obstetrics Unit, Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Faculty of Health Sciences, Aristotle University, Thessaloniki, Greece | **Prassinou N. N.** DVM, PhD, Professor, Surgery & Obstetrics Unit, Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Faculty of Health Sciences, Aristotle University, Thessaloniki, Greece | **Patsiakas M. N.** DVM, MD, PhD, Dipl ECVI, Professor Laboratory of Diagnostic Imaging, School of Veterinary Medicine, Faculty of Health Sciences, Aristotle University, Thessaloniki, Greece

## Περίληψη

Το εξάρθρωμα του ισχίου αποτελεί μετατόπιση της κεφαλής του μηριαίου οστού από την κοτύλη. Τα περισσότερα εξάρθραμα του ισχίου (75%) είναι πρόσθια και ραχιαία. Τα κοιλιακά και οπίσθια εξάρθραμα εμφανίζονται σπανιότερα. Ένας Ελληνικός Ιχνηλάτης 1,5 έτους προσκομίστηκε με χλωτότητα του οπίσθιου δεξιού άκρου. Η ορθοπαιδική εξέταση αποκάλυψε άλγος, περιορισμένο εύρος κίνησης και κριγμό κατά τις παθητικές κινήσεις του δεξιού ισχίου. Διαπιστώθηκε επίσης ατροφία του δεξιού γλουτιαίου μύος. Οι ακτινογραφίες επιβεβαίωσαν τη διάγνωση του πρόσθιου και ραχιαίου εξάρθραματος του ισχίου. Ο ιδιοκτήτης επέλεξε συντηρητική θεραπεία. Επτά χρόνια μετά την προσκόμιση, ο σκύλος παρέμενε χωρίς χλωτότητα. Με βάση τα ευρήματα αυτής της μελέτης, δεν απαιτούν όλα τα εξάρθραμα του ισχίου χειρουργική θεραπεία.

## Abstract

Coxofemoral luxation is a displacement of the femoral head from the acetabulum. Most coxofemoral luxations (75%) are craniodorsal. Ventral and caudal luxations occur less frequently. A 1.5-year-old Greek Hound Dog was presented with right hind limb lameness. Orthopedic examination revealed pain, limited range of motion, and crepitus on passive flexion and extension of the right hip joint. Right gluteal muscle atrophy was also present. Radiographs confirmed the diagnosis of craniodorsal coxofemoral luxation. The owner opted for conservative treatment. Seven years following admission the dog remained free of lameness. Based on the findings of this report not all coxofemoral luxations require surgical treatment.

**Λέξεις ευρετηρίου:** εξάρθρωμα ισχίου, σκύλος, χλωτότητα

**MeSH keywords:** coxofemoral luxation, dog, lameness

## Εισαγωγή

Τα εξάρθρημα του ισχίου είναι συχνά στους σκύλους και αντιπροσωπεύουν έως και το 90% όλων των εξάρθρημάτων των αρθρώσεων (Fry 1974). Στα αίτια συμπεριλαμβάνονται τα τροχαία ατυχήματα (Bone 1984), η σοβαρή δυσπλασία του ισχίου, οι πτώσεις από ύψος, η ιδιοπαθής εμφάνιση και άλλες άγνωστες αιτίες (Herron 1979).

Τα περισσότερα εξάρθρημα του ισχίου (75%) είναι πρόσθια και ραχιαία (DeCamp et al. 2016), ενώ τα κοιλιακά και οπίσθια εμφανίζονται λιγότερο συχνά (Harari et al. 1984). Στο πρόσθιο και ραχιαίο εξάρθρημα, η έλξη των γλουτιαίων μυών συμβάλλει στην πρόσθια και ραχιαία μετατόπιση της κεφαλής του μηριαίου οστού σε μια θέση δίπλα στο σώμα του λαγονίου ή ραχιαίως του χείλους της κοτύλης. Το εξάρθρημα έχει ως αποτέλεσμα τη ρήξη του αρθρικού θυλάκου και του στρογγύλου συνδέσμου (Wardlaw & McLaughlin 2012), καθώς και τη ρήξη και θλάση των περιαρθρικών μυών και του αρθρικού χόνδρου. Ο τραυματισμός του χόνδρου προκύπτει επίσης από την επακόλουθη επαφή και τριβή της κεφαλής του μηριαίου με την πύελο, εκτός της κοτύλης, σε συνδυασμό με την απώλεια της λίπανσης και της θρέψης, που κανονικά παρέχεται από το αρθρικό υγρό (Hulse 2010).

Στο εξάρθρημα του ισχίου, μία από τις αλλαγές που θα μπορούσαν να ανιχνευθούν είναι η ανάπτυξη ψευδάρθρωσης με σχηματισμό νέου οστού στην πλάγια μοίρα της πυέλου, όπου βρίσκεται η κεφαλή του μηριαίου οστού. Αυτή η νέα ανάπτυξη οστού σχηματίζει μια δεύτερη κοτύλη. Επιπλέον, η κεφαλή του μηριαίου και ο αυχένας μπορεί να παρουσιάζουν κατά τόπους ποικίλου βαθμού αραιώση της οστικής πυκνότητας και οστεοσκλήρυνση. Επίσης μπορεί να εμφανίζεται περιστασιακή αραιώση του οστού στην περιοχή της κοτύλης. Συχνά εντοπίζονται ασβεστοποιήσεις των μαλακών μορίων (Stead 1970).

Παρουσιάζεται ένα πολύ σπάνιο κλινικό περιστατικό χρόνιου εξάρθρηματος του ισχίου, που δεν χειρουργήθηκε και είχε ευνοϊκή έκβαση.

## Περιγραφή

Ένας Ελληνικός Ιχνηλάτης, αρσενικός, ακέραιος 1,5 έτους, βάρους 22 κιλών, παραπέμφθηκε στην Κλινική Ζώων Συντροφιάς του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης για αξιολόγηση χωλότητας του οπίσθιου δεξιού άκρου. Ο σκύλος είχε εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα πριν από 5 μήνες. Είχε διαγνωστεί με πρόσθιο και ραχιαίο εξάρθρημα του δεξιού ισχίου και είχε ξεκινήσει συντηρητική αγωγή (μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα και ελεγχόμενη κινητική δραστηριότητα) για 15

## Introduction

Coxofemoral luxations are common in dogs accounting for up to 90% of all joint luxations (Fry 1974). Causes include vehicular trauma (Bone 1984) severe hip dysplasia, falls, spontaneous occurrence, and unknown causes (Herron 1979).

Most coxofemoral luxations (75%) are craniodorsal (DeCamp et al. 2016), while ventral and caudal luxations occur less frequently (Harari et al. 1984). In craniodorsal luxation, the pull of the gluteal muscles aids in displacing the femoral head craniodorsally to a position adjacent to the iliac body or dorsal to the acetabular rim. The luxation results in tearing of the joint capsule and the round ligament (Wardlaw & McLaughlin 2012) and tearing and contusion of the periarticular muscles and the articular cartilage. Injury in the cartilage also results from subsequent contact and abrasion of the femoral head with the pelvic bone outside the acetabulum, along with loss of lubrication and nourishment normally provided by the synovial fluid (Hulse 2010).

During coxofemoral luxation, one of the changes that could be detected is the development of a pseudoarthrosis with new bone formation on the lateral pelvic side where the femoral head lies. This new bone growth forms a second acetabulum. Additionally, the femoral head and neck can show a variable degree of patchy bone rarefaction and sclerosis. Rarefaction of bone in the acetabular area can occasionally be present. Soft tissue calcifications are often encountered (Stead 1970).

A very rare clinical case of untreated chronic coxofemoral luxation with a favorable outcome is presented.

## Description

A 1.5-year-old, male, intact Greek Hound Dog, weighing 22 kg was referred to our clinic for evaluation of right hind limb lameness. The dog was involved in a road traffic accident 5 months ago. Craniodorsal luxation of the right hip joint was diagnosed and conservative treatment (non-steroidal anti-inflammatory drug and controlled activity) had been instituted for 15 days without any clinical improvement by the referring veterinarian. Five months later, the dog was presented to Companion Animal Clinic of Aristotle University Thessaloniki for further investigation and treatment. Orthopedic examination revealed right hind limb lameness (2/5), gluteal muscle atrophy, pain, crepitus, and limited range of motion during flexion and extension of the right hip joint. Also, the right hind limb was shortened compared to the contralateral

ημέρες χωρίς καμία κλινική βελτίωση. Πέντε μήνες αργότερα, ο σκύλος προσκομίστηκε στην κλινική μας για περαιτέρω διερεύνηση και θεραπεία. Η ορθοπαιδική εξέταση αποκάλυψε χωλότητα του οπίσθιου δεξιού άκρου (2/5), ατροφία των γλουτιαίων μυών, άλγος, κριγμό και περιορισμένο εύρος κίνησης κατά την κάμψη και έκταση της άρθρωσης του δεξιού ισχίου. Επίσης, το οπίσθιο δεξιό άκρο εμφάνιζε βράχυνση σε σύγκριση με το ετερόπλευρο. Στην κοιλιορραχιαία ακτινολογική απεικόνιση, η δεξιά κοτύλη ήταν αβαθής, η κεφαλή του μηριαίου ήταν εξαρθρωμένη προσθίως και ραχιαίως και είχε δημιουργηθεί ψευδάρθρωση. Στον ιδιοκτήτη δόθηκε η επιλογή της χειρουργικής αντιμετώπισης (εκτομή της κεφαλής και του αυχένα του μηριαίου ή ολική αρθροπλαστική του ισχίου), αλλά επέλεξε τη συντηρητική (ελεγχόμενη δραστηριότητα, απώλεια σωματικού βάρους και μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα).

Κατά την επανεξέταση, τέσσερις μήνες μετά, η χωλότητα στο οπίσθιο δεξιό άκρο ήταν ακόμη ηπιότερη (1/5) και η ατροφία των γλουτιαίων μυών είχε επίσης μειωθεί, ενώ ο κριγμός εξακολουθούσε να είναι έντονος κατά την κάμψη και έκταση του δεξιού ισχίου. Η ακτινολογική εξέταση της πυέλου υπέδειξε εξάρθρημα του δεξιού ισχίου, με πρόσθια και ραχιαία μετατόπιση της κεφαλής του μηριαίου οστού, η οποία βρισκόταν σε επαφή με την οπίσθια-πλάγια πλευρά του σώματος του λαγονίου οστού. Ήταν επίσης εμφανής ο σχηματισμός ήπιων οστεοφυτικών αλλοιώσεων στην κοτύλη, στην κεφαλή και στον αυχένα του μηριαίου οστού. Η αριστερή άρθρωση του ισχίου φαινόταν φυσιολογική (Εικόνα 1). Λόγω των ηπιότερων κλινικών συμπτωμάτων, συνεχίστηκε η συντηρητική αγωγή.

Στην τελευταία επανεξέταση, επτά χρόνια μετά, ο σκύλος δεν παρουσίαζε χωλότητα, αλλά παρατηρήθηκε έντονος κριγμός και περιορισμένο εύρος κίνησης κατά την έκταση και περιαγωγή του δεξιού ισχίου. Τόσο στην ακτινολογική απεικόνιση όσο και στην υπολογιστική τομογραφία (CT) της πυέλου που πραγματοποιήθηκε, το αριστερό ισχίο ήταν φυσιολογικό. Οι γλουτιαίοι μύες δεξιά ήταν πιο ατροφικοί. Η δεξιά εξαρθρωμένη κεφαλή του μηριαίου βρισκόταν σε επαφή με την οπίσθια-πλάγια πλευρά του σώματος του λαγονίου, το οποίο εμφανιζόταν εμφανώς κοίλο και περιβάλλε εν μέρει την κεφαλή του μηριαίου. Υπήρχε παραμόρφωση της κεφαλής και του αυχένα του μηριαίου καθώς και της κοτύλης, λόγω του σχηματισμού νέου οστού. Στην κεφαλή του μηριαίου παρατηρήθηκαν οστεόφυτα, εστίες με ακτινοδιαυγείς περιχές καθώς και απώλεια και κατακερματισμός του οστού. Επίσης παρατηρήθηκε υπεξάρθρημα της δεξιάς επιγονατίδας προς τα έσω (Εικόνες 2α και

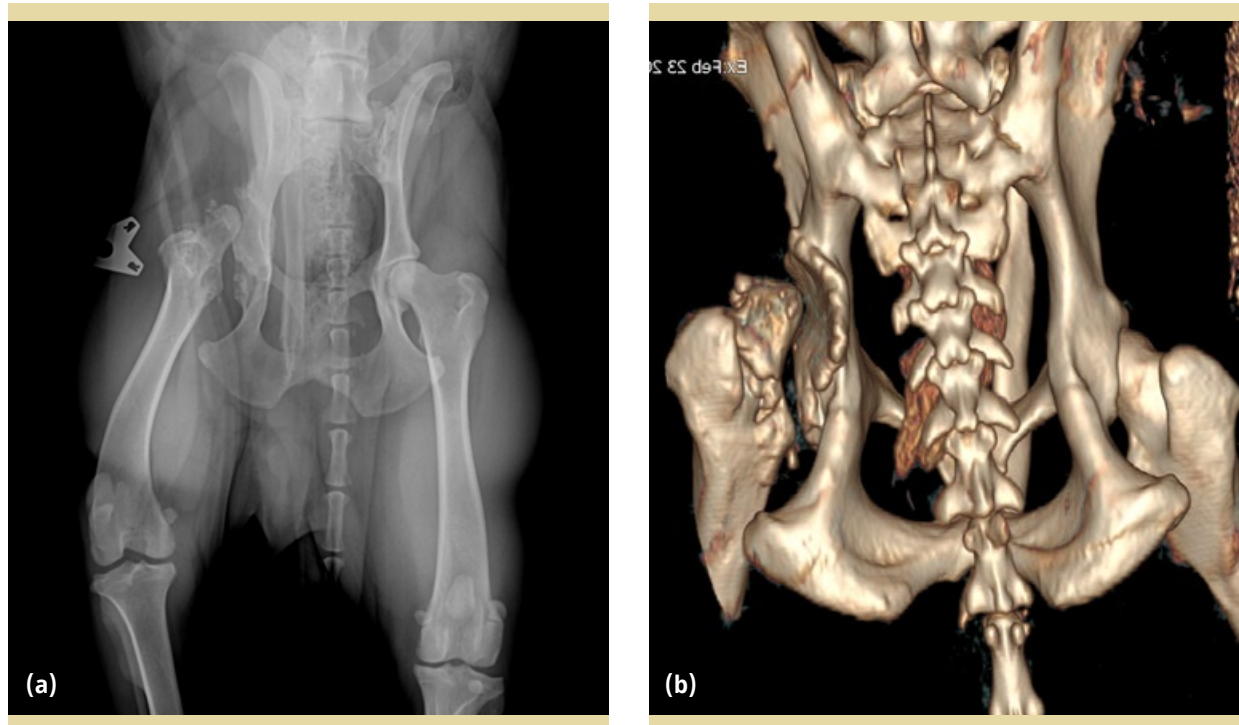


**Εικόνα 1.** Κοιλιορραχιαία ακτινογραφία της πυέλου που υποδεικνύει εξάρθρημα του δεξιού ισχίου με την κεφαλή του μηριαίου να έρχεται σε επαφή με την οπίσθια-πλάγια επιφάνεια του σώματος του λαγονίου. Είναι επίσης εμφανής ο ήπιος σχηματισμός οστεοφύτων στην κοτύλη, στην κεφαλή και τον αυχένα του μηριαίου οστού.

**Figure 1.** Ventrodorsal radiograph of the pelvis showing right hip luxation with the femoral head in contact with the caudolateral aspect of the body of the ilium. Mild osteophyte formation in the acetabulum and femoral head and neck is also evident.

al. In the ventrodorsal radiographic view, the right acetabulum was shallow, the femoral head was luxated craniodorsally and pseudarthrosis was created. The owner was offered the option of surgical treatment (femoral head and neck ostectomy or total hip replacement), but he opted for conservative management (controlled activity, loss of body weight, and non-steroidal anti-inflammatory drugs).

After 4 months, at the re-examination, lameness in the right hind limb was even slighter (1/5), and gluteal muscle atrophy was also reduced, while crepitus was still intense during flexion and extension of the right hip. Radiographic examination of the pelvis showed right hip luxation, with a cranio-



**Εικόνα 2.** Κοιλιορραχιαία ακτινογραφία (α) και υπολογιστική τομογραφία (β) της πυέλου 7 έτη μετά την Εικόνα 1. Η δεξιά εξάρθρωμένη κεφαλή του μηριαίου βρίσκεται σε επαφή με την οπίσθια-πλάγια επιφάνεια του σώματος του λαγονίου, το οποίο εμφανίζεται εμφανώς κοίλο, περιβάλλοντας εν μέρει την κεφαλή του μηριαίου. Παρατηρείται παραμόρφωση της κεφαλής του μηριαίου, του αυχένα και της κοτύλης λόγω σχηματισμού νέου οστού.

**Figure 2.** Ventrodorsal radiograph (a) and CT (b) of the pelvis 7 years after Figure 1. The luxated right femoral head is in contact with the caudolateral aspect of the body of the ilium, which is appearing obviously concaved, surrounding partially the femoral head. There is a deformation of the femoral head, neck, and acetabulum due to new bone formation.

2β). Όλες οι κλινικές εξετάσεις πραγματοποιήθηκαν από τον ίδιο κτηνίατρο.

## Συζήτηση

Στο συγκεκριμένο περιστατικό, παρά τις αλλοιώσεις στην κεφαλή του μηριαίου οστού και τον σχηματισμό μιας νέας κοτύλης, ο σκύλος παρέμεινε χωρίς χωλότητα στην καθημερινότητά του και χώλαινε μόνο μετά από έντονη κινητική δραστηριότητα, κατά τη διάρκεια του κυνηγιού.

Σε γάτες με εξάρθρημα ισχίου που δεν μπόρεσαν να φορτίσουν το άκρο εντός 4-5 ημερών από τον τραυματισμό, και περίπου σε όλους τους σκύλους με εξάρθρημα ισχίου, συνιστάται ανάταξη και σταθεροποίηση της άρθρωσης με κλειστές ή ανοικτές τεχνικές. Η ανάταξη της άρθρωσης πρέπει να πραγματοποιείται σύντομα μετά τον τραυματισμό για να ελαχιστοποιηθεί η καταστροφή του χόνδρου και πριν επέλθει μυϊκή σύσπαση και ίνωση (Wardlaw & McLaughlin 2012). Ωστόσο, η συντηρητική θεραπεία μπορεί να γίνει ανεκτή σε ορισμένες

dorsal displacement of the femoral head which was in contact with the caudolateral aspect of the body of the iliac bone. Mild osteophyte formation in the acetabulum and femoral head and neck was also evident. The left hip joint appeared normal (Figure 1). Due to milder clinical signs, conservative management was continued.

Seven years later at the re-examination, the dog had no lameness, but severe crepitus and restricted extension and rotation of the right hip joint were observed. In radiographic and computed tomographic (CT) examination of the pelvis, the left hip was found normal. Gluteal muscles were shown more atrophic on the right side. The luxated right femoral head was in contact with the caudolateral aspect of the body of the ilium, which appeared obviously concaved surrounding partially the femoral head. There was deformation of the femoral head, neck, and acetabulum due to new bone formation. Tinning of the femoral head with radiolucent areas and osteophytic lesions were observed. Bone loss and bone fragmentation were seen in the femoral

γάτες στις οποίες, χωρίς ανάταξη, μπορεί να αναπτυχθεί ψευδάρθρωση μεταξύ της εξαρθρωμένης κεφαλής του μηριαίου και του οπίσθιου τμήματος του λαγονίου, επιτρέποντας περιορισμένη και ανώδυνη λειτουργικότητα (Ablin & Gambardella 1991). Όπως ανέφερε ο O'Connor (1938), στον σκύλο, μια ψευδάρθρωση του ισχίου μπορεί να είναι τόσο καλά σχηματισμένη ώστε η χλωλότητα να είναι μικρή. Επίσης, ο Bruere (1961) ανέφερε ότι η ψευδάρθρωση του ισχίου είναι λειτουργικά ικανοποιητική σε ορισμένες μακροχρόνιες περιπτώσεις, σε περίπλοκες περιπτώσεις και σε ηλικιωμένους σκύλους, εκτός από την άσκηση, όπου μπορεί να εμφανιστεί χλωλότητα. Στο δικό μας χρόνιο περιστατικό, ο σκύλος ήταν σε καλή κατάσταση μετά από 4 μήνες και παρόλο που δόθηκε η επιλογή της χειρουργικής θεραπείας, ο ιδιοκτήτης επέλεξε τη συντηρητική αντιμετώπιση, λόγω οικονομικών περιορισμών. Ο Bruere (1961) διαπίστωσε επίσης ότι οι σκύλοι εργασίας με ψευδάρθρωση ισχίου ήταν πιθανό να χωλαίνουν μόνιμα. Αυτό δεν συνέβη στο δικό μας περιστατικό, καθώς ο σκύλος μας είχε καλύτερη έκβαση. Στον σκύλο της μελέτης μας διενεργήθηκε κλινική εξέταση, που όμως αποτελεί μια υποκειμενική μέθοδο αξιολόγησης της βάρδισης του ζώου. Εάν υπήρχε διαθέσιμος εξοπλισμός για την ανάλυση της βάρδισης, θα μπορούσαν να εντοπιστούν ήπιες διαταραχές. Σύμφωνα με τον ιδιοκτήτη, ο σκύλος χώλαινε μόνο μετά από έντονη άσκηση, που δικαιολογείται από το γεγονός ότι η ψευδάρθρωση είναι μια ασταθής άρθρωση.

Σύμφωνα με τον νόμο του Wolff, η εσωτερική αρχιτεκτονική και η εξωτερική μορφή του οστού σχετίζονται με τη λειτουργία του και μεταβάλλονται όταν αυτή αλλάζει (Wolff 1986). Στην περίπτωσή μας, δημιουργήθηκε μια ψευδάρθρωση τόσο καλά, ώστε το ζώο είχε μια φαινομενικά φυσιολογική βάρδιση χωρίς χλωλότητα. Πιθανώς η επαρκής κίνηση του άκρου μετά τον τραυματισμό ήταν η αιτία για την ικανοποιητική έκβαση του περιστατικού. Πράγματι, ο ουδός του πόνου είναι διαφορετικός σε κάθε ζώο (Wiese & Yaksh 2015) και παρατηρείται στην καθημερινή κλινική πράξη σε διάφορες επώδυνες καταστάσεις, όπως κατάγματα, εξάρθρωματα κ.λπ. Φαίνεται ότι στον σκύλο μας ήταν υψηλός, λόγω του στωικού του χαρακτήρα. Η κλίμακα πόνου που χρησιμοποιήθηκε ήταν ο Δείκτης Χρόνιου Πόνου του Ελσίνκι (Hielm-Bjorkman et al. 2009) και η βαθμολογία ήταν πέντε. Κάτω από το επτά δεν νοείται χρόνιος πόνος.

Συμπερασματικά, παρόλο που είναι ευρέως γνωστό ότι απαιτείται χειρουργική επέμβαση για την αντιμετώπιση του εξάρθρωματος ισχίου στον σκύλο, σε περιπτώσεις που τελικά δεν χειρουργηθεί μπορεί να σχηματιστεί ψευδάρθρωση, που

head. The right patella was subluxated laterally (Figures 2a and 2b). All clinical examinations were contacted by the same clinician.

## Discussion

In the case presented here despite the lesions on the femoral head and the formation of a new acetabulum, the dog remained lameness free in his daily routine and lamed only after intense activity during hunting.

In cats with hip luxation that failed to bear weight on the limb within 4-5 days of the injury, and approximately in all dogs with coxofemoral luxation, reduction, and stabilization of the joint are recommended using closed or open techniques. Joint reduction should be performed soon after the injury to minimize destruction of the cartilage, and before muscle spasticity and fibrosis occur (Wardlaw & McLaughlin 2012). However, conservative treatment can be tolerated in some cats in which, without reduction, a pseudoarthrosis may develop between the luxated femoral head and the caudal portion of the ilium, allowing limited, pain-free function (Ablin & Gambardella 1991). As O'Connor (1938) reported, in the dog, a hip pseudoarthrosis might be so well formed that lameness would be slight. Also, Bruere (1961) reported hip pseudoarthrosis formation as functionally satisfactory in some long-standing cases, complicated cases, and old dogs, except for exercise, when lameness might appear. Our chronic case was in good condition after 4 months and although we gave the option of surgical treatment, the owner elected conservative management because of financial restrictions. Bruere (1961) also found that working dogs with hip pseudoarthrosis were likely to be permanently lame. This was not the case in our report, as our dog had a better outcome. Our dog was followed by clinical examination a subjective method of assessing the gait of the animal. If equipment for gait analysis was available, mild disturbances could be detected. According to the owner, the dog was lame only after intense exercise associated with pseudoarthrosis is an unstable joint.

According to Wolff's law, the internal architecture and the external form of the bone are related to its function and change when its function changes (Wolff 1986). In our case, a pseudoarthrosis was created so well, that it had an apparently normal gait free of lameness. Possible adequate post-traumatic movement of the limb was the reason for the satisfactory outcome of the dog. Indeed, the pain threshold is different in each animal (Wiese & Yaksh 2015), and it is seen in daily practice in vari-

εξασφαλίζει ικανοποιητική λειτουργία του ισχίου και καλή ποιότητα ζωής, ακόμη και σε ζώα εργασίας. Γίνεται όλο και πιο συχνή η ανάγκη συζήτησης μεταξύ χειρουργών κτηνιάτρων και ιδιοκτητών ως προς την πρόγνωση της μη χειρουργικής αντιμετώπισης όλου του φάσματος των ορθοπαιδικών προβλημάτων κυρίως λόγω οικονομικών δυσκολιών των τελευταίων. Ενώ η συντηρητική αντιμετώπιση δεν είναι ιδανική σε πολλές περιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένου του εξάρθρηματος του ισχίου, το βασικό ερώτημα είναι αν ο ασθενής θα έχει καλύτερη ποιότητα ζωής με τη συντηρητική αντιμετώπιση. Απαιτείται επαναπροσδιορισμός των κατευθυντήριων γραμμών της μη χειρουργικής διαχείρισης ενός τραυματισμού για ιδιοκτήτες με οικονομικούς περιορισμούς, για καταφύγια και ομάδες διάσωσης. Ο καθορισμός των βασικών αρχών για τη συντηρητική διαχείριση των ορθοπαιδικών προβλημάτων σε έναν πληθυσμό που δεν έχει μελετηθεί επαρκώς παρουσιάζει προφανώς ηθικές και κλινικές προκλήσεις, αλλά αυτές δεν θα πρέπει να είναι ανυπέβλητες (Dyce 2016).

#### **Σύγκρουση συμφερόντων**

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

ous painful situations, such as fractures, luxations, etc. It seems that in our dog it was high due to its stoic character. The pain scale that was used, was Helsinki Chronic Pain Index (Hielm-Bjorkman et al. 2009) and the score was five. Under seven there is no chronic pain.

Conclusively, although it is well known that surgical intervention is required for the management of canine coxofemoral luxation, in cases with no treatment, pseudoarthrosis may occur that ensure satisfactory femoral head function and good quality of life, even in working animals. It has been increasingly usual for veterinary surgeons to be asked to discuss the prognosis with non-surgical management of the full spectrum of orthopedic problems, driven primarily by the financial concerns of the owners. Whilst conservative management is not ideal in many cases, including coxofemoral luxation, the key question is whether the patient will have a better quality of life with non-surgical management. The need to redefine nonsurgical trauma management guidelines for owners with financial restrictions and for shelters and rescue groups is required. Defining baseline data for non-surgical management of orthopedic problems in an under-reported population obviously presents ethical and clinical challenges, but these should not be insurmountable (Dyce 2016).

#### **Conflict of interest**

The authors declare that there is no conflicts of interest.



#### **Υπεύθυνη αλληλογραφίας:**

Κρυστάλλη Α. Α.  
andronikikr@yahoo.gr

#### **Corresponding author:**

Krystalli A. A.  
andronikikr@yahoo.gr



## Βιβλιογραφία / References

- Ablin LW, Gambardella PC (1991) Orthopaedics of the feline hip. *Compend Contin Educ Pract Vet* 13, 592-598.
- Bone DL, Walker M, Cantwell HD (1984) Traumatic coxofemoral luxation in dogs, results of repair. *Vet Surg* 13, 263-270.
- Bruere AN (1961) Treatment of coxofemoral dislocations in the dog. *New Zealand Vet J* 9(4), 70-73.
- DeCamp CE, Johnston SA, Dejardin LM, Schaefer SL (2016) The hip joint. In: Brinker, Piermattei, and Flo's Handbook of Small Animal orthopedics and Fracture Repair. 5th ed. Elsevier, St. Louis, pp. 468-517.
- Dyce J (2016) Non-surgical management of fractures. In: BSAVA Manual of Canine and Feline Fracture Repair and Management. Gemmill TJ, Clements DN editors. 2nd ed. BSAVA, Gloucester, pp. 142-148.
- Fry PD (1974) Observations on the surgical treatment of hip dislocation in the dog and cat. *J Small Anim Pract* 15, 661-670.
- Harari J, Smith CW, Rauch LS (1984) Caudoventral hip luxation in two dogs. *J Am Vet Med Assoc* 185(3), 312-313.
- Hielm-Bjorkman HK, Rita H, Tulamo RM (2009) Psychometric testing of the Helsinki chronic pain index by completion of a questionnaire in Finnish by owners of dogs with chronic signs of pain caused by osteoarthritis. *Am J Vet Res* 70, 727 - 734.
- Herron MR (1979) Coxofemoral luxation in small animals. *J Vet Orthop* 1, 30-37.
- Hulse DA (2010) Biomechanics of luxation. In: Mechanisms of disease in small animal surgery. Bojrab MJ, Monnet E editors. 3rd ed. Teton New Media, Jackson, pp. 693-703.
- O'Connor JJ (1938) Affection of tissues: Joints. In: Dollar's Veterinary Surgery. General, Operative, and Regional. 1st ed. Bailliere, Tindall & Cox, London, pp. 133-146.
- Stead AC (1970) Changes in the hip joint of the dog following traumatic luxation. *J Small Anim Pract* 11, 591-600.
- Wardlaw JL, McLaughlin R (2012) Coxofemoral luxation. In: *Veterinary Surgery - Small Animal*. Tobias KM, Johnston SA editors. Elsevier Saunders, St. Louis, pp. 816-823.
- Wiese AJ, Yaksh TL (2015) Nociception and Pain Mechanisms. In: *Handbook of Veterinary Pain Management*. Gaynor JS, Muir III WW editors. 3rd ed. Elsevier Mosby, St. Louis, pp. 10-41.
- Wolff J (1986) Remodeling of the internal architecture and external shape of bones. In: *The Law of Bone Remodeling*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 23-74.

NEA ΣΕΙΡΑ



# Brit care

PREVENTION BY NUTRITION



## ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΚΥΛΟΥΣ ΜΕ ΣΕΒΑΣΜΟ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

SUSTAINABLE



GRAIN-FREE



HYPOALLERGENIC



ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ  
ΕΛΛΑΔΟΣ

**K** KTENAS  
group

[brit-petfood.gr](http://brit-petfood.gr)

Αγίας Παρασκευής 114<sup>9</sup>, Χαλάνδρι 152 32  
(+30) 210 6854 300  
[info@ktenasgroup.gr](mailto:info@ktenasgroup.gr)  
[ktenasgroup.gr](http://ktenasgroup.gr)

## Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

# Η νωτιαία βάδιση στο σκύλο και τη γάτα

**Γρουτίδου Α.** Κτηνίατρος, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη | **Νικάνδρου Μ. Ε.** Κτηνίατρος, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη | **Σαρπεκίδου Ε.** Κτηνίατρος, υποψήφια Διδάκτορας, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη | **Καζάκος Γ.** Κτηνίατρος, PhD, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

## Review

## Spinal walking in dogs and cats

**Groutidou A.** DVM, Small Animal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, A.U.T.H., Thessaloniki | **Nikandrou M. E.** DVM, Small Animal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, A.U.T.H., Thessaloniki | **Sarpekidou E.** DVM, PhD candidate, Small Animal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, A.U.T.H., Thessaloniki | **Kazakos G.** DVM, PhD, Small Animal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, A.U.T.H., Thessaloniki

## Περίληψη

Η νωτιαία βάδιση (NB) είναι η ανάπτυξη ακούσιας κινητικότητας σε σκύλους και γάτες, οι οποίοι έπειτα από οξεία κάκωση στην θωρακοσφυϊκή (ΘΟ) χώρα παρέμειναν παραπληγικοί και χωρίς εντωβάρθι αίσθηση του άλγους στα οπίσθια άκρα. Η NB είναι κλινικά σημαντική αφού ευνοεί τις εναλλακτικές επιλογές εκτός της ευθανασίας στα ζώα αυτά.

Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι η παρουσίαση των χαρακτηριστικών του ζώου και των ευρημάτων της κλινικής και νευρολογικής εξέτασης που είναι συμβατά με αυξημένες πιθανότητες ανάπτυξης NB, αλλά και τα μέτρα που μπορεί να λάβει ο κτηνίατρος και ο κηδεμόνας του ζώου με σκοπό την επίτευξή της.

Φαίνεται πως ελαφρύτερα, νεαρότερα ζώα, με αυξημένο τόνο οπισθίων άκρων είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν NB. Αν και η NB προκύπτει αυτόματα, η εισαγωγή του ζώου σε ένα πρόγραμμα φυσικής αποκατάστασης μπορεί να προετοιμάσει ένα ισχυρό μυοσκελετικό σύστημα που να μπορεί να υποστηρίξει την πιθανή επερχόμενη ανάπτυξη της NB. Παραδοσιακές τεχνικές είναι το παθητικό εύρος κίνησης, η κινησιοθεραπεία και η μάλαξη των μυών και σε συνδυασμό με ηλεκτροδιέγερση μπορούν να ωφελήσουν στο μέγιστο το ζώο.

Στην βιβλιογραφία αναφέρονται ποσοστά επιτυχίας στην επίτευξη NB 10-59% στους σκύλους με το διάμεσο χρόνο να ποικίλει από 75 μέρες μέχρι 28 μήνες. Μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας και μικρότεροι διάμεσοι χρόνοι παρατηρήθηκαν σε ζώα τα οποία υποβλήθηκαν σε φυσικοθεραπεία. Στις

## Abstract

Spinal walking (SW) is the acquisition of involuntary motor function, in dogs and cats, left paraplegic and without deep pain perception (DPP) in the hind legs, following an acute spinal cord injury concerning the thoracolumbar region. SW is clinically important since it improves the odds of options besides euthanasia in these animals.

This article aims to offer a general view of the animal signalment and the clinical and neurological examination findings that hint at increased probabilities of developing SW, as well as what actions the owner and the veterinarian could take to achieve it.

Studies show that younger and more lightweight animals with increased muscle spasticity are more likely to develop SW. Even though recovery of the motor function occurs spontaneously, the introduction of the animal in a physical rehabilitation program can help to develop a strong musculoskeletal system that can support the acquisition of SW. Multimodal approaches including traditional techniques, such as passive range of motion, kinesiotherapy and massage, as well as contemporary ones, such as epidural stimulation, prove most useful.

Success rates in developing SW in dogs are, according to the present bibliography, 10-59% with the median time needed for its acquisition varying between 75 days to 28 months. Higher success rates and lower median time are observed in animals that followed a physical rehabilitation program. In cats, the success rate ranges from 0 to

γάτες, το ποσοστό αυτό κυμαίνεται από 0-45%, με το ψηλότερο ποσοστό να αντιστοιχεί στις γάτες οι οποίες υποβλήθηκαν σε φυσικοθεραπεία και ο μέσος όρος του μεσοδιαστήματος εμφάνισης νωτιαίας βλάβης στις μελέτες αυτές είναι 47 μέρες.

Ένα ζώο το οποίο έχει υποστεί οξεία κάκωση του νωτιαίου μυελού, παραπληγία και απώλεια της εν τω βάθει αίσθησης του άλγους δεν πρέπει να καταδικάζεται. Η NB μπορεί υπό προϋποθέσεις και με την βοήθεια ενός αποφασισμένου κηδεμόνα να παράσχει μια αποδεκτή ποιότητα ζωής στο ζώο.

45%, and again higher percentages are observed with the introduction of physical rehabilitation. The median time observed in cats is 47 days.

Consequently, an animal suffering an acute thoracolumbar lesion, which is paraplegic and without DPP should not be condemned. SW could, under certain conditions and with the help of a determined owner, provide the animal with an acceptable quality of life.

**Λέξεις ευρητηρίου:** κακώσεις θωρακοσφυϊκής μοίρας νωτιαίου μυελού, παραπληγία, φυσικοθεραπεία, γεννήτορας κεντρικών προτύπων της κίνησης

**MeSH keywords:** thoracolumbar spinal cord segments lesion, paraplegia, physiotherapy, central pattern generators

## Εισαγωγή

Οι οξείες κακώσεις της θωρακοσφυϊκής (ΘΟ) μοίρας του νωτιαίου μυελού (NM) είναι συχνές στα ζώα συντροφιάς, και οι συνέπειές τους πολλές φορές μπορεί να είναι σοβαρές (Granger & Carwardine 2014). Ενδέχεται να προκληθούν από προβολή μεσοσπονδύλιου δίσκου (ΠΜΔ), κάταγμα/υπεξάρθρωμα σπονδύλων, τραύμα από ξένο σώμα ή άλλα αίτια συμπίεσης και θλάσης του NM (Olby & Jeffery 2012). Η επιλογή της ευθανασίας ως διαχείριση είναι συχνή σε τέτοια περιστατικά, καθώς σε απουσία της εν τω βάθει αίσθησης του άλγους (EBAA) η πρόγνωση θεωρείται δυσμενής (Olby et al. 2020). Όμως, σύμφωνα με μελέτες (Gallucci et al. 2017, Lewis et al. 2020) μπορεί να αναπτυχθεί νωτιαία βλάβη (NB), ένα είδος αντανακλαστικού βαδίσματος που απασχολεί την παρούσα ανασκόπηση.

Η NB είναι η ανάπτυξη ακούσιας κινητικότητας των οπισθίων άκρων σε σκύλους και γάτες που παρέμειναν παραπληγικοί και χωρίς EBAA έπειτα από οξεία κάκωση στην ΘΟ μοίρα του NM (Gallucci et al. 2017). Πιο συγκεκριμένα, είναι ένα είδος αντανακλαστικού βαδίσματος που αναπτύσσεται χάρη σε περίπλοκες δυναμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ του γεννήτορα κεντρικών προτύπων (ΓΚΠ) της κίνησης των οπισθίων άκρων (pelvic limb locomotor central pattern generator, CPG) και της ιδιοδεκτικής ανατροφοδότησης από τα άκρα, όταν έχει απωλεσθεί ο ανώτερος έλεγχος του εγκεφάλου επί του NM λόγω κάκωσης του τελευταίου (Gallucci et al. 2017). Ανάκτηση κάποιου βαθμού κινητικής δραστηριότητας έπειτα από κάκωση του NM εκτός

## Introduction

Acute injuries to the thoracolumbar spinal cord (SC) are common in companion animals, and their consequences can often be severe (Granger & Carwardine 2014). They may be caused by intervertebral disc prolapse, vertebral fracture/dislocation, foreign body trauma or other causes of spinal cord compression and contusion (Olby & Jeffery 2012). Euthanasia is common as a management choice in such cases, as particularly in the absence of deep pain perception (DPP), the prognosis is considered unfavourable (Olby et al. 2020). However, studies (Gallucci et al. 2017, Lewis et al. 2020) suggest that spinal walking (SW) can develop, a type of reflex gait which is the focus of this review.

Spinal walking (SW) is the acquisition of involuntary motor function, in dogs and cats, left paraplegic and without deep pain perception (DPP) in the hind legs, following an acute spinal cord injury concerning the thoracolumbar spine (Gallucci et al. 2017). More specifically, it is a type of gait reflex that develops thanks to complex dynamic interactions between the central pattern generator (CPG) of hindlimb motion (pelvic limb locomotor central pattern generator, CPG) and proprioceptive feedback from the limbs, when higher brain control over the SC has been lost due to injury to the latter (Gallucci et al. 2017). Motor activity recovery of some degree, following a SC injury has been observed in other animal species besides dogs and cats, such as monkeys, rats, coneys, opossums, pigeons and frogs (Rossignol et al. 1996).

This article will focus on cases with an injury in



► **Βίντεο 1.** Παραπληγική γάτα κατά τη διάρκεια φυσικοθεραπείας σε κυλιόμενο διάδρομο που ανέπτυξε νωτιαία βλάβιση.

► **Video 1.** Paraplegic cat during physiotherapy on an escalator that developed spinal walking.



► **Βίντεο 2.** Θετικό το παθολογικό αντανακλαστικό της υπερέκτασης του ετερόπλευρου οπίσθιου άκρου (cross extensor reflex) κατά την εκτέλεση του αντανακλαστικού της κάμψης.

► **Video 2.** Positive cross extensor reflex during the testing of the hindlimb flexion reflex.



► **Βίντεο 3.** Παραπληγική γάτα με αυτόματη κίνηση βηματισμού χωρίς υποστήριξη βάρους.

► **Video 3.** Paraplegic cat during spontaneous stepping without weight support.

από τον σκύλο και την γάτα, έχει παρατηρηθεί και σε άλλα είδη ζώων όπως μαϊμούδες, αρουραίους, κονίγκλους, σπόσσοιμ, περιστέρια και βάτραχους (Rossignol et al. 1996).

Το παρόν άρθρο, θα επικεντρωθεί στα περιστατικά με κάκωση της ΘΟ μοίρας του ΝΜ που έχουν απωλέσει την ΕΒΑΑ. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η περιγραφή του φαινομένου της ΝΒ, τα κλινικά της χαρακτηριστικά και η κλινική της σημασία.

Η ΝΒ χαρακτηρίζεται κλινικά από έλλειψη συντονισμού των οπισθίων άκρων ως προς τα πρόσθια, δυσκολία των οπισθίων άκρων κατά την αλλαγή κατεύθυνσης του σώματος, δυσκολία στην κίνηση προς τα πίσω, καθώς και από συχνές πτώσεις. Οι πτώσεις αυτές παρατηρούνται κυρίως κατά τις στροφές και συνήθως προς την μία πλευρά, αν και κάποια ζώα έχουν την τάση να προσπαθούν να αποφύγουν την πτώση λόγω της αυξημένης σπαστικότητας του σύστοιχου άκρου. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα ζώα μπορεί να είναι ανάκατα να πραγματοποιήσουν κίνηση από μόνα τους, όμως το επιτυγχάνουν αν προκληθεί ερεθισμός της περινεϊκής χώρας με νύξη της περιοχής (Lovely et al. 1986, Rossignol et al. 1999). Παρόλα αυτά, αρκετά ζώα έχουν την ικανότητα να περπατούν για τουλάχιστον 10 βήματα, χωρίς βοήθεια και χωρίς πτώσεις. Κατά τη διάρκεια της βλάβισης, μπορεί να παρατηρηθούν διάφορα είδη κίνησης των οπισθίων άκρων. Δηλαδή, κάποια ζώα λόγω της σπαστικότη-

the thoracolumbar segment of the SC, that have lost DPP. The purpose of this study is to describe the phenomenon of SW, its clinical features and clinical significance.

SW is clinically characterised by a lack of coordination of the hindlimbs in relation to the forelimbs, difficulty of the hindlimbs during the altering of the body direction, difficulty in moving backwards, and frequent falls. These falls mainly occur during turns and usually to one side, although some animals tend to try to avoid falling due to increased spasticity of the homolateral limb. In some cases, animals may be unable to perform locomotion on their own, but they do so if stimulation of the perineal region is induced by pinching of the area (Lovely et al. 1986, Rossignol et al. 1999). Nevertheless, several animals are able to walk for at least 10 steps unaided and without falling. During walking, several types of hindlimb movements can be observed. Specifically, some animals exhibit hypermetria due to spasticity of the flexor muscles, while in other animals, gait and support on the dorsal surface of the fingers (knuckling) of the hindlimbs is observed on the ground. Also, animals with SW usually rest their weight mainly on the forelimbs when attempting to come to an upright position. In addition, reflex disturbances are often observed a few days after the acute injury, taking for example the pathological reflex of hyperextension of the

τας των καμπτήρων μυών εμφανίζουν υπερμετρία, ενώ σε άλλα ζώα παρατηρείται βλάβιση και στήριξη στη ραχιαία επιφάνεια των δακτύλων (knuckling) των οπισθίων άκρων στο έδαφος. Επίσης, ζώα με NB συνήθως κατά την προσπάθειά τους να έρθουν σε όρθια θέση στηρίζουν το βάρος τους κυρίως στο πρόσθια άκρα. Επιπρόσθετα, μερικές μέρες μετά την οξεία κάκωση συχνά παρατηρούνται διαταραχές των αντανακλαστικών, όπως για παράδειγμα το παθολογικό αντανακλαστικό της υπερέκτασης του ετερόπλευρου οπίσθιου άκρου κατά την εκτέλεση του αντανακλαστικού της κάμψης (cross extensor reflex) (Lewis et al. 2020) (► Βίντεο 1) (► Βίντεο 2) (► Βίντεο 3).

## Κλινική εικόνα

Αρχικά, κατά την προσκόμιση των ζώων αυτών στην κλινική (και πριν φυσικά αναπτυχθεί η NB) παρατηρείται παράλυση των οπισθίων άκρων και απώλεια της EBAA στα δύο οπίσθια άκρα (Fitzmaurice 2010, Gallucci et al. 2017).

Κατά τη διάρκεια της νευρολογικής εξέτασης ενός ζώου που έχει αναπτύξει NB αρχικά θα παρατηρηθεί η μη φυσιολογική βλάβιση με αταξία και παραπάρεση, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω. Ακολούθως παρατηρείται διαταραχή της ιδιοδεκτικής αισθητικότητας η οποία μπορεί να εκδηλωθεί με διάφορους τρόπους όπως καθυστερημένη ανταπόκριση στη δοκιμή μετακίνησης στο ένα άκρο και μη ανταπόκριση στη δοκιμή υπερέκτασης και οπισθοδρόμησης στο οπίσθια άκρα. Αξίζει να αναφερθεί πως η δοκιμή της επαναφοράς του άκρου μπορεί να είναι φυσιολογική. Όσο αφορά τα νωτιαία αντανακλαστικά, είναι συνήθως αυξημένα, όπως και αυξημένη είναι συχνά η σπαστικότητα των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών. Επίσης παρατηρούνται ταυτόχρονα αντανακλαστικές κινήσεις των μυών που αντιστοιχούν σε νευροτόμια του NM οπισθίως της θέσης κάκωσής του (mass reflex): ακούσιοι σπασμοί των καμπτήρων μυών των οπισθίων άκρων, αντανακλαστική ανόρθωση της ουράς, κένωση της ουροδόχου κύστης ή του κόλου κατά την απτική ή άλλη αισθητική διέγερση (πχ. άσκηση πίεσης για κένωση της ουροδόχου κύστης) (Lewis et al. 2020).

Πρέπει να σημειωθεί πως πολύ συχνά κατά την νευρολογική εξέταση, το θετικό αντανακλαστικό της κάμψης λαμβάνεται λανθασμένα ως EBAA, επομένως είναι απαραίτητο να διαχωριστούν αυτά τα δύο φαινόμενα. Η ύπαρξη θετικού αντανακλαστικού της κάμψης, δεν υποδεικνύει ότι ένα ζώο έχει EBAA (Fitzmaurice 2010) (► Βίντεο 4). Η απλή κάμψη του άκρου είναι απόδειξη ότι οι κάτω κινητικοί νευρώνες είναι άθικτοι, γεγονός που επιτρέπει την



► **Βίντεο 4.** Θετικό αντανακλαστικό κάμψης οπίσθιου άκρου σε παραπληγικό σκύλο χωρίς εν τω βάθει αισθητικότητα.

► **Video 4.** Positive hindlimb flexion reflex in a paraplegic dog without deep pain perception.



► **Βίντεο 5.** Έλεγχος εν τω βάθει αισθητικότητας οπίσθιου άκρου σε παραπληγικό σκύλο. Δοκιμή αρνητική.

► **Video 5.** Deep hindlimb pain perception testing in a paraplegic dog. Test negative.

unilateral hind limb during the implementation of the withdrawal reflex (cross extensor reflex) (Lewis et al. 2020) (► Video 1) (► Video 2) (► Video 3).

## Clinical presentation

Initially, upon presentation of these animals to the clinic (and of course, before SW develops), there is paralysis of the hindlimbs and loss of DPP in both hindlimbs (Fitzmaurice 2010, Gallucci et al. 2017).

During the neurological examination of an animal that has developed SW, abnormal gait with ataxia and paraparesis will initially be observed, as mentioned above. Subsequently, there is a disturbance of proprioceptive sensation which may manifest in various ways such as delayed response to the hopping test and non-response to the extensor postural thrust test of the hindlimbs. It should be noted that the paw replacement test may be normal. Spinal reflexes are usually increased, and spasticity of extensor and flexor muscles is often also increased. Reflex movements of the muscles corresponding to neuromeres of the SC that are posterior to the area of injury (mass reflex) are also observed at the same time: involuntary spasms of the flexor muscles of the hindlimbs, reflex tail raising, bladder or colonic emptying during tactile or other sensory stimulation (e.g., applying pressure to empty the bladder) (Lewis et al. 2020).

λειτουργία του αντανακλαστικού, χωρίς να δίνεται όμως πληροφορία για την EBAA, η οποία προϋποθέτει επικοινωνία με τα ανώτερα κέντρα ελέγχου και άρα δεν εγγυάται από την ακεραιότητα μόνο των κάτω κινητικών νευρώνων (ΚΚΝ) (Fitzmaurice 2010, De Lahunta et al. 2021). Η EBAA ελέγχεται με την άσκηση επώδυνου ερεθίσματος όπως η νύξη ενός μεσοδακτύλιου διαστήματος ή μίας φάλαγγας με αιμοστατική λαβίδα (Garosi 2004) (► Βίντεο 5). Η δοκιμή θεωρείται θετική όταν το ζώο εκφράζει συνειδητή - συμπεριφορική αντίδραση, δηλαδή στροφή κεφαλής προς το ερέθισμα, προσπάθεια δαγκώματος ή κραυγή (Garosi 2004) (► Βίντεο 6). Είναι σημαντικό να ελέγχονται τόσο τα έσω όσο και τα έξω δάχτυλα όλων των άκρων, καθώς αναλόγως των ευρημάτων μπορούν να εξαχθούν πληροφορίες για την εντόπιση της βλάβης (Añor 2004). Επιπλέον ελέγχεται και η αισθητικότητα στην βάση της ουράς, έτσι ώστε να βεβαιωθεί κανείς πως ένα ζώο δεν έχει EBAA. Η συνειδητή αντίδραση του ζώου σε οποιοδήποτε από τα παραπάνω ερεθίσματα συνεπάγεται την παρουσία EBAA (Olby et al. 2020). Επομένως, η επιβεβαίωση ότι ένα ζώο έχει NB και όχι αταξία/ πάρεση άλλης αιτιολογίας, είναι η απουσία της EBAA.

## Παθοφυσιολογία

Παρόλο που ως γνωστόν το κεντρικό νευρικό σύστημα έχει μικρή αναγεννητική ικανότητα, εμφανίζει εντυπωσιακή πλαστικότητα (Lewis et al. 2020). Πλαστικότητα λέγεται η αναδιοργάνωση των διασπασμένων νευρώνων σε λειτουργικό κύκλωμα που μπορεί να συνεχίσει να συμβαίνει ακόμα και εβδομάδες ή μήνες μετά την κάκωση (Jeffery & Blakemore 1999). Μελέτες συνηγορούν ότι η ανάκτηση της βάδισης μπορεί να προκύψει μέσω διαδικασιών όπως: α. αναγέννηση των νευραξόνων στο σημείο τραυματισμού, β. επαναφορά της λειτουργίας ανέπαφων νευραξόνων άνω κινητικών νευρώνων (ΑΚΝ) που διασχίζουν το σημείο τραυματισμού, γ. πιο αυτόνομος ρόλος του γεννήτορα κεντρικών προτύπων (CPGs), δ. μεταβολές στην διεγερσιμότητα των διάμεσων νευρώνων και ΚΚΝ οπισθίως του σημείου βλάβης, ε. ενεργοποίηση «σιωπηλών» συνάψεων, στ. αλλαγής της «βαρύτητας» (ή δυναμικής) κάποιων συνάψεων, ζ. μεταβολές στην αντίληψη αισθητικών ερεθισμάτων στα επίπεδα του ΝΜ οπισθίως της βλάβης (Lewis et al. 2020, De Lahunta et al. 2021).

Περαιτέρω επεξήγηση απαιτείται όσον αφορά τα CPGs. Καταρχάς, τα CPGs είναι αυτοτελή νευρωνικά κυκλώματα που παράγουν επαναλαμβανόμενα μοτίβα κινητικής συμπεριφοράς ανεξαρτήτως αισθητικής διέγερσης ή ανατροφοδότησης (Bucher



► **Βίντεο 6.** Θετικό αντανακλαστικό κάμψης οπίσθιου άκρου και αρνητικός έλεγχος εν τω βάθει αισθητικότητας στο ίδιο άκρο, σε παραπληγικό σκύλο. Θετικός έλεγχος εν τω βάθει αισθητικότητας στο φυσιολογικό πρόσθιο άκρο.

► **Video 6.** Positive hindlimb flexion reflex and negative deep pain perception control in the same limb in a paraplegic dog. Positive deep pain perception test in the normal forelimb.

It should be noted that very often during neurological examination, the positive flexion reflex is mistakenly taken as DPP, so it is necessary to separate these two entities. The presence of a positive flexion reflex does not indicate that an animal has DPP (Fitzmaurice 2010) (► Video 4). Simple flexion of the limb is evidence that the lower motor neurons are intact, which allows the reflex to function without providing information about DPP, which requires communication with higher control centers and thus is not guaranteed by the integrity of the lower motor neurons (LMNs) alone (Fitzmaurice 2010, De Lahunta et al. 2021). DPP is examined by applying a painful stimulus such as the pinching of an interdigital fold or a phalanx with hemostatic forceps (Garosi 2004) (► Video 5). The test is considered positive when the animal expresses a conscious - behavioural response, i.e., head turning towards the stimulus, attempting to bite or screaming (Garosi 2004) (► Video 6). It is important to test both the inner and outer fingers of all limbs, as depending on the findings, information about the location of the lesion can be extracted (Añor 2004). In addition, to ensure that an animal does not have DPP, sensation at the base of the tail should also be tested. The conscious response of the animal to any of the above stimuli implies the presence of DPP (Olby et al. 2020). Therefore, the confirmation that an animal has SW and not ataxia/paresis of other etiology is the absence of DPP.

2009). Τα κυκλώματα αυτά υπάρχουν εκτός των άλλων και στον NM και συμβάλλουν στην δημιουργία κίνησης από τα οπίσθια άκρα (Lewis et al. 2020). Τα CPGs θεωρητικά εκτείνονται κατά μήκος όλου του NM, αλλά κυρίως έχουν μελετηθεί αυτά που βρίσκονται στην οσφυϊκή μοίρα του και αφορούν στα οπίσθια άκρα (Lewis et al. 2020). Έχουν την ικανότητα να δημιουργούν ένα βασικό μοτίβο βάδισης, καθώς και να συντονίζουν το δεξί με το αριστερό άκρο (Lewis et al. 2020). Η κίνηση αυτή μπορεί να δημιουργηθεί ανεξάρτητα από την επικοινωνία με τον εγκέφαλο και επιτυγχάνεται μέσω της συνεργασίας διάμεσων νευρώνων (νευρώνες οι οποίοι μεταδίδουν ερεθίσματα μεταξύ άλλων νευρώνων) και KKN οι οποίοι νευρώνουν τους σκελετικούς μύες (Lewis et al. 2020). Ενώ σε φυσιολογικά ζώα τα CPGs υπόκεινται στον έλεγχο του εγκέφαλου για την έναρξη της δραστηριότητάς τους, σε ζώα με κακώσεις της ΘΟ μοίρας έχει αποδειχθεί πως αποκτούν μεγαλύτερη αυτονομία, συμβάλλοντας στη NB (Lewis et al. 2020). Συμπερασματικά, η ενεργοποίηση των CPGs, φαίνεται να υποβοηθάται από την λειτουργία των διάμεσων νευρώνων του NM, από τις μεταβολές στην διεγερσιμότητα των κινητικών νευρώνων και από την μεταβολή στην αντίληψη των αισθητικών ερεθισμάτων (Lewis et al. 2020).

Η EBAA είναι ο πιο σημαντικός έμμεσος προγνωστικός δείκτης της ανάκτησης εκούσιας περιπατητικότητας σε περίπτωση κάκωσης του NM καθώς σε απουσία της οι πιθανότητες για πλήρη ανάκτηση εκούσιας κίνησης είναι εξαιρετικά μειωμένες (Olby et al. 2004). Για να γίνει κατανοητή η εξήγηση αυτού του φαινομένου, πρέπει πρώτα να αναφερθεί πως οι μεγάλοι μεγέθους εμμύελες νευρικές ίνες που σχηματίζουν τα δεμάτια που συμμετέχουν στη βάδιση, είναι πιο ευαίσθητες στην κάκωση συγκριτικά με τις μικρού μεγέθους αμύελες νευρικές ίνες (Sharp & Wheeler 2005). Οπότε όταν η βλάβη αφορά μέχρι και τις ανθεκτικές αμύελες ίνες, γεγονός που γίνεται αντιληπτό από την έλλειψη EBAA, θεωρείται πως η νευρολογική βλάβη είναι πολύ βαριά (Sharp & Wheeler 2005). Επιπλέον, οι νευράξονες των νευρώνων που είναι υπεύθυνοι για την EBAA πορεύονται στην εσωτερική επιφάνεια της πλάγιας δέσμης της λευκής ουσίας του NM, δηλαδή στα ενδότερα σημεία του, σχηματίζοντας το νωτιαιοθαλαμικό δεμάτιο (Schatzberg et al. 2012). Άρα, σε περίπτωση βαριάς βλάβης αυτών των νευραξόνων, σημαίνει πως συσπάται και βαριά βλάβη στους νευρώνες των περιφερικότερων δεματίων (που είναι εμμύελοι) και είναι υπεύθυνοι για την βάδιση (Schatzberg et al. 2012). Ως εκ τούτου, σε τέτοια ζώα οι πιθανότητες για ανάκτηση της EBAA και της βάδισης είναι

## Pathophysiology

Although the central nervous system is known to have little regenerative capacity, it displays impressive plasticity (Lewis et al. 2020). Plasticity is the reorganization of surviving neurons into a functional circuit that can continue to occur even weeks or months after injury (Jeffery & Blakemore 1999). Studies suggest that recovery of gait can occur through processes such as: a. Regeneration of neuro-axons at the site of injury, b. Restoration of function of intact neuro-axons of upper motor neurons (UMNs) crossing the site of injury, c. more autonomous role of central pattern generator (CPGs); d. changes in excitability of interneurons and LMNs posterior to the injury site; e. activation of «silent» synapses; f. changes in the «gravity» (or dynamics) of some synapses; g. changes in the perception of sensory stimuli at the levels of the SC posterior to the lesion (Lewis et al. 2020, De Lahunta et al. 2021).

Further explanation regarding CPGs is needed. Firstly, CPGs are self-contained neural circuits that produce repetitive patterns of motor behaviour independent of sensory stimulation or feedback (Bucher 2009). These circuits are also present in the SC and contribute to the generation of movement from the hindlimbs (Lewis et al. 2020). CPGs theoretically extend along the entire SC, but those located in the lumbar spine, involving the hindlimbs, have been studied primarily (Lewis et al. 2020). They have the ability to establish a basic walking pattern, as well as coordinate the right and left limbs (Lewis et al. 2020). This movement can be generated independently of brain communication and is achieved through the cooperation of interneurons (neurons that transmit impulses between other neurons) and LMNs that innervate skeletal muscles (Lewis et al. 2020). While in normal animals CPGs are subject to brain control to initiate their activity, they have been shown to gain greater autonomy, contributing to SW (Lewis et al. 2020) in animals with thoracolumbar injury. In conclusion, the activation of CPGs, appears to be assisted by the function of interstitial neurons in the SC, by changes in the excitability of motor neurons and alterations in the perception of sensory stimuli (Lewis et al. 2020).

DPP is the most important indirect predictor of recovery of voluntary ambulation in case of SC injury as in its absence the chances of full recovery of voluntary movement are extremely reduced (Olby et al. 2004). To understand the explanation of this phenomenon, it must first be mentioned that the large-sized myelinated nerve fibres that form the bundles that are involved in gait are more sensitive to injury compared to small-sized unmyelinated



λιγότερες (Schatzberg et al. 2012).

Αξίζει να αναφερθεί ότι σε σκύλους με ΠΜΔ τύπου I κατά Hansen και επακόλουθη απώλεια της EBAA, έπειτα από επέμβαση αποσυμπίεσης, ανακτήθηκε η EBAA και η ικανότητα βάδισης σε ποσοστό 58% (Olby et al. 2003). Αντίθετα, σκύλοι με ΠΜΔ τύπου I κατά Hansen, χωρίς απώλεια EBAA, έπειτα από επέμβαση είχαν ποσοστά επιτυχίας 72-100% (Kerwin et al. 2012).

## Προδιαθέτοντες παράγοντες ανάπτυξης νωτιαίας βάδισης

Πρέπει να αναφερθεί πως η πλειονότητα των κλινικών πληροφοριών για τους σκύλους προέρχεται από περιστατικά ΠΜΔ τύπου I κατά Hansen, καθώς είναι η πιο συχνή πάθηση του NM σε αυτό το είδος (Granger & Carwardine 2014). Αντίθετα, η πιο συχνή αιτιολογία μυελοπάθειας στις γάτες είναι η τραυματική (Granger & Carwardine 2014). Επίσης, στις γάτες υπάρχει έλλειψη βιβλιογραφίας όσον αφορά στους φυσικά προκαλούμενους τραυματισμούς, αφού, εκτός από την έρευνα των Gallucci et al (2021), οι περισσότερες έρευνες είναι πειραματικές (Gallucci et al. 2021).

### 1. Χαρακτηριστικά ζώων

Σε μία έρευνα, το σωματικό βάρος των σκύλων φαίνεται να είναι σημαντικό, καθώς μικρότερου μεγέθους σκύλοι και συγκεκριμένα κάτω των 7,8 κιλών, εμφανίζουν περισσότερες πιθανότητες ανάπτυξης NB (Gallucci et al. 2017). Εικάζεται ότι ίσως είναι πιο εύκολο για τους μικρόσωμους σκύλους να μεταφέρουν παραπάνω βάρος στα πρόσθια άκρα, «αποφορτίζοντας» έτσι τα οπίσθια, πιο αδύναμα άκρα (Lewis et al. 2020). Αντίθετα, ίσως είναι πιο δύσκολο για τους ψηλότερους σκύλους, με πιο υψηλό κέντρο βάρους να έχουν καλή ισορροπία, εμποδίζοντάς τους να ανακτήσουν ικανότητα βάδισης (Lewis et al. 2020). Ακολουθως, με βάση την έρευνα των Gallucci et al (2017), φαίνεται πως νεότεροι σκύλοι, κάτω των 60 μηνών, είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν NB, αν και άλλες έρευνες έδειξαν πως η ηλικία είναι άνευ σημασίας (Jeffery et al. 2016) ή πως η νεότερη ηλικία σχετίζεται μόνο με την πιο γρήγορη ανάπτυξη NB (Olby et al. 2003). Πρέπει να σημειωθεί όμως, πως στην έρευνα των Gallucci et al (2017), οι σκύλοι αυτοί είχαν υποβληθεί σε φυσικοθεραπεία, γεγονός το οποίο επηρεάζει την έκβαση. Σχετικά με τις γάτες, μία πειραματική έρευνα έδειξε πως παραπληγικά γατάκια 2 εβδομάδων είχαν μεγαλύτερη πιθανότητα ανάπτυξης NB από παραπληγικές γάτες 12 εβδομάδων (Smith et al. 1982). Συγκεκριμένα, στην

nerve fibres (Sharp & Wheeler 2005). So, when the damage involves up to the resistant unmyelinated fibers, which is perceived by the lack of DPP, it is considered that the neurological damage is very severe (Sharp & Wheeler 2005). Furthermore, the neuro-axons of the neurons responsible for DPP travel on the inner surface of the lateral white matter bundle of the SC, i.e., the innermost parts, forming the spinothalamic bundle (Schatzberg et al. 2012). Therefore, in case of heavy damage to these neuro-axons, it means that there is also heavy damage to the neurons of the more peripheral bundles (which are myelinated) and are responsible for walking (Schatzberg et al. 2012). Therefore, in such animals the chances for DPP recovery and gait are less likely (Schatzberg et al. 2012).

It is worth mentioning that in dogs with Hansen's type I intervertebral disc prolapse (IVDP) and subsequent loss of DPP, DPP and walking ability was recovered in 58% of dogs (Olby et al. 2003) after decompression surgery. In contrast, dogs with Hansen's type I IVDP, without loss of DPP, success rates were 72-100% post surgery (Kerwin et al. 2012).

## Predisposing factors for spinal walking development

It should be noted that the majority of clinical information on dogs comes from cases of Hansen's type I IVDP, as it is the most common pathological condition of the SC in this species (Granger & Carwardine 2014). In contrast, the most common aetiology of myelopathy in cats is traumatic (Granger & Carwardine 2014). Also, in cats there is a lack of literature regarding naturally induced injuries, as, apart from the study by Gallucci et al (2021), most studies are experimental (Gallucci et al. 2021).

### 1. Animals' characteristics

In one study, the body weight of dogs appears to be important, as smaller dogs, specifically under 7.8 kg, are more likely to develop SW (Gallucci et al. 2017). It is speculated that it may be easier for smaller dogs to transfer extra weight to the forelimbs, thus 'offloading' the hind, weaker limbs (Lewis et al. 2020). Contrariwise, it may be more difficult for taller dogs with a higher centre of gravity to have good balance, preventing them from regaining gait ability (Lewis et al. 2020). Subsequently, based on research by Gallucci et al. (2017), it appears that younger dogs, under 60 months old, are more likely to develop SW, although other research has shown that age is irrelevant (Jeffery

εν λόγω μελέτη όλα τα γατάκια 2 εβδομάδων ανέπτυξαν NB, ανεξαρτήτως του αν υποβλήθηκαν ή όχι σε φυσικοθεραπεία (Smith et al. 1982). Αντιθέτως, μόνο οι 3 από τις 5 γάτες 12 εβδομάδων που υποβλήθηκαν σε φυσικοθεραπεία ανέπτυξαν NB, ενώ όσες δεν υποβλήθηκαν δεν ανέπτυξαν NB (Smith et al. 1982).

## 2. Κλινική εικόνα

Η ύπαρξη των ακόλουθων κλινικών σημείων κατά την προσκόμιση ενδεχομένως να μπορεί να δώσει στοιχεία για τη πιθανότητα ανάπτυξης NB. Αρχικά, σύμφωνα με την έρευνα των Lewis & Olby (2017) ιδιαίτερη σημασία φαίνεται να έχει η αυξημένη διάρκεια σπασμού των καμπτήρων μυών των οπισθίων άκρων, καθώς υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ αυτής και της ανάπτυξης κάποιου είδους βλάβης. Οι σπασμοί αυτοί προκλήθηκαν έπειτα από νύξη με καρφίτσα στο κάτω μέρος του ποδιού (Lewis & Olby 2017). Παρόλα αυτά, το εν λόγω πείραμα πραγματοποιήθηκε σε ζώα τα οποία είχαν υποστεί οξεία κάκωση του NM τουλάχιστον 3 μήνες πριν και με σταθερή κλινική εικόνα, συνεπώς είναι πιθανό η αυξημένη διάρκεια του σπασμού των καμπτήρων μυών των οπισθίων άκρων να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προγνωστικός δείκτης σε πιο πρόσφατα περιστατικά (Lewis & Olby 2017).

Όσον αφορά στις γάτες, σύμφωνα με την έρευνα των Gallucci et al. (2021), η ύπαρξη του παθολογικού αντανακλαστικού της υπερέκτασης του ετερόπλευρου οπισθίου άκρου κατά την εκτέλεση του αντανακλαστικού της κάμψης (cross extensor reflex) κατά την προσκόμιση, βρέθηκε να έχει θετική συσχέτιση με την ανάπτυξη NB (Gallucci et al. 2021).

Αξίζει να σημειωθεί πως η ανάκτηση κινητικής δραστηριότητας στον σκύλο παρατηρείται πιο σπάνια σε περιστατικά κάκωσης της σπονδυλικής στήλης τραυματικής αιτιολογίας (Olby et al. 2003). Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι σε τέτοιες περιπτώσεις συνήθως προκαλούνται πιο εκτεταμένες ή πολλαπλές κακώσεις, καθώς και διατομή του NM ή στο ότι σε τέτοιες περιπτώσεις επιλέγεται πιο συχνά η ευθανασία (Olby et al. 2003, Lewis et al. 2020). Άξιο αναφοράς είναι επίσης το γεγονός ότι κακώσεις οπισθίως της ΘΟ μοίρας του NM δεν καταλήγουν σε NB, αφού τότε επέρχεται βλάβη στο ίδιο το CPG (De Lahunta et al. 2021).

Όσον αφορά στις γάτες, δεν έχει βρεθεί συσχέτιση μεταξύ του επιπέδου της βαρύτητας των συμπτωμάτων και της ανάπτυξης ή όχι NB (Gallucci et al. 2021).

et al. 2016) or that younger age is only associated with more rapid SW development (Olby et al. 2003). It should be noted, however, that in Gallucci et al's (2017) study, these dogs had undergone physiotherapy, which influenced the outcome. In relation to cats, an experimental study showed that 2-week-old paraplegic kittens were more likely to develop SW than 12-week-old paraplegic cats (Smith et al. 1982). Specifically, in this study all 2-week-old kittens developed SW, regardless of whether or not they underwent physiotherapy (Smith et al. 1982). In contrast, only 3 of the 5 12-week-old cats that underwent physiotherapy developed SW, while those that did not, had not developed SW (Smith et al. 1982).

## 2. Clinical presentation

The presence of the following clinical signs at presentation may provide information to the possibility of developing SW. Initially, according to the research of Lewis & Olby (2017) of particular importance appears to be the increased duration of flexor muscle spasm in the hindlimbs, as there is a positive correlation between this and the development of some form of gait. These spasms were elicited following pinpointing of the bottom of the foot (Lewis & Olby 2017). However, this experiment was performed in animals that had suffered an acute SC injury at least 3 months previously and having a stable clinical presentation, so it is possible that the increased duration of spasm of hind limb flexor muscles may not be used as a predictive marker in more recent cases (Lewis & Olby 2017).

Regarding cats, according to the study by Gallucci et al. (2021), the presence of the cross extensor reflex at the time of presentation was found to have a positive correlation with the development of SW (Gallucci et al. 2021).

It is worth noting that recovery of motor activity in dogs is seen less frequently in cases of spinal cord injury of traumatic origin (Olby et al. 2003). This may be since in such cases more extensive or multiple lesions are usually induced, as well as transection of the SC, or that in such cases euthanasia is more often chosen (Olby et al. 2003, Lewis et al. 2020). It is also worth mentioning that injuries posterior to the thoracolumbar SC do not result in SW, since damage to the CPG itself then occurs (De Lahunta et al. 2021).

In cats, no correlation has been found between the level of symptom severity and the development or not of SW (Gallucci et al. 2021).

### 3. Εργαστηριακές εξετάσεις

Έχουν γίνει προσπάθειες να προσδιοριστούν παράμετροι του αίματος και του εγκεφαλονωτιαίου υγρού οι οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως προγνωστικοί δείκτες της έκβασης των περιστατικών ζώων χωρίς EBAA, χωρίς όμως αποτέλεσμα (Olby et al. 2020).

### Συχνότητα και χρόνος εμφάνισης νωτιαίας βλάβης

Τα ποσοστά των σκύλων που κατάφεραν να αναπτύξουν NB έπειτα από φυσικά προκαλούμενη βλάβη της ΘΟ μοίρας του ΝΜ και απώλεια της EBAA παρουσιάζουν μεγάλο εύρος και συγκεκριμένα κυμαίνονται από 10% έως 59%. Αυτό ίσως οφείλεται στις διαφορές που εντοπίζονται στον πληθυσμό, στο είδος των κακώσεων και στην πιθανότερη επιλογή της ευθανασίας στις τραυματικές αιτιολογίες κακώσεις (Olby et al. 2003, Gallucci et al. 2017, Hu et al. 2018, Lewis et al. 2019, Lewis et al. 2020). Αξίζει να αναφερθεί σε αυτό το σημείο πως το ψηλότερο ποσοστό ανάπτυξης NB (59%), παρατηρήθηκε σε έρευνα όπου οι σκύλοι υποβλήθηκαν σε εντατική φυσικοθεραπεία (Gallucci et al. 2017). Όσον αφορά την ΠΜΔ τύπου Ι κατά Hansen, το ποσοστό των σκύλων που κατάφεραν να αναπτύξουν NB ήταν 18% - 31% (Olby et al. 2003, Aikawa et al. 2012).

Ο διάμεσος χρόνος εμφάνισης NB στον σκύλο παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση. Ο διάμεσος χρόνος εμφάνισης σε μία έρευνα ήταν 9 μήνες (εύρος: από 4 έως 18 μήνες) ενώ σε μία δεύτερη έρευνα στην οποία οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε φυσικοθεραπεία, διάμεσος χρόνος εμφάνισης ήταν μόλις 75 μέρες (εύρος: από 16 έως 350 μέρες) (Olby et al. 2003, Gallucci et al. 2017). Σε περιστατικά ΠΜΔ τύπου Ι κατά Hansen, ο διάμεσος χρόνος εμφάνισης NB ήταν επίσης 9 μήνες, με εύρος από 2 έως 28 μήνες (Olby et al. 2003, Aikawa T et al. 2012).

Στις γάτες, στην μοναδική κλινική μελέτη διαθέσιμη στη βιβλιογραφία που καταγράφονται περιστατικά με φυσικούς τραυματισμούς, καμία από τις 7 γάτες δεν κατάφερε να αναπτύξει NB (Gallucci et al. 2021). Αντιθέτως, σε 2 πειραματικές έρευνες, βρέθηκε πως το 83%-87,5% γατών ανέπτυξαν NB (Lovely et al. 1986, De Leon et al. 1998).

### Μυελομαλάκυνση

Σκύλοι με απώλεια EBAA κινδυνεύουν να εμφανίσουν μυελομαλάκυνση, για την οποία δεν υπάρχει θεραπεία και οδηγεί συνήθως στο θάνατο του ζώου (Castel et al. 2019). Έχει βρεθεί πως τα πο-

### 3. Laboratory tests

Attempts have been made to identify blood and cerebrospinal fluid parameters that could be used as predictors of outcome in animals without DPP, but without success (Olby et al. 2020).

### Frequency and timing of spinal walking

The percentages of dogs that were able to develop SW after naturally induced damage to the thoracolumbar SC and loss of DPP show a wide range, namely from 10% to 59%. This may be due to differences in population, type of injury and the more likely choice of euthanasia in trauma-induced injuries (Olby et al. 2003, Gallucci et al. 2017, Hu et al. 2018, Lewis et al. 2019, Lewis et al. 2020). It is worth mentioning at this point that the highest rate of SW development (59%) was observed in a study where dogs underwent intensive physiotherapy (Gallucci et al. 2017). Regarding Hansen type I IVDP, the percentage of dogs that managed to develop SW was 18% - 31% (Olby et al. 2003, Aikawa et al. 2012).

The median time of SW presentation in dogs shows great variation. The median presentation time in one study was 9 months (range: 4 to 18 months), while in a second study in which patients underwent physiotherapy, the median time was only 75 days (range: 16 to 350 days) (Olby et al. 2003, Gallucci et al. 2017). In Hansen's type I IVDP cases, the median time of SW presentation was also 9 months, with a range of 2 to 28 months (Olby et al. 2003, Aikawa T et al. 2012).

In cats, in the available in the literature clinical study that is recording cases of physical injuries, none of the 7 cats managed to develop SW (Gallucci et al. 2021). In contrast, in 2 experimental studies, 83%-87.5% of cats were found to develop SW (Lovely et al. 1986, De Leon et al. 1998).

### Myelomalacia

Dogs with DPP loss are at risk of developing myelomalacia, for which there is no cure, and which usually leads the animal to death (Castel et al. 2019). It has been found that rates of myelomalacia due to Hansen's type I IVDP in dogs without DPP range from 9 to 33% (Olby et al. 2020). Clinical signs of myelomalacia may be present at presentation or develop up to 5 days later (Castel et al. 2017). In caudal extension there is loss of spinal reflexes of the hindlimbs, reduced abdominal wall tone, reduced or absent perineal reflex and reduced or absent anal tone (Castel et al. 2017). As myelomalacia extends to the thoracic and cervical SC, there is res-

σοστά μυελομαλάκυνσης λόγω ΠΜΔ τύπου I κατά Hansen σε σκύλους χωρίς EBAA κυμαίνονται από 9 έως 33% (Olby et al. 2020). Τα κλινικά σημεία της μυελομαλάκυνσης μπορεί να υπάρχουν ήδη κατά τη προσκόμιση ή να αναπτυχθούν έως 5 μέρες μετά (Castel et al. 2017). Στην επέκταση ουραίας παρατηρείται απώλεια των νωτιαίων αντανεκλαστικών των οπίσθιων άκρων, μειωμένος τόνος των κοιλιακών τοιχωμάτων, μειωμένο ή απόν περινεϊκό αντανεκλαστικό και μειωμένος ή απόν τόνος του πρωκτού (Castel et al. 2017). Καθώς η μυελομαλάκυνση επεκτείνεται προς τη θωρακική και αυχενική μοίρα του ΝΜ, παρατηρείται αναπνευστική δυσχέρεια λόγω παράλυσης των μεσοπλευρίων μυών, χάνονται τα νωτιαία αντανεκλαστικά των προσθίων άκρων, παρουσιάζεται αμφοτερόπλευρο σύνδρομο Horner και τέλος θάνατος (Castel et al. 2019).

## Υποστηρικτικά μετρά του παραπληγικού ζώου με απώλεια της εν τω βάθει αισθητικότητας του άλγους

Όπως ήδη αναφέρθηκε, το ΚΝΣ χαρακτηρίζεται από πλαστικότητα, και ως εκ τούτου έχει τη δυνατότητα μέσω διαφόρων μηχανισμών να αμβλύνει τις επιπτώσεις από βλάβες που προκύπτουν. Μέσω της πλαστικότητας, και με τη βοήθεια επαναλαμβανόμενης εξωτερικής διέγερσης, οι εναπομείναντες νευρώνες αποκτούν ουσιαστικά νέες λειτουργίες, με αποτέλεσμα να υπάρχει η πιθανότητα αποκατάστασης ακόμα και σε σοβαρές κακώσεις του νωτιαίου μυελού (Sherman & Olby 2004). Όπως είναι γνωστό, η μη χρήση των άκρων οδηγεί σε απώλεια μυϊκής μάζας, μόνιμες συσπάσεις μυϊκών ομάδων και αλλοίωση των αρθρώσεων και των σχετικών δομών (αγκυλώσεις). Η φυσικοθεραπεία θεωρείται κρίσιμη στην αναχαίτιση αυτών των φαινομένων και στην επίτευξη της μέγιστης δυνατής αποκατάστασης (Sherman & Olby 2004).

Μέχρι τώρα, υπάρχουν περιορισμένες κλινικές μελέτες που να αναπτύσσουν και να αποδεικνύουν την αποτελεσματικότητα συγκεκριμένων θεραπευτικών παρεμβάσεων στην ανάπτυξη ΝΒ όσον αφορά σκύλους χωρίς EBAA (Lewis et al. 2020). Ωστόσο, πληροφορίες από πειραματικά μοντέλα και τραυματισμούς σπονδυλικής στήλης ανθρώπων μπορεί να φανούν χρήσιμες για εφαρμογή και στους σκύλους.

Για να επιλεγεί το πιο κατάλληλο πρόγραμμα αποκατάστασης για το κάθε ζώο, πρέπει να ληφθούν υπόψη η ικανότητα περιπατητικότητας και η παρουσία άλλων προβλημάτων υγείας. Σε κάθε

πυρροτικό distress due to paralysis of the intercostal muscles, loss of spinal reflexes of the forelimbs, bilateral Horner's syndrome and finally death (Castel et al. 2019).

## Supportive measures of the paraplegic animal with loss of deep pain perception

As already mentioned, the CNS is characterised by plasticity, and therefore can mitigate the effects of resulting damage through various mechanisms. Through plasticity, and with the help of repeated external stimulation, the remaining neurons essentially acquire new functions, resulting in the possibility of recovery even in severe spinal cord injuries (Sherman & Olby 2004).

As is well known, disuse of the limbs leads to loss of muscle mass, permanent muscle group contractions and deterioration of joints and associated structures (ankylosis). Physiotherapy is considered critical in arresting these issues and achieving maximum rehabilitation (Sherman & Olby 2004).

To date, there are limited clinical studies developing and demonstrating the efficacy of specific therapeutic interventions in the development of SW in dogs without DPP (Lewis et al. 2020). However, information from experimental models and human spinal cord injuries may be useful for application to dogs.

In order to choose the most appropriate rehabilitation programme for each animal, the following clinical signs should be taken into account: the ability to walk and the presence of other health problems. In any case, the plan must respect the following rules:

1. Existence of supportive care to prevent secondary problems and provide the right environment for rehabilitation.
2. Attempt to halt the progression of damage within the nervous system.
3. Maintain muscle mass and range of motion, maximise plasticity within the nervous system and stimulate proprioceptive neural pathways to relearn normal gait (Sherman & Olby 2004).

## Urination

Injury to the thoracolumbar spine resulting in SW, will lead to subsequent bladder dysfunction due to damage to the sphincter UMNs, their continued increased tone and subsequent incontinence from retention (Granger et al. 2020). Because of this, the animal is exposed to the risk of lower urinary tract infections, urinary ulcers, bladder wall damage due

περίπτωση, το πλάνο πρέπει να τηρεί τους εξής κανόνες:

1. Ύπαρξη υποστηρικτικής φροντίδας για πρόληψη δευτερευόντων προβλημάτων και παροχή του κατάλληλου περιβάλλοντος για αποκατάσταση.

2. Προσπάθεια αναχαίτισης της εξέλιξης της βλάβης εντός του νευρικού συστήματος.

3. Διατήρηση της μυϊκής μάζας και του εύρους της κίνησης, μεγιστοποίηση της πλαστικότητας εντός του νευρικού συστήματος και διέγερση των ιδιοδεκτικών νευρικών οδών προς επανεκμάθηση του φυσιολογικού βαδίσματος (Sherman & Olby 2004).

## Ούρηση

Κάκωση στη ΘΟ μοίρα της σπονδυλικής στήλης, που θα καταλήξει σε NB, θα έχει και επακόλουθη δυσλειτουργία της ουροδόχου κύστης, λόγω βλάβης των AKN των σφιγκτήρων, συνεχούς αυξημένου τόνου αυτών και συνεπακόλουθης ακράτειας από κατακράτηση (Granger et al. 2020). Εξαιτίας αυτής, το ζώο εκτίθεται σε κίνδυνο ουρολοιμώξεων του κατώτερου ουροποιητικού, ουρο-ελκών, βλάβης του τοιχώματος της ουροδόχου κύστης λόγω υπερέκτασης, ουροπεριτοναίου και, σε πιο σοβαρές περιπτώσεις, βλάβης και του ανώτερου ουροποιητικού (Sherman & Olby 2004). Είναι εμφανές λοιπόν ότι η δυσλειτουργία της ουροδόχου κύστης μπορεί να υποβαθμίσει την ποιότητα ζωής του ζώου, οπότε αποτελεί μια επιπλέον πρόκληση για τον κηδεμόνα του και πρέπει να αντιμετωπιστεί.

Τα ζώα, λοιπόν, με NB πρέπει να υφίστανται μηχανική κένωση της ουροδόχου κύστης 3 - 4 φορές την ημέρα (Sherman & Olby 2004). Η κύστη με κατακράτηση που προκύπτει, είναι σκληρή στην ψηλάφηση και η κένωσή της αναμένεται να είναι δύσκολη (Cook et al. 2019). Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοστεί διαλείπων άσηπτος καθετηριασμός της ουρήθρας, αφού μόνιμος καθετηριασμός μπορεί να προκαλέσει δευτερεύουσες επιπλοκές όπως ουρολοιμώξεις και τραυματισμό του τοιχώματος του ουροποιητικού (Sherman & Olby 2004). Κάτι τέτοιο μπορεί να αποτελέσει ούτως ή άλλως παροδική λύση κυρίως σε αρσενικά ζώα, αφού ο καθετηριασμός θηλυκών απαιτεί προχωρημένες δεξιότητες από τον κλινικό (Cook et al. 2019).

Φαρμακευτική αγωγή για να διευκολύνει τη μηχανική κένωση της σπαστικής ουροδόχου κύστης συνήθως απαιτείται στην οξεία φάση της κάκωσης του NM. Ενδεικτικά παρατίθενται τα παρακάτω φάρμακα:

A) Διαζεπάμη 0,25 - 0,5 mg kg<sup>-1</sup> από το στόμα 20 λεπτά προ κένωσης προκαλεί χάλαση του έξω

to overstretching, uroperitoneum and, in more severe cases, damage to the upper urinary tract (Sherman & Olby 2004). It is therefore evident that bladder dysfunction can compromise the quality of life of the animal, so it is an additional challenge for the caretaker and must be addressed.

Animals with SW should therefore undergo mechanical bladder emptying 3 - 4 times a day (Sherman & Olby 2004). The resulting retained bladder is hard in palpation and emptying is expected to be difficult (Cook et al. 2019). Alternatively, intermittent aseptic urethral catheterisation can be performed, as permanent catheterisation can cause secondary complications such as urinary tract infections and urinary wall injury (Sherman & Olby 2004). This may be a temporary solution anyway, especially in male animals, since catheterisation of females requires advanced skills from the clinician (Cook et al. 2019).

To facilitate mechanical emptying of the spastic bladder, meditation is usually required in the acute phase of the SC injury. The following drugs are listed as examples:

A) Diazepam 0.25 - 0.5 mg kg<sup>-1</sup> orally 20 minutes before voiding causes relaxation of the external urethral sphincter (Sherman & Olby 2004) (Granger et al. 2020)

B) Phenoxybenzamine 0.5 mg kg<sup>-1</sup> orally every 8-12 hours causes relaxation of the internal urethral sphincter (Sherman & Olby 2004) (Granger et al. 2020)

C) Other alpha-adrenergic blockers can also be used (e.g., prazosin, alfuzosin) (Olby et al. 2022) (Granger et al. 2020)

There are no studies to support the combination of these drugs. It also appears that their use to facilitate mechanical bladder emptying is not required after a few weeks (Granger et al. 2020). Possible UTI should be treated with appropriate antibiotics following a culture and sensitivity testing (Sherman & Olby 2004). The veterinarian is required to differentiate UTI from subclinical bacteriuria, in which antibiotherapy is rarely required (Weese et al. 2019).

## Defecation

As with urination, the normal function of defecation is also impaired in SC injury (Granger et al. 2020).

In thoracolumbar spine lesions, the resulting problem is the constant tone of the external anal sphincter and the accumulation of feces in the bowel until the increased pressure and distension of the bowel causes reflex involuntary emptying (Granger et al. 2020). The most practical and ef-

σφιγκτήρα της ουρήθρας (Sherman & Olby 2004) (Granger et al. 2020)

Β) Φαινοξυβενζαμίνη 0,5 mg kg<sup>-1</sup> από το στόμα κάθε 8 - 12 ώρες προκαλεί χάλαση του έσω σφιγκτήρα της ουρήθρας (Sherman & Olby 2004) (Granger et al. 2020)

Γ) Άλλοι α αδρενεργικοί αναστολείς μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν (πχ πραζοσίνη, αλφουζοσίνη) (Olby et al. 2022) (Granger et al. 2020)

Δεν υπάρχουν μελέτες που να υποστηρίζουν τον συνδυασμό των φαρμάκων αυτών. Φαίνεται επίσης ότι η χρήση τους για διευκόλυνση της μηχανικής κένωσης της κύστης δεν απαιτείται μετά από κάποιες εβδομάδες (Granger et al. 2020). Πιθανή ουρολοιμώξη πρέπει να αντιμετωπιστεί με τα κατάλληλα αντιβιοτικά, μετά από καλλιέργεια και δοκιμή ευαισθησίας (Sherman & Olby 2004). Ο κτηνίατρος υποχρεούται να διαφοροποιήσει την ουρολοιμώξη από την υποκλινική βακτηριουρία, στην οποία η αντιβιοθεραπεία σπάνια απαιτείται (Weese et al. 2019).

## Αφόδευση

Όπως και με την ούρηση, η φυσιολογική λειτουργία της αφόδευσης επίσης διαταράσσεται σε τραυματισμό του NM (Granger et al. 2020).

Στις κακώσεις της ΘΟ μοίρας, το πρόβλημα που προκύπτει είναι ο συνεχής τόνος του έξω σφιγκτήρα του πρωκτού και η συσσώρευση κοπράνων στο έντερο, μέχρις ότου η αυξημένη πίεση και διάταση του απευθυσμένου από αυτά να προκαλέσει αντανακλαστική ακούσια κένωση (Granger et al. 2020). Η πιο πρακτική και αποτελεσματική αντιμετώπιση της ακράτειας κοπράνων είναι δίαιτα υψηλής θρεπτικής αξίας και χαμηλού υπολείμματος (πχ. gastrointestinal diets, υποαλλεργικές δίαιτες), η οποία μειώνει τόσο τον όγκο όσο και την υγρασία των κοπράνων, οπότε το πρόβλημα γίνεται πιο διαχειρίσιμο (Granger et al. 2020). Υπάρχει, ωστόσο, συζήτηση για την ορθότερη περιεκτικότητα του σιτηρεσίου σε φυτικές ίνες. Επιπλέον, η καθιέρωση ενός καθημερινού προγράμματος μπορεί επίσης να φανεί χρήσιμη στην διαχείριση. Μαζί με την κένωση της ουροδόχου κύστης συνήθως επέρχεται και αφόδευση, γεγονός που μπορεί να υποβοηθηθεί από μια ήπια διέγερση του περινέου (Granger et al. 2020). Για κάποιους σκύλους απαιτείται γεύμα ή άσκηση για να μπορέσουν να αποδεύσουν (Granger et al. 2020). Γενικότερη καθαριότητα και περιποίηση του δέρματος του περινέου είναι απαραίτητη για πρόληψη μολύνσεων και λοιπών δυσμενών καταστάσεων (Granger et al. 2020). Πρέπει να τονιστεί, συνεπώς, ότι πρακτικά δεν επέρχεται ακράτεια κοπράνων και ότι οι αντα-

fective treatment for fecal incontinence is high nutrient and low residue diets (e.g., gastrointestinal diets, hypoallergenic diets), which reduces both the volume and moisture content of feces, so the problem becomes more manageable (Granger et al. 2020). There is, however, debate about the correct fiber content of the ration. In addition, establishing a daily schedule may also be helpful in management. Along with bladder emptying, defecation usually occurs, which can be assisted by gentle stimulation of the perineum (Granger et al. 2020). For some dogs, a meal or exercise is required to enable them to defecate (Granger et al. 2020). General cleaning and grooming of the perineal skin are essential to prevent infections and other adverse conditions (Granger et al. 2020). It should therefore be emphasised that practically no fecal incontinence occurs and that reflex movements of the anal sphincter aid defecation.

From the above, animals with SW are bound to have urination and defecation problems, but these can be managed, at least to some extent.

## Physical rehabilitation

Various techniques have been proposed aiming to help an animal develop SW, but it is not the purpose of this article to discuss physiotherapy in detail.

Although not proven, there is evidence that an intensive rehabilitation program may benefit an animal with DPP loss more than a basic program that includes only passive range of motion and assisted walking (Olby et al. 2022, Lewis et al. 2020).

The programme should start within 1 or 2 weeks after the lesion and last at least 8 weeks (Gallucci et al. 2020). Early initiation of rehabilitation in animals without DPP appears to improve development of SW rates (Olby et al. 2022).

In the literature there are reports of physiotherapy duration ranging from a few days to months (Olby et al. 2022, Gallucci et al. 2020, Gallucci et al. 2017, Lovely et al. 1985, Martins et al. 2021). However, greater intensity (i.e. more days of the week, more physiotherapy sessions and more hydrotherapy sessions on a treadmill under water) is associated with more marked improvement in neurological outcome and shorter time to achieving weight bearing walking (Olby et al. 2022).

Specifically in animals paralysed after Hansen's type I IVDP in the thoracolumbar spine, the reported frequencies of physiotherapy are 1 to 3 times per day for hospitalised patients, 1 to 3 times per week for patients who are going to visit the clinic specifically for the session, and 1 to 5 times per day for patients who do their physiotherapy at home

νακλαστικές κινήσεις του πρωκτικού σφιγκτήρα βοηθούν στην κένωση.

Εκ των προαναφερθέντων, ζώα με NB είναι δεδομένο ότι θα έχουν προβλήματα ούρησης και αφόδευσης, τα οποία όμως, μπορούν να αντιμετωπιστούν, τουλάχιστον ως ένα βαθμό.

## Φυσική αποκατάσταση

Διάφορες τεχνικές έχουν προταθεί που να στοχεύουν στην υποβοήθηση ενός ζώου να αναπτύξει NB, αλλά δεν είναι σκοπός του άρθρου η αναλυτική αναφορά στην φυσικοθεραπεία.

Παρότι δεν είναι αποδεδειγμένο, υπάρχουν ενδείξεις ότι ένα εντατικό πρόγραμμα αποκατάστασης ίσως ευνοήσει ένα ζώο με απώλεια της EBAA περισσότερο, παρά ένα βασικό πρόγραμμα που περιλαμβάνει μόνο παθητικό εύρος κίνησης και υποβοηθούμενη βάδιση (Lewis et al. 2020, Olby et al. 2022).

Το πρόγραμμα πρέπει να ξεκινήσει εντός 1 ή 2 εβδομάδων από τη βλάβη και να διαρκέσει τουλάχιστον 8 εβδομάδες (Gallucci et al. 2020). Η από νωρίς έναρξη της αποκατάστασης σε ζώα χωρίς EBAA φαίνεται να βελτιώνει τα ποσοστά ανάπτυξης NB (Olby et al. 2022).

Στην βιβλιογραφία υπάρχουν αναφορές για διάρκεια φυσικοθεραπείας που κυμαίνεται από κάποιες μέρες μέχρι μήνες (Lovely et al. 1985, Gallucci et al. 2017, Gallucci et al. 2020, Martins et al. 2021, Olby et al. 2022). Πάντως, μεγαλύτερη εντατικότητα (δηλαδή περισσότερες μέρες της εβδομάδας, περισσότερες συνεδρίες φυσικοθεραπείας και περισσότερες συνεδρίες υδροθεραπείας σε διάδρομο κάτω από το νερό) συνδέεται με πιο αξιωματική βελτίωση της νευρολογικής εικόνας και μικρότερο χρόνο προς την επίτευξη βαδίσματος που να φέρει το βάρος του ζώου (weight bearing stepping) (Olby et al. 2022).

Όσον αφορά ειδικότερα σε ζώα που παρέλυσαν μετά από ΠΜΔ τύπου I κατά Hansen στην ΘΟ μοίρα, οι αναφερόμενες συχνότητες φυσικοθεραπείας είναι 1 με 3 φορές την ημέρα για ασθενείς που νοσηλεύονται, 1 με 3 φορές την εβδομάδα για ασθενείς που πρόκειται να επισκέπτονται την κλινική ειδικά για την συνεδρία και 1 με 5 φορές την ημέρα για ασθενείς που κάνουν την φυσικοθεραπεία τους στο σπίτι (Olby et al. 2022).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα πρωτόκολλα πρέπει να είναι σχεδιασμένα για το κάθε περιστατικό ξεχωριστά (Olby et al. 2022). Επίσης πρέπει να είναι δυναμικά και να τροποποιούνται με την πάροδο του χρόνου και την διαπίστωση βελτίωσης ή μη ανταπόκρισης (Olby et al. 2022).

Παρακάτω αναφέρονται τεχνικές που μπορούν

(Olby et al. 2022).

It is important to note that protocols should be designed for each individual case (Olby et al. 2022). They should also be dynamic and modified over time and as improvement or non-response is noted (Olby et al. 2022).

The techniques that can be used are listed below, in descending order of practicality and convenience.

### Assisted standing

The effect of adding weight on gait recovery is well known (Lovely et al. 1985, Tillakaratne et al. 2001, Edgerton et al. 2007, See & de Leon 2012). Thus, a key part of the rehabilitation programme should be to enabling the animal to support its own weight (Campbell & Huntingford 2016, Olby et al. 2022).

### Exercise (Step training)

Research evaluating walking ability in cats that exercised on a treadmill and in cats not exercised after SC transection (De Leon et al. 1998), showed that the former walked at a higher rate and better than the latter.

Retraining the animal to walk can be done on an electric treadmill and/or through hydrotherapy.

Sensory stimuli applied to the paw play an important role in the physiology of gait (Lovely et al. 1986, Tillakaratne et al. 2002).

Hydrotherapy, which is advisable to precede the use of a land-based treadmill (Spinella et al. 2022), can be done in two forms: walking on a treadmill or swimming (Sherman & Olby 2004).

### Range of motion (ROM)

This is the technique in which the joint is subjected to passive or active flexion and extension. This avoids the adverse effects that would result from immobilisation, which include osteoporosis, morphological and biochemical changes in articular cartilage, loss of muscle elasticity, etc. (Sherman & Olby 2004).

### Medication

Research is ongoing to see if various drugs can be used to facilitate spinal cord stimulation and response to sensory stimuli. These act through serotonergic, noradrenergic or glutaminergic action or, contrastingly, through mobilisation of the inhibitory glycine and GABA neurotransmitters (Edgerton et al. 2008). However, they have not yet been used in daily clinical practice, so we will not expand further (Martins et al. 2022).

να χρησιμοποιηθούν, ταξινομημένες σε φθίνουσα σειρά πρακτικότητας και ευκολίας.

### **Υποβοηθούμενη ορθοστασία**

Η επίδραση που έχει η προσθήκη βάρους στην επανάκτηση της βάρδιας είναι ευρέως γνωστή (Lovely et al. 1985, Tillakaratne et al. 2001, Edgerton et al. 2007, See & de Leon, 2012). Έτσι, βασικό μέρος του προγράμματος αποκατάστασης πρέπει να αποτελεί η προσπάθεια το ζώο να μπορεί να σηρίξει το βάρος του (Campbell & Huntingford 2016, Olby et al. 2022).

### **Άσκηση (Step training)**

Έρευνα που αξιολόγησε την ικανότητα βάρδιας, μετά από διατομή του NM, σε γάτες που έκαναν άσκηση σε διάδρομο και σε γάτες που δεν ασκούνταν (De Leon et al. 1998), έδειξε ότι οι πρώτες περπάτησαν σε μεγαλύτερο ποσοστό και καλύτερα από τις τελευταίες.

Η επανεκμάθηση του ζώου να βαδίζει μπορεί να γίνει σε ηλεκτρικό διάδρομο ή/και μέσω υδροθεραπείας.

Τα αισθητικά ερεθίσματα που ασκούνται στο πέλμα παίζουν σημαντικό ρόλο στη φυσιολογία της βάρδιας (Lovely et al. 1986, Tillakaratne et al. 2002). Η υδροθεραπεία, η οποία καλό είναι να προηγείται της χρήσης χερσαίου διαδρόμου (Spinella et al. 2022) μπορεί να γίνει σε δύο μορφές: βαδίζοντας σε υδροδιάδρομο ή κολυμπώντας (Sherman & Olby 2004).

### **Εύρος κίνησης (Range of motion, ROM)**

Πρόκειται για την τεχνική κατά την οποία η άρθρωση υπόκειται σε παθητική ή ενεργητική κάμψη και έκταση. Έτσι αποφεύγονται οι δυσμενείς επιπτώσεις που θα προέκυπταν από την ακινητοποίησή της, οι οποίες μεταξύ άλλων συμπεριλαμβάνουν οστεοπόρωση, μορφολογικές και βιοχημικές μεταβολές στον αρθρικό χόνδρο, απώλεια της ελαστικότητας των μυών κ.α (Sherman & Olby 2004).

### **Φαρμακευτική αγωγή**

Συνεχώς ερευνάται αν διάφορες φαρμακευτικές ουσίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διευκολύνουν τη διέγερση του νωτιαίου μυελού και την απόκρισή του σε αισθητικά ερεθίσματα. Αυτές δρουν μέσω σεροτονινεργικής, νοραδρενεργικής ή γλουταμινεργικής δράσης ή, αντιθέτως, μέσω κινητοποίησης των ανασταλτικών νευροδιαβιβαστών γλυκίνης και GABA (Edgerton et al. 2008). Ακόμα όμως δεν έχει γίνει χρήση τους στην καθημερινή κλινική πράξη, οπότε δεν θα επεκταθούμε περαιτέρω (Martins et al. 2022).

### **Practice of proprioceptive sensation**

These are exercises designed to increase the proprioception and use of the limbs by the animal. A prerequisite for them to be performed is that the animal can carry enough of its own weight and can walk with some assistance (Sherman & Olby 2004).

### **Dorsal stimulation**

Electrode placement and tonic stimulation of the dorsal surface of the lumbosacral spine can induce movements in animals with a complete SC dissection (Edgerton et al. 2008). Studies in rats have shown that combining this method with drugs has a synergistic effect in achieving movement (Edgerton et al. 2008). Other forms of electrical stimulation incorporated into the rehabilitation program also appear to aid in the recovery of gait, such as Interferential Electrical Stimulation (IES), Functional Electrical Stimulation (FES), and Transcutaneous Electrical Spinal Cord Stimulation (TESCS) (Martins et al. 2021).

## **Effectiveness of rehabilitation techniques**

Indications of improvement and recovery of SW in the course of rehabilitation are the lack of need for stimulation of the perineal reflex in order for the animal to stand/move, the lack of need for external assistance for the initial flexion of the hindlimbs, achieving more weight-bearing steps, improved gait quality and duration, the ability to walk at higher treadmill speeds, no need for external weight support and more correct foot positioning (Lovely et al. 1985, de Leon et al. 1998, See & de Leon, 2012). As already mentioned, the time required to achieve SW varies (Lovely et al. 1985, Gallucci et al. 2017, Gallucci et al. 2020, Martins et al. 2021, Olby et al. 2022), so the perception of some of the clinical signs above should alert the clinician to a possible positive outcome and encourage them to continue the rehabilitation effort.

In a study by Gallucci et al. (2017) including 81 dogs without DPP who underwent a rehabilitation programme, 59% of them developed SW over an average of 75 days. In a later study by Gallucci et al. in 2021, 45% of cats were found to have developed SW with an average duration of rehabilitation of 46 days (and range 15-302 days). It therefore appears that about half of the animals that underwent physiotherapy developed SW.



**Εξάσκηση της ιδιοδεκτικής αισθητικότητας**

Πρόκειται για ασκήσεις που αποσκοπούν στην αύξηση της ιδιοδεκτικότητας και χρήσης των άκρων από το ζώο. Προϋπόθεση για να εκτελεστούν, είναι να μπορεί το ζώο να φέρει αρκετό από το βάρος του και να μπορεί να περπατά με κάποια βοήθεια (Sherman & Olby 2004).

**Ραχιαία διέγερση**

Η τοποθέτηση ηλεκτροδίων και η τονική διέγερση της ραχιαίας επιφάνειας της οσφυοϊεράς μοίρας της σπονδυλικής στήλης μπορεί να προκαλέσει κινήσεις σε ζώα με πλήρη διατομή του ΝΜ (Edgerton et al. 2008). Μελέτες σε αρουραίους έδειξαν ότι ο συνδυασμός της μεθόδου αυτής μαζί με φάρμακα έχει συνεργικό αποτέλεσμα στην επίτευξη κίνησης (Edgerton et al. 2008). Άλλες μορφές ηλεκτροδιέγερσης ενσωματωμένες στο πρόγραμμα αποκατάστασης φαίνεται επίσης να βοηθούν στην επανάκτηση της βάδισης, όπως η Interferential Electrical Stimulation (IES), Functional Electrical Stimulation (FES), και Transcutaneous Electrical Spinal Cord Stimulation (TESCS) (Martins et al. 2021).

**Αποτελεσματικότητα τεχνικών αποκατάστασης**

Ενδείξεις βελτίωσης και ανάκτησης ΝΒ στην πορεία της αποκατάστασης είναι η μη ανάγκη διέγερσης του περινεϊκού αντανεκλαστικού για να σταθεί/κινηθεί το ζώο, η μη ανάγκη εξωτερικής υποβοήθησης της αρχικής κάμψης των οπισθίων άκρων, η επίτευξη περισσότερων βημάτων που φέρουν το βάρος του, η βελτίωση της ποιότητας και διάρκειας του βαδίσματος, η ικανότητα βάδισης σε μεγαλύτερες ταχύτητες του διαδρόμου, η μη ανάγκη εξωτερικής υποστήριξης του βάρους και η ορθότερη τοποθέτηση του πέλματος (Lovely et al. 1985, de Leon et al. 1998, See & de Leon, 2012). Όπως ήδη αναφέρθηκε, ο χρόνος που απαιτείται για την επίτευξη ΝΒ ποικίλλει (Lovely et al. 1985, Gallucci et al. 2017, Gallucci et al. 2020, Martins et al. 2021, Olby et al. 2022), οπότε η παρατήρηση κάποιων από τα προαναφερθέντα κλινικών σημείων βελτίωσης θα πρέπει να προιδεάζει τον κλινικό για πιθανή θετική έκβαση και να τον προτρέπει στη συνέχιση της προσπάθειας αποκατάστασης.

Σε έρευνα των Gallucci et al. (2017) που συμπεριέλαβε 81 σκύλους χωρίς ΕΒΑΑ, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε πρόγραμμα αποκατάστασης, το 59% αυτών ανέπτυξε ΝΒ σε διάστημα κατά μέσο όρο 75 ημερών. Σε μεταγενέστερη έρευνα των Gallucci et al. το 2021, βρέθηκε ότι το 45% των γατών ανέπτυξε ΝΒ με μέσο όρο διάρκειας της αποκατάστασης τις 46 ημέρες (και εύρος 15-302 ημέρες). Φαίνεται

**Conclusions**

In conclusion, dogs and cats that suffer an acute injury to the thoracolumbar SC that causes loss of DPP are likely to develop SW. While this is attributed to the plasticity of the nervous system, it can also be assisted by a physical rehabilitation programme designed according to the needs of each animal, which both prepares the animal's musculoskeletal system and assists the development of the physiological changes responsible for SW. SW offers potential in terms of walkability of the animal, but restoration of normal urination should not be expected. However, urinary and fecal incontinence could be managed by a dedicated caretaker, determined to find the right programme to suit their animal.

**Conflict of interest**

The authors declare that there is no conflict of interest.

λοιπόν ότι περίπου τα μισά ζώα που υποβλήθηκαν σε φυσικοθεραπεία ανέπτυξαν NB.

## Συμπεράσματα

Εν κατακλείδι, σκύλοι και γάτες που υφίστανται οξεία κάκωση στη ΘΟ μοίρα του ΝΜ η οποία προκαλεί απώλεια της ΕΒΑΑ, έχουν πιθανότητα να αναπτύξουν NB. Αυτό ενώ αποδίδεται στην πλαστικότητα του νευρικού συστήματος, μπορεί να υποβοηθηθεί και από ένα πρόγραμμα φυσικής αποκατάστασης σχεδιασμένο σύμφωνα με τις ανάγκες του κάθε ζώου, που αφενός να προετοιμάσει το μυοσκελετικό σύστημα του ζώου και αφετέρου να συνδράμει στην ανάπτυξη των φυσιολογικών αλλαγών που ευθύνονται για τη NB. Η NB προσδίδει προοπτικές όσον αφορά στην περιπατητικότητα του ζώου, ωστόσο δεν πρέπει να αναμένεται και αποκατάσταση φυσιολογικής ούρησης. Εντούτοις, η ακράτεια ούρων και κοπράνων θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί από ένα αφοσιωμένο κηδεμόνα, αποφασισμένο να βρεί το σωστό πρόγραμμα που ταιριάζει στο ζώο του.

## Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.



### Υπεύθυνη αλληλογραφίας:

Αλίκη Γρουτίδου  
alikigroutidou@gmail.com

### Corresponding author:

Aliki Groutidou  
alikigroutidou@gmail.com

## Βιβλιογραφία / References

- Aikawa T, Fujita H, Kanazono S, Shibata M & Yoshigae Y (2012) Longterm neurologic outcome of hemilaminectomy and disk fenestration for treatment of dogs with thoracolumbar intervertebral disk herniation: 831 cases (2000–2007). *J Am Vet Med Assoc* 241, 1617–1626.
- Añor S (2004) Monoparesis. In: *BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology*. Platt SR & Olby NJ eds. 3rd ed. BSAVA, Gloucester, UK, pp. 265-279.
- Bucher D (2009) Central pattern generators. In: *Encyclopedia of Neuroscience*. Squire L ed. Elsevier, pp. 691-700.
- Castel A, Olby NJ, Ru H, Mariani CL & Muñana KR, Early PJ (2019) Risk factors associated with progressive myelomalacia in dogs with complete sensorimotor loss following intervertebral disc extrusion: a retrospective case-control study. *BMC Vet Res* 15, 1–9.
- Castel A, Olby NJ, Ru H, Mariani CL & Muñana KR, Early PJ (2017) Clinical Characteristics of Dogs with Progressive Myelomalacia Following Acute Intervertebral Disc Extrusion. *J Vet Intern Med* 31, 1782-1789.
- De Lahunta A, Glass E, Kent M (2021) Lower Motor Neuron: General Visceral Efferent System. In: *de Lahunta's Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology*, 5th ed, Saunders Elsevier, Philadelphia, pp. 203-229.
- De Lahunta A, Glass E, Kent M (2021) Upper Motor Neuron. In: *de Lahunta's Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology*, 5th ed, Saunders Elsevier, Philadelphia, pp. 230-245.
- De Leon RD, Hodgson JA, Roy RR, Edgerton VR (1998) Full weight-bearing hindlimb standing following stand training in the adult spinal cat. *J Neurophysiol* 80(1), 83-91.
- De Leon RD, Hodgson JA, Roy RR & Edgerton VR (1998) Locomotor Capacity Attributable to Step Training Versus Spontaneous Recovery After Spinalization in Adult Cats. *J Neurophysiol* 79, 1329-1340.
- Edgerton VR, Courtine G, Gerasimenko YP, Lavrov I, Ichiyama RM, Fong AJ, Cai LL, Otsoshi CK, Tillakaratne NJ, Burdick JW & Roy RR (2008) Training locomotor networks. *Brain Res Rev* 57(1), 241-254.
- Fitzmaurice S (2010) The neurological examination. In: *Small Animal Neurology*. Nind F ed. Saunders Elsevier, Edinburgh, pp. 6-34.
- Fitzmaurice S (2010) Gait - an introduction. In: *Small Animal Neurology*. Nind F ed. Saunders Elsevier, Edinburgh, pp.181-185.
- Gallucci A, Dragone L, Al Kafaji T, Menchetti M, Del Magno S & Gandini G(2021) Outcome in Cats with Acute Onset of Severe Thoracolumbar Spinal Cord Injury Following Physical Rehabilitation. *Vet Sci* 8(2), 1-11.
- Gallucci A, Dragone L, Menchetti M, Gagliardo T, Pietra M, Cardinali M & Gandini G (2017) Acquisition of Involuntary Spinal Locomotion (Spinal Walking) in Dogs with Irreversible Thoracolumbar Spinal Cord Lesion: 81 Dogs. *J Vet Intern Med* 31, 492-497.
- Garosi L (2004) The neurological examination. In: *BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology*. Platt SR & Olby NJ eds. 3rd ed. BSAVA, Gloucester, UK, pp. 1-23.
- Granger N, Carwardine D (2014) Acute Spinal Cord Injury Tetraplegia and Paraplegia in Small Animals. *Vet Clin Small Anim* 44, 1131-1156.
- Granger N, Olby NJ, Nout-Lomas YS & the Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT-SCI) (2020) Bladder and Bowel Management in Dogs With Spinal Cord Injury. *Front Vet Sci* 7, 583342.
- Hu HZ, Jeffery ND & Granger N (2018) Somatosensory and motor evoked potentials in dogs with chronic severe thoracolumbar spinal cord injury. *Vet J* 237, 49–54.
- Jeffery ND, Barker AK, Hu HZ, Alcott CJ, Kraus KH, Scanlin EM, Granger N & Levine JM (2016) Factors associated with recovery from paraplegia in dogs with loss of pain perception in the pelvic limbs following intervertebral disk herniation. *J Am Vet Med Assoc* 248, 386–394.
- Jeffery ND, Blakemore WF (1999) Spinal cord injury in small animals 1. Mechanisms of spontaneous recovery. *Veterinary Record* 144, 407–413.
- Kerwin S, Levine M & Hicks D (2012) Thoracolumbar Spine. In: *Veterinary Surgery Small Animal*. Tobias K & Johnston S ed. Saunders Elsevier, Canada, pp. 449-475.
- Lewis MJ, Cohen EB & Olby NJ (2018) Magnetic resonance imaging features of dogs with incomplete recovery after acute, severe spinal cord injury. *Spinal Cord* 56,133-141.
- Lewis MJ, Jeffery ND, Olby NJ & the Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT-SCI) (2020) Ambulation in Dogs With Absent Pain Perception After Acute Thoracolumbar Spinal Cord Injury. *FrontVet Sci* 7, 560.
- Lewis MJ, Laber E & Olby NJ (2019) Predictors of response to 4-aminopyridine in chronic canine spinal cord injury. *J Neurotrauma* 36, 1428–1434.
- Lewis MJ & Olby NJ (2017) Development of a clinical spasticity scale for evaluation of dogs with chronic thoracolumbar spinal cord injury. *Am J Vet Res* 78, 854-861.
- Lovely RG, Gregor RJ, Roy RR & Edgerton VR (1986) Effects of training on the recovery of full-weight-bearing stepping in the adult spinal cat. *Experimental Neurology* 92, 421–435.
- Olby N, da Costa R, Levine J, Stein V & the Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT SCI) (2020) Prognostic Factors in Canine Acute Intervertebral Disc Disease. *Front Vet Sci* 7, 596059.
- Olby N, Harris T, Burr J, Muñana K, Sharp N & Keene B (2004) Recovery of Pelvic Limb Function in Dogs following Acute Intervertebral Disc Herniations. *J Neurotrauma* 21, 49-59.
- Olby N, Jeffery N (2012) Pathogenesis and Physiology of Central Nervous System Disease and Injury. In: *Veterinary Surgery*:

- Small Animal vol 1. Tobias K & Johnston S eds. Elsevier Saunders, Missouri, pp. 374-511.
- Olby NJ, Levine J, Harris T, Muñana K, Skeen T & Sharp N (2003) Long-term functional outcome of dogs with severe injuries of the thoracolumbar spinal cord: 87 cases (1996–2001). *J Am Vet Med Assoc* 222, 762–769.
  - Olby N, Moore S, Brisson B, Fenn J, Flegel T, Kortz G, Lewis M & Tipold A (2022) ACVIM consensus statement on diagnosis and management of acute canine thoracolumbar intervertebral disc extrusion. *J Vet Intern Med* 36, 1570-1596.
  - Rossignol S, Chau C, Brustein E, Belanger M, Barbeau H & Drew T (1996) Locomotor capacities after complete and partial lesions of the spinal cord. *Acta Neurobiol Exp* 56, 449-463.
  - Rossignol S, Drew T, Brustein E & Jiang W (1999) Locomotor performance and adaptation after partial or complete spinal cord lesions in the cat. *Progress in Brain Research* 123, 349-365.
  - Schatzberg S, Kent M & Platt S (2012) Neurological Examination and Neuroanatomical Diagnosis. In: *Veterinary Surgery: Small Animal*, vol 1. Tobias K & Johnston S eds. Elsevier Saunders, Missouri, pp. 325-340.
  - See PA & de Leon RD (2013) Robotic loading during treadmill training enhances locomotor recovery in rats spinally transected as neonates. *J Neurophysiol* 110, 760-767.
  - Sharp N, Wheeler S (2005) Functional Anatomy. In: *Small Animal Spinal Disorders: Diagnosis and Surgery*. Rodenhuis J ed. 2nd ed. Elsevier Mosby, n.p, pp.1-17.
  - Sherman J, Olby NJ (2004) Nursing and rehabilitation of the neurological patient. In: *BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology*. Platt SR & Olby NJ eds. 3rd ed. BSAVA, Gloucester, UK, pp. 394-407.
  - Smith JL, Smith LA, Zernicke RF & Hoy M (1982) Locomotion in exercised and nonexercised cats cordotomized at two or twelve weeks of age. *Experimental Neurology* 76(2), 393-413.
  - Tefend Campbell M & Huntingford J (2016) Nursing Care and Rehabilitation Therapy for Patients with Neurologic Disease. In: *Practical Guide to Canine and Feline Neurology*. Dewey & da Costa eds. 3rd ed, Wiley, Iowa, pp. 559-584.
  - Tillakaratne NJ, de Leon RD, Hoang TX, Roy RR, Edgerton VR, Tobin AJ (2002) Use-dependent modulation of inhibitory capacity in the feline lumbar spinal cord. *J Neurosci* 22, 3130-3143.
  - Weese J.S, Blondeau J, Boothe D, Guardabassi L.G, Gumley N, Papich M, Jessen L.R, Lappin M, Rankin S, Westropp J.L, Sykes J (2019) International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats, *The Veterinary Journal* 247, 8-25.

# EURICAN®

EXPERTISE BUILT ON EXPERIENCE

## ΣΕΙΡΑ ΕΜΒΟΛΙΩΝ EURICAN ΜΕΓΙΣΤΟΠΟΙΕΙ ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ



 **Boehringer  
Ingelheim**

 **Gerolymatos International®**  
*Serving health care since 1923*

## Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

# Επισκληρίδιος αναισθησία και αναλγησία στην ιατρική των μικρών ζώων

**Τσιτσιλιάνου Α.** Κτηνίατρος, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Κτηνιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα | **Καζάκος Γ.** Κτηνίατρος, PhD, Αναπληρωτής Καθηγητής Αναισθησίας και Εντατικής Θεραπείας, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Κτηνιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα | **Κωτσίδου Μ.** Κτηνίατρος, Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Κτηνιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

## Review

## Epidural anaesthesia and analgesia in small animal medicine

**Tsitsilianou AI.** DVM, Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece | **Kazakos G.** DVM, PhD, Associate Professor of Anesthesia and Intensive Unit Care, Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece | **Kotsidou M.** DVM, Companion Animal Clinic, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

## Περίληψη

Η επισκληρίδιος αναισθησία - αναλγησία (ΕΑΑ) είναι μια συχνά εφαρμοζόμενη τεχνική επιχώριας αναισθησίας τόσο στην αναισθησία του ανθρώπου όσο και στην αναισθησία μικρών ζώων. Η επισκληρίδιος αναισθησία αναφέρεται στην έγχυση τοπικών αναισθητικών στον επισκληρίδιο χώρο για την περιεγχειρητική απευαισθητοποίηση ενός χειρουργικού πεδίου προκαλώντας αισθητικό, κινητικό και αυτόνομο αποκλεισμό. Η επισκληρίδιος αναλγησία αναφέρεται στην έγχυση οπιοειδών στον επισκληρίδιο χώρο για την περιεγχειρητική και μετεγχειρητική διαχείριση του πόνου. Η χρήση της στην κλινική πρακτική των μικρών ζώων παρέχει βέλτιστες συνθήκες για πληθώρα επεμβάσεων μαλακών μορίων και ορθοπεδικών επεμβάσεων. Η ΕΑΑ μπορεί να παρέχει καλύτερη ποιότητα αναισθησίας μειώνοντας τον πόνο και συνεπώς τις απαιτήσεις σε αναισθητικά και αναλγητικά. Ανάλογα με την επιλογή του φαρμάκου, η ΕΑΑ μπορεί να συμβάλει στην περιεγχειρητική σταθερότητα της αναισθησίας, καθώς και στη μετεγχειρητική άνεση του ασθενούς. Η ΕΑΑ σε σκύλους και γάτες εκτελείται σε διάφορες θέσεις ανάλογα με το επιθυμητό δερμοτόμιο που πρέπει να αναισθητοποιηθεί. Αυτό μπορεί να είναι αυχενικό, θωρακικό, οσφυϊκό, ιεροκοκκυγικό και κοκκυγικό. Η πιο συνηθισμένη θέση για επισκληρίδιο έγχυση είναι

## Abstract

Epidural anaesthesia - analgesia (EAA) is a frequently practised regional anaesthetic technique in both human and small animal anaesthesia. Epidural anaesthesia refers to the injection of local anaesthetics in the epidural space for perioperative desensitization of a surgical site producing sensory, motor and autonomic block. Epidural analgesia refers to the injection of opioids in the epidural space for perioperative and postoperative pain management. Its use in small animal clinical practice provides optimum conditions for a plethora of soft tissue and orthopaedic surgeries. EAA may provide a better quality of anaesthesia by decreasing pain and thus anaesthetic and analgesic requirements. Depending on the drug selection EAA can contribute to perioperative stability in anaesthesia, as well as postoperative patient comfort. EAA in dogs and cats is performed in various locations depending on the desired dermatome which needs to be anaesthetized. This can be cervical, thoracic, lumbar, sacro-coccygeal and coccygeal. The most common site for an epidural injection is between the seventh lumbosacral vertebra and the first sacral vertebra. Epidural administration of local anaesthetics and opioids can be implemented by a series of different techniques including the hanging drop technique, the loss of resistance, the detec-

μεταξύ του έβδομου οσφυϊκού σπονδύλου και του πρώτου ιερού σπονδύλου. Η επισκληρίδιος χορήγηση τοπικών αναισθητικών και οπιοειδών μπορεί να υλοποιηθεί με μια σειρά διαφορετικών τεχνικών, όπως η τεχνική της κρεμάμενης σταγόνας, η απώλεια αντίστασης, η ανίχνευση εξωσκληρίδιων κυμάτων πίεσης και άλλες. Για να επιτευχθεί η κρανιακή εξάπλωση του τοπικού αναισθητικού και ο επιθυμητός επισκληρίδιος αποκλεισμός απαιτείται ένας ελάχιστος όγκος  $0,2\text{mlkg}^{-1}$ . Ο όγκος αυτός μετράται συνήθως με βάση το σωματικό βάρος, αλλά υπάρχει και μια άλλη τεχνική που εξαρτάται από την απόσταση ινιακού λοβού - κοκκυγικού σημείου. Τα συνήθως χορηγούμενα τοπικά αναισθητικά περιλαμβάνουν τη λιδοκαΐνη, τη βουπιβακαΐνη, τη ροπιβακαΐνη. Έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί η μορφίνη, η βουπρενορφίνη, η μεθαδόνη και η τραμαδόλη. Ο επισκληρίδιος αποκλεισμός μπορεί να προκαλέσει ορισμένες παρενέργειες ανάλογα με την επιλογή του φαρμάκου, όπως υποαερισμό δευτερογενώς λόγω αναπνευστικής καταστολής, καρδιαγγειακή καταστολή, νευρολογικές επιπλοκές, κνησμό που σχετίζεται με τα οπιοειδή και κατακράτηση ούρων. Ορισμένες σημαντικές πιθανές επιπλοκές περιλαμβάνουν αποτυχία στην τεχνική, επιμόλυνση και σχηματισμό αιματώματος. Η παρούσα ανασκόπηση αποσκοπεί στην ενημέρωση σχετικά με την τεχνική της ΕΑΑ, τα συνήθως χορηγούμενα τοπικά αναισθητικά και τους συνδυασμούς τους, καθώς και τις πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Αν και αρχικά αποτελεί πρόκληση, είναι μια ελάχιστα επεμβατική τεχνική η οποία μπορεί να συμπεριληφθεί σε ένα ισορροπημένο αναισθησιολογικό πρωτόκολλο με σχέδιο περιεγχειρητικής διαχείρισης του πόνου.

tion of extradural pressure waves and more. A minimum volume of  $0,2\text{mlkg}^{-1}$  is required to achieve the cranial spread of the local anaesthetic and the desired epidural blockade. This volume is usually measured based on body weight, but there is also another technique depending on the occipito - coccygeal distance. The commonly administered local anaesthetics include lidocaine, bupivacaine, ropivacaine. Morphine, buprenorphine, methadone, and tramadol, have been used as well. The epidural blockade might induce some side effects depending on the drug selection, including hypoventilation secondary to respiratory depression, cardiovascular depression, neurological complications, opioid-related pruritus and urinary retention. Some important possible complications include technical failure, contamination and hematoma formation. This review aims to provide an update on the EAA technique, the commonly administered local anaesthetics and their combinations, and the possible adverse effects which should be taken into consideration. While initially challenging, is a minimally invasive technique which can be included in a balanced anaesthetic protocol with a perioperative pain management plan.

**Λέξεις ευρετηρίου:** αναισθησία, αναλγησία, επισκληρίδιος, οπιοειδή, τοπικά αναισθητικά

**MeSH keywords:** anaesthesia, analgesia, epidural, opioids, local anaesthetics

## Εισαγωγή

Η επισκληρίδιος έγχυση αναισθητικών και αναλγητικών φαρμάκων είναι μια συχνά χρησιμοποιούμενη τεχνική επιχώριας αναισθησίας στην πρακτική των μικρών ζώων, η οποία παρέχει αναισθησία και αναλγησία σε διάφορες χειρουργικές επεμβάσεις. Η οσφυοϊερή επισκληρίδιος αναισθησία και αναλγησία παρέχει αναισθησία και αναλγησία ουραία του ομφαλού σε σκύλους και γάτες (Garcia - Pereira 2018). Η επισκληρίδιος αναισθησία πα-

## Introduction

Epidural injection of anaesthetic and analgesic drugs is a frequently used regional anaesthetic technique in small animal practice providing anaesthesia and analgesia to a number of surgical procedures. Lumbosacral epidural anaesthesia and analgesia provides anaesthesia and analgesia caudal to the umbilicus in dogs and cats (Garcia - Pereira 2018). Epidural anaesthesia provides preemptive analgesia by suppressing central sen-

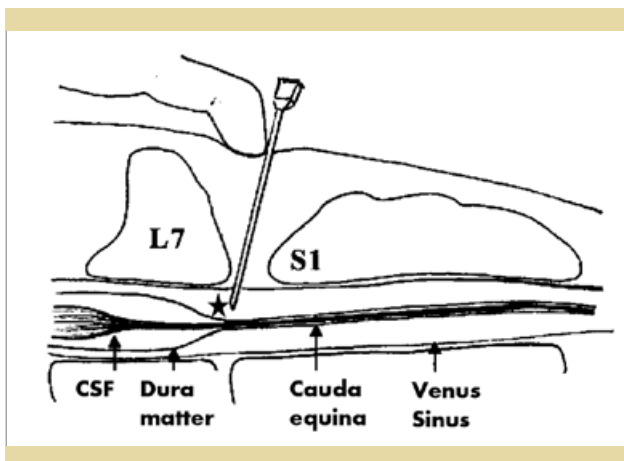
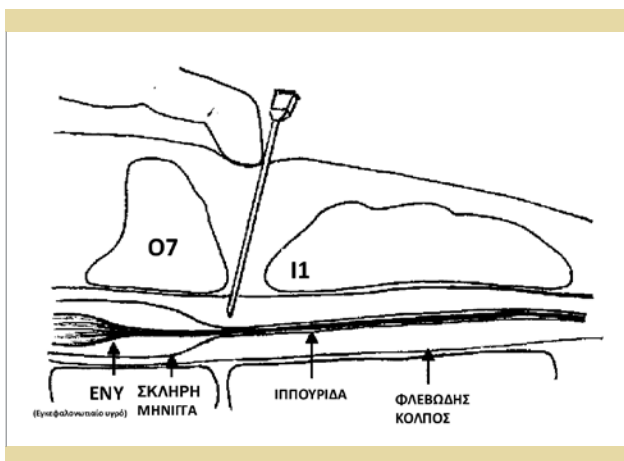
ρέχει προληπτική αναλγησία καταστέλλοντας την κεντρική ευαισθητοποίηση, μειώνοντας τον πόνο και τις απαιτήσεις σε εισπνευστικά ή/και οπιοειδή φάρμακα περιεγχειρητικά (Steagall et al. 2017). Επιπλέον, μειώνει την ανάγκη για μετεγχειρητική αναλγησία διάσωσης, καθώς και τις συγκεντρώσεις στο πλάσμα των βιοδεικτών που σχετίζονται με το στρες, της γλυκόζης και της κορτιζόλης, κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης (Romano et al. 2016, Steagall et al. 2017). Απλή, ασφαλής και φθηνή, η τεχνική αυτή παραμένει ένα χρήσιμο εργαλείο για τον κλινικό ιατρό με μάλλον χαμηλό ποσοστό επιπλοκών (Jones 2001).

Η παρούσα ανασκόπηση χωρίζεται στις ακόλουθες ενότητες:

- Ανατομία του επισκληρίδιου χώρου
- Φαρμακολογικές επιδράσεις των τοπικών αναισθητικών
- Όγκος και κατανομή στον επισκληρίδιο χώρο
- Καρδιαγγειακές επιδράσεις
- Μεταβολισμός και ορμόνες
- Τεχνική
  - Τοποθέτηση του ζώου
  - Ανατομικά ορόσημα για την οσφυοϊερή επισκληρίδιο αναισθησία
- Ενδείξεις και αντενδείξεις
- Μέθοδοι επιβεβαίωσης της τοποθέτησης της βελόνας στον επισκληρίδιο χώρο
- Βασικός εξοπλισμός για την επισκληρίδιο αναισθησία
- Ενέσιμος όγκος με βάση το σωματικό βάρος & το μήκος της σπονδυλικής στήλης
  - Σωματικό βάρος
  - Μήκος σπονδυλικής στήλης
- Συχνώς χορηγούμενα φάρμακα και συνδυασμοί φαρμάκων - Τοπικά αναισθητικά
- Οπιοειδή
- Ανεπιθύμητες αντιδράσεις

## Ανατομία του επισκληρίδιου χώρου (Εικόνα 1)

Ο σπονδυλικός σωλήνας περιλαμβάνει τον επισκληρίδιο χώρο, τις μήνιγγες (σκληρή μήνιγγα, αραχνοειδής και χοριοειδής μήνιγγα), το εγκεφαλονωτιαίο υγρό και τον νωτιαίο μυελό. Ο νωτιαίος μυελός διέρχεται μέσω του σπονδυλικού σωλήνα από τον εγκέφαλο έως την ουραία οσφυϊκή περιοχή που εκτείνεται στο κωνοειδές άκρο του μυελού (Jones 2001). Απώτερα του άκρου αυτού του



**Εικόνα 1.** Σχηματική απεικόνιση του επισκληρίδιου χώρου Αστéρι: Το άκρο της βελόνας φαίνεται στον επισκληρίδιο χώρο.

**Figure 1.** Schematic diagram of the epidural space Star: The tip of the needle is shown in the epidural space.

sitization, decreasing pain and inhalant and/or opioid requirements perioperatively (Steagall et al. 2017). Furthermore, it reduces the need for postoperative rescue analgesia, as well as the plasma concentrations of stress - related biomarkers, glucose and cortisol, during surgery (Romano et al. 2016, Steagall et al. 2017). Simple, safe, and inexpensive, this technique remains a useful tool for the clinician with a rather low rate of complications (Jones 2001).

This review is separated in the following sections:

- Anatomy of the epidural space
- Pharmacologic effects of local anaesthetics
- Volume and distribution within the epidural space



νωτιαίου μυελού βρίσκεται η ιππουρίδα. Η σκληρή μήνιγγα συνεχίζει ουραία μετά την απόληξη του νωτιαίου μυελού και σχηματίζει μια μεμβρανώδη θήκη που αναφέρεται ως μηνιγγικός σάκος. Ο μηνιγγικός σάκος τυπικά τελειώνει στο επίπεδο του 6<sup>ου</sup> οσφυϊκού σπονδύλου (O6) και του 7<sup>ου</sup> οσφυϊκού σπονδύλου (O7) στους περισσότερους σκύλους και μεταξύ του O7 και του 3<sup>ου</sup> ιερού σπονδύλου (I3) στις περισσότερες γάτες (Campoy 2013).

Ο επισκληρίδιος χώρος είναι η «δυσνητική» κοιλότητα που βρίσκεται μεταξύ της σκληρής μήνιγγας και των γύρω σπονδύλων. Περιλαμβάνει το εσωτερικό σπονδυλικό φλεβικό πλέγμα καθώς και συνδετικούς και λιπώδεις ιστούς. Ο επισκληρίδιος χώρος διευρύνεται στο επίπεδο του οσφυοϊερού μεσοσπονδύλιου χώρου παρέχοντας την ιδανική θέση για τη διενέργεια επισκληρίδιου αναισθησίας. Υπάρχουν πολλά σημεία για την επισκληρίδιο αναισθησία, όπως η αυχενική, η θωρακική, η οσφυϊκή, η ιεροκοκκυγική και η κοκκυγική, αλλά η παρούσα ανασκόπηση επικεντρώνεται κυρίως στην οσφυοϊερή επισκληρίδιο αναισθησία. Η οσφυοϊερή επισκληρίδιο έγχυση φαρμάκων σε σκύλους και γάτες πραγματοποιείται μεταξύ του O7 και του 1<sup>ου</sup> ιερού σπονδύλου (I1) (Jones 2001).

Ο ιεροκοκκυγικός μεσοσπονδύλιος χώρος χρησιμοποιείται για την επισκληρίδιο χορήγηση αναισθητικών διαλυμάτων σε γάτες με σκοπό την απευαισθητοποίηση της περιπρωκτικής χώρας. Δεδομένου ότι ο μηνιγγικός σάκος στις γάτες εκτείνεται ουραία μέχρι το 1<sup>ο</sup> ιερό τμήμα, ο ιεροκοκκυγικός μεσοσπονδύλιος χώρος είναι μια πλεονεκτική θέση όπου η επισκληρίδιο αναισθησία της επιθυμητής περιοχής μπορεί να γίνει με ασφάλεια και να αποφευχθεί η ακούσια πρόσβαση στον υπαραχνοειδή χώρο. Η ιεροκοκκυγική επισκληρίδιο προσπέλαση εξαλείφει τον πιθανό κίνδυνο διάτρησης του νωτιαίου μυελού ή ακούσιας ενδορραχιαίας έγχυσης (Garcia - Pereira, 2018).

## Φαρμακολογικές επιδράσεις των τοπικών αναισθητικών

Η επισκληρίδιο χορήγηση τοπικών αναισθητικών προκαλεί αισθητικό, κινητικό και αυτόνομο αποκλεισμό. Μετά την επισκληρίδιο χορήγηση, το αναισθητικό διάλυμα διαχέεται διαμέσου της σκληρής μήνιγγας και μέσω των μεσοσπονδύλιων τρημάτων για να δράσει στις νευρικές ρίζες και, τελικά, να αποκλείσει πολλαπλά παρασπονδυλικά νεύρα. Ο αισθητικός αποκλεισμός αποτρέπει την αλγαισθησία, ενώ ο κινητικός αποκλεισμός προκαλεί βαθιά χαλάρωση των σκελετικών μυών που οδηγεί σε απώλεια της κινητικής λειτουργίας (Campoy 2004, Steagall et al. 2017).

- Cardiovascular effects
- Metabolism and hormones
- Technique
  - Animal Positioning
  - Anatomic landmarks for lumbosacral epidural anaesthesia
- Indications and Contraindications
- Methods to confirm epidural needle placement
- Basic equipment for epidural anaesthesia
- Injected Volumes based on body weight & spinal length
  - Body weight
  - Spinal length
- Commonly administered drugs and drug combinations - Local anaesthetics
- Opioids
- Adverse Reactions

## Anatomy of the epidural space

(Figure 1)

The vertebral canal encompasses the epidural space, the meninges (the dura mater, the arachnoid, and the pia mater), the cerebrospinal fluid and the spinal cord. The spinal cord passes through the vertebral canal from the brain to the caudal lumbar region tapering into the conus medullaris (Jones 2001). Distal to this end of the spinal cord is the cauda equina. The dura mater continues caudally past the termination of the spinal cord and forms a membranous sheath referred to as the dural sac. The dural sac typically ends at the level of 6<sup>th</sup> lumbar vertebra (L6) and the 7<sup>th</sup> lumbar vertebra (L7) in most dogs, and between L7 and 3<sup>th</sup> sacral vertebra (S3) in most cats (Campoy 2013).

The epidural space is the “potential” cavity that lies between the dura mater and the surrounding vertebrae. It includes the internal vertebral venous plexus as well as connective and adipose tissues. The epidural space widens at the level of the lumbosacral intervertebral space providing the ideal location for the performance of epidural anaesthesia. There are many sites for epidural anaesthesia, including cervical, thoracic, lumbar, sacrococcygeal and coccygeal, but this review focuses mainly on lumbosacral epidural anaesthesia. Lumbosacral epidural injection of drugs in dogs and cats is performed between L7 and the 1<sup>st</sup> sacral vertebra (S1) (Jones 2001).

The sacrococcygeal intervertebral space is used for epidural delivery of anaesthetic solutions in cats for desensitization of the perianal area given

Η επίδραση των τοπικών αναισθητικών στον νευρωνικό ιστό σχετίζεται με το μέγεθος των νευρικών ινών και τη μυελίνωσή τους, την επιτυγχανόμενη συγκέντρωση του φαρμάκου και τη διάρκεια της επαφής. Οι μικρού μεγέθους, αμύελες νευρικές ίνες A-δ και C, οι οποίες είναι υπεύθυνες για τη μετάδοση του πόνου, μπλοκάρονται πιο αποτελεσματικά σε σύγκριση με τις εμμύελες ίνες A-α και A-β, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την ιδιοδεκτικότητα, την αίσθηση της πίεσης και την κινητική δραστηριότητα. Σύμφωνα με αυτό, μπορεί να επιτευχθεί αισθητικός αποκλεισμός με ελάχιστη έκπτωση της κινητικής λειτουργίας με την έγχυση χαμηλής συγκέντρωσης διαλυμάτων τοπικού αναισθητικού (Campoy 2004, Steagall et al. 2017). Παρ' όλα αυτά, αυτό δεν ισχύει πάντα, καθώς είναι δυνατόν η χαμηλή συγκέντρωση ενός τοπικού αναισθητικού να προκαλέσει κινητικό αποκλεισμό (Freire et al. 2010). Ο αισθητικός και κινητικός αποκλεισμός που προκαλούν τα τοπικά αναισθητικά επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της λιποδιαλυτότητας και της αγγειοδραστικότητας του ίδιου του τοπικού αναισθητικού, του σημείου έγχυσης και της χρησιμοποιούμενης δόσης. Η διαλυτότητα των λιπιδίων είναι ένας παράγοντας που μπορεί να συμβάλει στην έναρξη της δράσης, τη διάρκεια και την εξασθένηση της επισκληρίδιας αναισθησίας. Η προσθήκη αγωνιστών των αδρενεργικών υποδοχέων α-2 μαζί με τα τοπικά αναισθητικά έχει βραδύτερη έναρξη δράσης και βραδύτερη υποχώρηση του κινητικού αποκλεισμού από ό,τι η προσθήκη οπιοειδών. Για παράδειγμα, η μορφίνη έχει ταχύτερη έναρξη της δράσης και ταχύτερη υποχώρηση του κινητικού αποκλεισμού από ό,τι η δεξμεδετομιδίνη (Kamal and Talaat 2014).

## Όγκος και κατανομή στον επισκληρίδιο χώρο

Η έκταση του επισκληρίδιου αποκλεισμού εξαρτάται από την κρανιακή κατανομή των τοπικών αναισθητικών φαρμάκων και συσχετίζεται με τον εγχόμενο όγκο (Freire et al. 2010). Απαιτείται ένας ελάχιστος όγκος για να επιτευχθεί επισκληρίδιος αποκλεισμός και εάν δεν χορηγηθεί αυτός, η ενδεχόμενη αύξηση της συγκέντρωσης του τοπικού αναισθητικού δεν έχει περαιτέρω αποτέλεσμα. Δεν υπάρχει διαφορά εάν ο όγκος εγχύεται στον οσφυϊκό ή στον ιεροκοκκυγικό χώρο. Ωστόσο, η ταχύτητα έγχυσης επηρεάζει την κρανιακή εξάπλωση του διαλύματος τοπικού αναισθητικού και την πίεση που δημιουργείται στον επισκληρίδιο χώρο. Κατά τη χειροκίνητη χορήγηση του ενέσιμου υλικού, δημιουργούνται μεγάλα κύματα που ενισχύουν την

the fact that the dural sac in cats extends caudally as far as the 1<sup>st</sup> sacral segment, the sacrococcygeal intervertebral space is a beneficial location where the epidural anaesthesia of the desired area can be done safely and the inadvertent access to the subarachnoid space is prevented. The sacrococcygeal epidural approach eliminates the potential risk for cord puncturing or unintentional intrathecal injection (Garcia - Pereira, 2018).

## Pharmacologic effects of local anaesthetics.

Epidural administration of local anaesthetics produces sensory, motor and autonomic blockade. After epidural administration, the anaesthetic solution diffuses across the dura mater and through the intervertebral foramina to act on nerve roots and, finally, block multiple paravertebral nerves. Sensory blockade prevents the nociception, while motor blockade induces profound skeletal muscle relaxation leading to loss of motor function (Campoy 2004, Steagall et al. 2017).

The effect of local anaesthetics on neuronal tissue is related to the size of the nerve fibers and their myelination, the drug concentration achieved and the duration of contact. Small sized, unmyelinated A-δ and C nerve fibers, which are liable for pain transmission, are blocked more efficiently in comparison to myelinated A-α and A-β fibers, which are liable for proprioception, pressure sensation and motor activity. According to this, sensory blockade with minimum impairment of motor function can be achieved with the injection of low concentration of local anaesthetic solutions (Campoy 2004, Steagall et al. 2017). Nevertheless, this is not always true since it is possible that low concentration of a local anaesthetic to cause motor block (Freire et al. 2010). Sensory and motor blockade caused by local anaesthetics is influenced by various factors including lipid solubility and vasoactivity of the local anaesthetic itself, the site of injection and the dose used. Lipid solubility is a factor that can contribute to the onset of action, duration and wear off of the epidural anaesthesia. The addition of α-2 adrenoceptor agonists along with local anaesthetics has a slower onset of action and slower regression of motor blockade than the addition of opioids. An/ For example, morphine has a faster onset of action and a faster regression of motor blockade than dexmedetomidine (Kamal and Talaat 2014).

κρανιακή εξάπλωση του αναισθητικού διαλύματος στον επισκληρίδιο χώρο (Freire et al. 2010, Garcia-Pereira 2018). Η επισκληρίδιος έγχυση μπορεί να δημιουργηθεί μέσω της προώθησης ενός επισκληρίδιου καθετήρα και της χρήσης αντλίας έγχυσης, αλλά η περιγραφή αυτής της τεχνικής ξεπερνά τα όρια της ανασκόπησής μας (Sasauchi et al. 2016).

## Καρδιαγγειακές επιδράσεις

Οι συμπαθητικές ίνες εκφύονται από το 1<sup>ο</sup> θωρακικό τμήμα (Θ1) έως το 4<sup>ο</sup> οσφυϊκό τμήμα (Ο4) του νωτιαίου μυελού. Η επισκληρίδιος αναισθησία προκαλεί διαταραχή της νευρικής μετάδοσης εντός του νωτιαίου μυελού, των νωτιαίων νευρικών ριζών καθώς και των γαγγλίων της ραχιαίας ρίζας. Η επισκληρίδιος αναισθησία που επεκτείνεται από το επίπεδο της οπίσθιας θωρακικής και οσφυϊκής περιοχής (Θ5 -Ο4) προκαλεί τοπικό συμπαθητικό αποκλεισμό με αγγειακή διαστολή στην περιοχή της πυέλου και των οπίσθιων άκρων. Οι αυτόνομες επιδράσεις είναι κλινικά σημαντικές εάν ο συμπαθητικός αποκλεισμός των γαγγλίων εκτείνεται μεταξύ του 5<sup>ου</sup> θωρακικού τμήματος (Θ5) και του 3<sup>ου</sup> οσφυϊκού τμήματος (Ο3). Ο συμπαθητικός και κινητικός αποκλεισμός μπορεί να αποφευχθεί όταν τα οπιοειδή, όπως η μορφίνη, χορηγούνται επισκληρίδια για την περιεχειρητική αντιμετώπιση του πόνου. Οι αρνητικές καρδιαγγειακές επιδράσεις θα περιλαμβάνουν την αγγειοδιαστολή στα προσβεβλημένα δερματομία με επακόλουθη υπόταση. Ο συμπαθητικός αποκλεισμός οδηγεί σε περιφερική αγγειοδιαστολή και μειωμένη καρδιακή φλεβική επιστροφή προκαλώντας υπόταση και βραδυαρρυθμίες, το λεγόμενο «αντίστροφο» αντανακλαστικό Bainbridge (Crystal & Salem 2012). Όταν ο αποκλεισμός εκτείνεται στο επίπεδο του 2<sup>ου</sup> θωρακικού τμήματος (Θ2) έως το 4<sup>ο</sup> θωρακικό τμήμα (Θ4), ο καρδιακός ρυθμός και η καρδιακή συσταλτικότητα ενδέχεται να μειωθούν λόγω αποκλεισμού των συμπαθητικών νευρικών ινών της καρδιάς (Jones 2001, Campoy 2004).

## Μεταβολισμός και ορμόνες

Το χειρουργικό τραύμα προκαλεί φλεγμονή η οποία οδηγεί σε νευροενδοκρινική απόκριση που ενεργοποιεί το σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης και έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης της αδρενοκορτικοτροπικής ορμόνης, της κορτιζόλης, της επινεφρίνης, της νορεπινεφρίνης και της αντιδιουρητικής ορμόνης στο αίμα. Αυτή η «απάντηση-στρες» μπορεί να κατασταλεί πλήρως ή μερικώς, με νευραξονικό αποκλεισμό (Almeida et al. 2010). Οι νευραξονικοί αποκλεισμοί

## Volume and distribution within the epidural space

The extent of the epidural blockade depends on the cranial distribution of local anaesthetic drugs and is correlated with the injected volume (Freire et al. 2010). A minimum volume is required to achieve epidural blockade and unless that is administered, potential increase of the local anaesthetic concentration has no further effect. There is no difference whether the volume is injected in the lumbosacral or the sacrococcygeal space. However, the speed of injection affects the cranial spread of the local anaesthetic solution and the pressure generated in the epidural space. During the manual delivery of the injectate, large waves are generated and enhance the cranial spread of the anaesthetic solution in the epidural space (Freire et al. 2010, Garcia-Pereira 2018). The epidural injection can be established via the advancement of an epidural catheter and the use of an infusion pump, but the description of this technique extends the limits of our review (Sasauchi et al. 2016).

## Cardiovascular Effects

Sympathetic fibers arise from the 1<sup>st</sup> thoracic segment (T1) to the 4<sup>th</sup> lumbar segment (L4) of the spinal cord. Epidural anaesthesia causes disruption of nerve transmission within the spinal cord, the spinal nerve roots as well as the dorsal root ganglia. Epidural anaesthesia which is extended from the level of the low thoracic and lumbar region (T5 - L4) induces a local sympathetic blockade with vascular dilation in the pelvic area and hindlimbs. Autonomic effects are clinically significant if the ganglionic sympathetic blockade extends between the 5<sup>th</sup> thoracic segment (T5) and the 3<sup>rd</sup> lumbar segment (L3). Sympathetic and motor blockade may be avoided when opioids, like morphine, are administered epidurally for perioperative pain management. The negative cardiovascular effects will include vasodilation in the afflicted dermatomes with consequent hypotension. The sympathetic blockade leads to peripheral venodilation and reduced cardiac venous return causing hypotension and bradyarrhythmias, the so called "reverse" Bainbridge reflex (Crystal & Salem 2012). When blockade extends at the level of 2<sup>nd</sup> thoracic segment (T2) to 4<sup>th</sup> thoracic segment (T4), heart rate and cardiac contractility might be reduced by blockage of the cardiac accelerator nerve fibers (Jones 2001, Campoy 2004).

μπορεί να μειώσουν τις περιεχειρητικές αρρυθμίες, καταστέλλοντας την «απάντηση-στρες» και μειώνοντας την απελευθέρωση επινεφρίνης και νορεπινεφρίνης (Campoy 2004). Η περιεχειρητική αντίδραση-στρες συμβάλλει στη μετεχειρητική ευαισθησία σε λοιμώξεις. Τα υψηλά επίπεδα κορτιζόλης και γλυκόζης στην κυκλοφορία που προκαλούνται από την αντίσταση στην ινσουλίνη μετά από χειρουργική διέγερση οδηγούν σε υψηλότερο κίνδυνο για μόλυνση του τραύματος και μειωμένη επούλωση του τραύματος. Η ολική καταστολή των επινεφριδικών και γλυκαιμικών αντιδράσεων μπορεί επίσης να έχει ευεργετική επίδραση στο ανοσοποιητικό σύστημα του ασθενούς και στη μετεχειρητική ανάρρωση (Romano et al. 2016).

## Τεχνική επισκληρίδιας αναισθησίας

### Τοποθέτηση των ζώων

Η επισκληρίδιος αναισθησία μπορεί να διενεργηθεί στον κατεσταλμένο ή κατά προτίμηση αναισθητοποιημένο ασθενή σε στερνική ή πλάγια κατάκλιση. Η στερνική θέση είναι η προτιμώμενη, διότι προσφέρει καλύτερη απεικόνιση του επισκληρίδιου χώρου και, συνεπώς, υψηλότερο ποσοστό επιτυχίας λόγω της ευκολότερης αναγνώρισης του τελευταίου (Jones 2001, Martinez -Taboada and Redondo, 2017). Σε στερνική θέση, τα οπίσθια άκρα εκτείνονται κρανικά με τη σπονδυλική στήλη λυγισμένη σε κυφωτική θέση που επιτρέπει τη μέγιστη έκταση και την ευκολότερη αναγνώριση του οσφυοϊερού χώρου (Jones 2001). Τα περισσότερα από τα εμπορικά διαθέσιμα διαλύματα, είναι υπότονα σε θερμοκρασία σώματος. Η ολική αραίωση των τοπικών αναισθητικών αυξάνει την υποτονικότητα τους, εκτός εάν προστεθεί γλυκόζη ή υπέρτονος φυσιολογικός ορός. Η επισκληρίδιος έγχυση υπότονων διαλυμάτων προκαλεί τη μετανάστευση των τοπικών αναισθητικών σε μη εξαρτώμενες περιοχές, ενώ η έγχυση υπέρτονων διαλυμάτων προκαλεί μόνο τη μετανάστευση των τοπικών αναισθητικών σε εξαρτημένες περιοχές. Ωστόσο, τα υπέρτονα διαλύματα σχετίζονται μερικές φορές με υψηλότερη συχνότητα νευροτοξικότητας (Ganem et al. 1996).

### Ανατομικά ορόσημα για την οσφυοϊερή επισκληρίδιο αναισθησία

(Εικόνα 2) (Εικόνα 3) (Εικόνα 4)

Αφού τοποθετηθεί ο ασθενής είτε σε στερνική είτε σε πλάγια κατάκλιση, ανάλογα με την προτίμηση και την εμπειρία του κλινικού ιατρού, το τρίχω-

## Metabolism and hormones

Surgical trauma induces an inflammation which leads to a neuroendocrine response that activates the renin-angiotensin system and results in increases in adrenocorticotrophic hormone, cortisol, epinephrine, norepinephrine and vasopressin blood concentration. This “stress response” can be totally or partially suppressed, with neuraxial blockade (Almeida et al. 2010). The neuraxial blockades might reduce perioperative arrhythmias by suppressing the “stress response” and decreasing the release of epinephrine and norepinephrine (Campoy 2004). The perioperative stress response contributes to postoperative susceptibility to infections. High levels of cortisol and glucose in circulation caused by insulin resistance following surgical stimulation lead to higher risk for wound infection and impaired wound healing. The total suppression of the adrenal and glycaemic responses may also have a beneficial effect on the patient’s immune system and postoperative recovery (Romano et al. 2016).

## Epidural Anaesthesia Technique

### Animal Positioning

Epidural anaesthesia may be performed in the sedated, or preferably anaesthetized patient in sternal or lateral recumbency. The sternal recumbency is the preferred position because it offers a better visualization of the epidural space and thus, a higher success rate due to the easier identification of the latter (Jones 2001, Martinez -Taboada & Redondo, 2017). In sternal recumbency, the hind limbs are extended cranially with the spine flexed in a kyphotic position that allows the maximum extension and easier identification of the lumbosacral space (Jones 2001). Most of the commercially available solutions, are hypobaric at body temperature. The total dilution of the local anaesthetics increases their hypobaricity unless glucose or hypertonic saline are added. The epidural injection of hypobaric solutions provokes the migration of local anaesthetics to non dependent areas, while the injection of hyperbaric solutions provokes only the migration of local anaesthetics to dependent areas. However, hyperbaric solutions are sometimes related with higher incidence of neurotoxicity (Ganem et al. 1996).

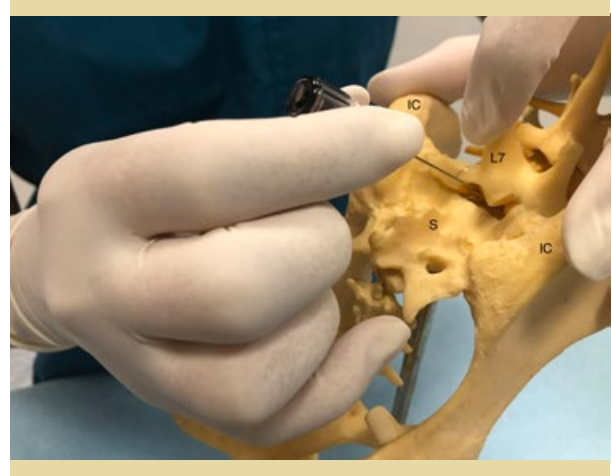
### Anatomic landmarks for lumbosacral epidural anaesthesia

(Figure 2) (Figure 3) (Figure 4)



**Εικόνα 2. και 3.** Οι έξω λαγόνιες ακρολοφίες ψηλαφούνται με τον αντίχειρα και το μέσο δάκτυλο του ενός χεριού. Ο δείκτης του ίδιου χεριού ψηλαφεί την ακανθώδη απόφυση του έβδομου οσφυϊκού σπονδύλου (O7).

IC: Λαγόνιες Ακρολοφίες  
L7: 7<sup>ος</sup> Οσφυϊκός σπόνδυλος  
S: Ιερό οστό



**Figure 2. and 3.** The external iliac crests are palpated with the thumb and middle finger of one hand. The index finger of the same hand palpates the spinous process of the seventh lumbar (L7) vertebra.

IC: Iliac Crest  
L7: 7<sup>th</sup> Lumbar Vertebra  
S: Sacrum

μα πρέπει να κουρευτεί επαρκώς ώστε να εντοπιστούν τα ανατομικά σημεία αναφοράς για την ακριβή εισαγωγή της βελόνας. Η στερνική θέση επιτρέπει την καλύτερη απεικόνιση της οσφυοϊεράς περιοχής και είναι προτιμότερη για την τεχνική της κρεμάμενης σταγόνας. Η πλάγια θέση μπορεί να ενδείκνυται σε περιπτώσεις τραυματισμού του ασθενούς στην περιοχή της πυέλου (κατάγματα της πυέλου κ.λπ.). Ο εντοπισμός της θέσης γίνεται με τη χρήση της οπίσθιας ραχιαίας λαγόνιας άκανθας της πυέλου και των ραχιαίων ακανθωδών αποφύσεων του O7 και των αντίστοιχων του ιερού οστού (Camroy 2004). Οι έξω λαγόνιες ακρολοφίες ψηλαφούνται με τον αντίχειρα και το μεσαίο δάκτυλο του ενός χεριού. Ο δείκτης του ίδιου χεριού κατευθύνεται ουραία και ψηλαφεί την ακανθώδη απόφυση του O7 (Wetmore & Glowaski 2000). Μια νοητή γραμμή που ενώνει τις οπίσθιες ραχιαίες λαγόνιες άκανθες διασχίζει τη μέση γραμμή στην οσφυοϊερή συμβολή που μπορεί να ψηλαφηθεί ως κοίλανση μεταξύ τους (Valverde 2008). Το κυρίαρχο χέρι πρέπει να τοποθετεί τη βελόνα με ακρίβεια στη μέση γραμμή και ουραία της ακανθώδους απόφυσης του O7, κάθετα στο επίπεδο της πυέλου (Jones 2001). Ο εντοπισμός των ανατομικών σημείων μπορεί να είναι δύσκολος σε σκύλους με έντονη μυϊκή μάζα ή παχύσαρκους σκύλους και σκύλους με στρογγυλεμένα οπίσθια μέρη. Σε αυτούς τους ασθενείς, η νοητή γραμμή ακολουθεί τη μέση γραμμή μεταξύ του O6 και του O7 και διασχίζει τη



**Εικόνα 4.** Σε στερνική θέση, τα οπίσθια άκρα εκτείνονται κρανιακά με τη σπονδυλική στήλη λυγισμένη σε κυφωτική θέση. Οι έξω λαγόνιες ακρολοφίες ψηλαφούνται με τον αντίχειρα και το μεσαίο δάκτυλο του ενός χεριού. Ο δείκτης του ίδιου χεριού ψηλαφεί την ακανθώδη απόφυση του έβδομου οσφυϊκού σπονδύλου (O7). Η βελόνα εισάγεται κάθετα στο δέρμα.

**Figure 4.** In sternal recumbency, the hind limbs are extended cranially with the spine flexed in a kyphotic position. The external iliac crests are palpated with the thumb and middle finger of one hand. The index finger of the same hand palpates the spinous process of the seventh lumbar (L7) vertebra. The needle is introduced perpendicular to the skin.

Απόλυτες
1. Διαταραχές πήξης
2. Υπογκαιμικό σοκ
3. Νεοπλασία στην οσφυοϊερή χώρα
Σχετικές
1. Υπογκαιμία και δευτερογενής υπόταση
2. Απόφραξη του χώρου εξώθησης της αριστερής κοιλίας
3. Συγγενείς ανατομικές ανωμαλίες
4. Τραύμα στη σπονδυλική στήλη ή/και νευρολογικά ελλείμματα
5. Μολυσματικές δερματικές παθήσεις

**Πίνακας 1.**  
Αντενδείξεις.

Absolute
1. Coagulation disorders
2. Hypovolemic shock
3. Neoplasia at the lumbosacral area
Relative
1. Hypovolaemia and secondary hypotension
2. Left ventricular outflow obstruction
3. Congenital anatomic abnormalities
4. Spinal trauma and/ or neurological deficits
5. Infectious skin diseases

**Table 1.**  
Contraindications.

νοητή γραμμή που ενώνει τις λαγόνιες ακρολοφίες. Η ραχιαία ακανθώδης απόφυση του Ο7 ψηλαφάται και ο οσφυοϊερός χώρος προσδιορίζεται ως κοίλανση ακριβώς μπροστά από αυτήν (Jones 2001, Wetmore & Glowaski 2000).

Ειδικά στην ιεροκοκκυγική προσέγγιση, η γάτα τοποθετείται σε στερνική θέση με τα οπίσθια άκρα εκτεταμένα κраниκά. Ο ιεροκοκκυγικός χώρος μπορεί να ψηλαφηθεί μεταξύ του ιερού οστού και του πρώτου κοκκυγικού σπονδύλου. Οι Torruella et al. (2023) ανέφεραν ότι η κίνηση της ουράς προς τα πάνω και προς τα κάτω μπορεί να είναι ευεργετική για τη σωστή αναγνώριση του επισκληριδίου χώρου. Η υπόλοιπη τεχνική είναι η ίδια με την προαναφερθείσα.

## Ενδείξεις και αντενδείξεις

Η οσφυοϊερή και ιεροκοκκυγική ΕΑΑ θεωρείται ασφαλής και αποτελεσματική αναισθητική τεχνική σε διάφορες περιπτώσεις, όπως ορθοπεδικές επεμβάσεις, περιπρωκτικές και περιαιδοικές επεμβάσεις και άλλες επεμβάσεις μαλακών μορίων ουράιως του ομφαλού, όπως η καισαρική τομή (Camproy 2004, Bartel et al. 2016) (Πίνακας 1).

Η επισκληρίδιος αναισθησία έχει αρκετές αντενδείξεις. Οι διαταραχές της πήξης είναι μία από αυτές. Ο επισκληρίδιος χώρος έχει πολύ καλή αγωγή και η ακούσια εισαγωγή της βελόνας σε κάποιο αγγείο θα οδηγούσε σε σχηματισμό επισκληριδίου ή ακόμη και υπαραχνοειδούς αιματώματος (εάν η βελόνα διαπεράσει τη σκληρή μήνιγγα) με αποτέλεσμα τη συμπίεση της σπονδυλικής στήλης

After positioning the patient in either sternal or lateral recumbency depending on the clinician's preference and experience, the hair should be clipped over a sufficient area to identify the anatomic landmarks for accurate needle insertion. The sternal recumbency allows for a better visualization of the lumbosacral area, and it's more preferable for the hanging drop technique. The lateral recumbency may be indicated in cases of patient trauma in the pelvic area (pelvic fractures, etc). The site is located by using the caudal dorsal iliac spines of the pelvis and the dorsal spinous processes of the L7 and the corresponding of the sacrum (Campoy 2004). The external iliac crests are palpated with the thumb and the middle finger of one hand. The index finger of the same hand is directed caudally and palpates the spinous process of the L7 (Wetmore & Glowaski 2000). An imaginary line joining the caudal dorsal iliac spines crosses midline at the lumbosacral junction that can be palpated as a depression between them (Valverde 2008). The dominant hand must place the needle accurately on the midline and caudal to the L7 spinous process, perpendicular to the pelvis plane (Jones 2001). Identification of the anatomic landmarks may be difficult in heavily muscled or obese dogs and dogs with rounded hindquarters. In these patients, the imaginary line follows midline between the L6 and the L7 and crosses the imaginary line joining the iliac crests. The dorsal spinous process of the L7 is palpated and the lumbosacral space is determined as a depression directly rostral to it (Jones 2001, Wetmore

και την επακόλουθη νευρολογική επιβάρυνση των οπίσθιων άκρων. Η υπογκαιμία και η βαθιά υπόταση αποτελούν επίσης σχετικές αντενδείξεις και ο επισκληρίδιος αποκλεισμός δεν πρέπει να διενεργείται πριν ο ασθενής σταθεροποιηθεί αιμοδυναμικά (Wetmore & Glowaski 2000).

Μια άλλη σημαντική αντένδειξη της επισκληρίδιας αναισθησίας είναι η παρουσία οποιουδήποτε τύπου λοιμώδους δερματικής νόσου, όπως πυόδερμα ή δερματίτιδα, στο σημείο της έγχυσης. Η εισαγωγή παθογόνων μικροοργανισμών στον επισκληρίδιο χώρο θα έχει πιθανότατα επιβλαβή επίδραση στις νευρικές δομές. Οι ασθενείς με νεοπλασία στην οσφυοϊερή περιοχή αποκλείονται επίσης από την επισκληρίδιο παρακέντηση, καθώς η εισαγωγή νεοπλασματικών κυττάρων θα είχε ανεπιθύμητες συνέπειες, όπως η διασπορά νεοπλασματικών κυττάρων στον επισκληρίδιο χώρο (Campoy 2004). Επιπλέον, αν και δεν έχει αποδειχθεί, η επισκληρίδιος χορήγηση αναισθητικών σε ασθενείς με σοβαρή βακτηριαιμία ή σηψαιμία μπορεί να προκαλέσει αιματογενή μετάδοση της λοίμωξης στον επισκληρίδιο ή σπονδυλικό χώρο σε περίπτωση ακούσιας τοποθέτησης βελόνας ή καθετήρα (Campoy 2004). Ωστόσο, αξίζει να αναφερθεί ότι στην ιατρική του ανθρώπου έχει πραγματοποιηθεί μία και μόνη επισκληρίδιος έγχυση σε περιπτώσεις σηψαιμίας και θεωρείται ωφέλιμη (Tyagi 2017).

Οι σχετικές αντενδείξεις της επισκληρίδιας αναισθησίας περιλαμβάνουν την απόφραξη του χώρου εξόδου της αριστερής κοιλίας, τις συγγενείς ανατομικές ανωμαλίες, το τραύμα της σπονδυλικής στήλης και τα νευρολογικά ελλείμματα (Wetmore & Glowaski 2000, Jones 2001). Οι ασθενείς με βαλβιδική αορτική στένωση, στένωση της μιτροειδούς ή υπερτροφική υποαορτική στένωση δεν έχουν την ικανότητα να αυξήσουν αποτελεσματικά την καρδιακή τους παροχή μετά από υπόταση συνεπεία επισκληρίδιας χορήγησης φαρμάκων και αυτή η περιορισμένη ανταπόκριση είναι επισφαλής. Παρ' όλα αυτά, εάν οι ασθενείς αυτοί είναι ιατρικά καλά και δεν παρουσιάζουν καρδιακή ανεπάρκεια, θα μπορούσαν να ωφεληθούν από μια επισκληρίδιο αναισθησία (Jones 2001, Campoy 2004). Οι συγγενείς ανατομικές ανωμαλίες παρουσιάζουν τεχνικές δυσκολίες στην επισκληρίδιο αναισθησία λόγω της πιθανής αλλαγής των ανατομικών ορόσημων που μπορεί να καταστήσουν πιο περίπλοκη την εισαγωγή της βελόνας στον επισκληρίδιο χώρο, όπως ο μεταβατικός οσφυοϊερός σπόνδυλος. Σε αυτές τις ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται πιο προηγμένες τεχνικές για την επιβεβαίωση του επισκληρίδιου χώρου (Jones 2001). Τέλος, σε περιπτώσεις τραύματος της σπον-

& Glowaski 2000).

In the sacrococcygeal approach particularly, the cat is placed in sternal recumbency with the hindlimbs extended cranially. The sacrococcygeal space can be palpated between the sacrum and the first coccygeal vertebrae. Torruella et al. (2023) stated that the moving of the tail up and down may be beneficial for the correct identification of epidural space. The rest of the technique is the same as mentioned above.

## Indications and contraindications

Lumbosacral and sacrococcygeal EAA is considered a safe and effective anaesthetic technique in various occasions, such as orthopedic procedures, peri-anal and peri-vulvar surgeries and other soft tissue surgeries caudal to the umbilicus, like caesarean section (Bartel et al. 2016, Campoy 2004) (Table 1).

Epidural anaesthesia has several contraindications. Coagulation disorders is one of those. The epidural space is very well vascularized and an inadvertent needle insertion in a vessel would lead to formation of an epidural or even a subarachnoid hematoma (if the needle penetrates the dura mater) resulting in spinal compression and subsequent neurological deterioration of the hindlimbs. Hypovolaemia and profound hypotension are also relative contraindications, and an epidural blockade should not be performed until the patient is haemodynamically stable (Wetmore & Glowaski 2000).

Another major contraindication of epidural anaesthesia is the presence of any type of infectious skin disease, such as pyoderma or dermatitis, at the site of injection. The introduction of pathogenic microorganisms in the epidural space will most likely have a deleterious effect on neural structures. Patients with neoplasia at the lumbosacral area are also excluded from epidural puncture, since the introduction of neoplastic cells would have undesirable consequences, such as scattering of neoplastic cells into the epidural space (Campoy 2004). In addition, although not proven, epidural administration of anaesthetics in patients with severe bacteraemia or sepsis may cause hematogenous transmission of the infection into the epidural or spinal space in case of inadvertent needle or catheter placement (Campoy 2004). However, it is worth mentioning that in human medicine a single epidural injection has been performed in cases of sepsis and it is considered to be beneficial (Tyagi 2017).

Relative contraindications of epidural anaesthe-

δυλικής στήλης ή/και νευρολογικών ελλειμμάτων, η επισκληρίδιος έγχυση φαρμάκων αντενδείκνυται με σκοπό την αποφυγή περαιτέρω επιπλοκών (Wetmore & Glowaski 2000).

## Μέθοδοι επιβεβαίωσης της τοποθέτησης της βελόνας στον επισκληρίδιο χώρο

Έχουν περιγραφεί διάφορες μέθοδοι για την επιβεβαίωση της σωστής τοποθέτησης της επισκληρίδιας βελόνας. Οι δύο πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες μέθοδοι περιλαμβάνουν την «απώλεια αντίστασης» (LOR) και την τεχνική της κρεμάμενης σταγόνας. Κατά την «απώλεια αντίστασης», η βελόνα εισάγεται κάθετα στο δέρμα ή υπό γωνία 30-45° στις γάτες και προωθείται απαλά μέχρι να γίνει αισθητή μια αίσθηση «κρίγμου», καθώς η βελόνα διαπερνά τον αρθρικό σύνδεσμο. Μετά την αφαίρεση του στυλεού και εφόσον δεν διαπιστωθεί αναρρόφηση εγκεφαλονωτιαίου υγρού (ENY) ή αίματος στη σύριγγα, τοποθετείται στην βάση της βελόνας μια σύριγγα γεμάτη με φυσιολογικό ορό ή με αέρα και εγχέεται στον επισκληρίδιο χώρο μικρός όγκος (0,25-0,50 ml ανάλογα με το σωματικό βάρος του ασθενούς) αέρα ή φυσιολογικού ορού. Η επαλήθευση της σωστής τοποθέτησης της βελόνας είναι θετική όταν η έγχυση του αέρα ή του υγρού πραγματοποιείται χωρίς αντίσταση (Valverde 2008, O'Hearn & Wright 2011, Adami & Gendron 2017).

Στην τεχνική «κρεμάμενης σταγόνας», η βελόνα προωθείται ακριβώς κοντά αλλά όχι μέσα στον επισκληρίδιο χώρο και ο στυλεός απομακρύνεται πριν η βελόνα διαπεράσει τον ωχρό σύνδεσμο. Μια σταγόνα φυσιολογικού ορού ή τοπικού αναισθητικού τοποθετείται στη συνέχεια στην βάση της βελόνας και η βελόνα προωθείται μέσω του ωχρού συνδέσμου έως ότου η σταγόνα αναρροφηθεί στον επισκληρίδιο χώρο λόγω της αρνητικής πίεσης που υπάρχει στον επισκληρίδιο χώρο. Αυτό επιβεβαιώνει την ακριβή τοποθέτηση της βελόνας (Valverde 2008). Για ορισμένους συγγραφείς η τεχνική της «κρεμάμενης σταγόνας» είναι μια αρκετά αξιόπιστη τεχνική όταν ο ασθενής είναι τοποθετημένος σε στερνική θέση (Martinez-Taboada & Redondo, 2017) (Εικόνα 5) (Εικόνα 6).

Υπάρχουν πιο εξελιγμένες μέθοδοι για την επαλήθευση της θέσης της βελόνας στην επισκληρίδιο αναισθησία. Μεταξύ αυτών είναι η χρήση νευροδιεγέρτη, η παρατήρηση των επισκληρίδιων κυμάτων πίεσης και η χρήση προηγμένων απεικονιστικών τεχνικών. Πραγματοποιείται με μια ηλεκτρικά μονωμένη σπονδυλική βελόνα που συνδέεται με



**Εικόνα 5.**

Μια σταγόνα φυσιολογικού ορού ή τοπικού αναισθητικού τοποθετείται στην πλήρη της βελόνας, μετά την αφαίρεση του στυλεού, και η βελόνα προωθείται μέσω του ωχρού συνδέσμου έως ότου η σταγόνα αναρροφηθεί στον επισκληρίδιο χώρο λόγω της αρνητικής πίεσης που υπάρχει στον επισκληρίδιο χώρο (τεχνική της κρεμάμενης σταγόνας). Αυτό επιβεβαιώνει την ακριβή τοποθέτηση της βελόνας.

LA: Ο μνήσκος των τοπικών αναισθητικών

**Figure 5.**

A drop of saline or local anaesthetic is placed in the hub of the needle, after the removal of the stylet, and the needle is advanced through the ligamentum flavum until the drop is aspirated into the epidural space due to the subatmospheric pressure that exists in epidural space (Hanging Drop Technique). This confirms the accurate placement of the needle.

LA: The Meniscus of Local Anaesthetics



**Εικόνα 6.**

Επαλήθευση της σωστής τοποθέτησης της βελόνας με την έγχυση αέρα ή υγρού χωρίς αντίσταση (Απώλεια Αντίστασης).

**Figure 6.**

Verification of correct needle placement with the injection of air or fluid with no resistance (Loss of Resistance).



μια κάθοδος νευροδιεγέρτη. Υπό βαθιά νάρκωση ή γενική αναισθησία, ο ασθενής τοποθετείται είτε σε πλάγια είτε σε στερνική θέση με τα οπίσθια άκρα εκτεταμένα προς τα εμπρός. Η άνοδος του νευροδιεγέρτη τοποθετείται στο δέρμα του ασθενούς πάνω από τον ημιτενοντώδη μυ του οπίσθιου άκρου. Η βελόνα συνδέεται με τον νευροδιεγέρτη και προωθείται απαλά πάνω από την οσφυοϊερή περιοχή. Η ηλεκτροδιέγερση βασίζεται στην αρχή ότι το ρεύμα που απαιτείται για την πρόκληση κινητικών αποκρίσεων μειώνεται καθώς η βελόνα εισάγεται στον επισκληρίδιο χώρο. Το ελάχιστο ηλεκτρικό κατώφλι (ΕΗΚ) για την πρόκληση μυϊκής συστολής των οπίσθιων άκρων και/ή εναλλαγών της ουράς όταν προσεγγίζεται ο επισκληρίδιος χώρος και διεγείρεται το επισκληρίδιο οσφυοϊερό πλέγμα είναι 0,3 mA στους σκύλους και 0,7mA στις γάτες, σε πλάτος παλμού 0,1ms. Αυτό θα επιβεβαιώσει τη σωστή τοποθέτηση της βελόνας στον επισκληρίδιο χώρο (Otero et al. 2015).

Η ανίχνευση των εξωμηνιγγικών κυμάτων πίεσης είναι μια άλλη πολλά υποσχόμενη τεχνική για την επαλήθευση της ακριβούς τοποθέτησης της βελόνας στον επισκληρίδιο χώρο. Πραγματοποιείται με έναν μετατροπέα πίεσης ο οποίος ανιχνεύει την παρουσία κυμάτων πίεσης μετά τη σωστή τοποθέτηση της βελόνας στον επισκληρίδιο χώρο (Adami & Gendron 2017). Μετά την εισαγωγή της σπονδυλικής βελόνας στον επισκληρίδιο χώρο, αυτή συνδέεται με έναν μετατροπέα πίεσης μέσω μιας γεμισμένης με υγρό, ανελαστικής γραμμής πίεσης και καταγράφονται οι τιμές της πίεσης. Αναμένεται αύξηση της πίεσης του εξωμηνιγγικού χώρου και ανιχνεύσιμα κύματα πίεσης μετά την εξωμηνιγγική χορήγηση συγκεκριμένης ποσότητας αποστειρωμένου φυσιολογικού ορού, επαληθεύοντας έτσι τη σωστή τοποθέτηση της βελόνας (Iff & Moens 2010). Τα επισκληρίδια κύματα πίεσης μοιάζουν με τις αρτηριακές κυματομορφές, οπότε όσο υψηλότερες είναι οι τιμές της πίεσης τόσο μεγαλύτερη είναι η δυνατότητα ανίχνευσής τους (Adami & Gendron 2017). Μια τελευταία αναβάθμιση αυτής της τεχνικής είναι ένα μόνιτορ συνεχούς πίεσης το οποίο εμφανίζει τις μετρήσεις πίεσης και παρέχει πληροφορίες σχετικά με το πάχος και τη διαμόρφωση του ιστού ή του χώρου όπου προωθείται η βελόνα. Κατά τη στιγμή που η σπονδυλική βελόνα εισάγεται στον επισκληρίδιο χώρο, ανιχνεύεται μια ξαφνική πτώση της πίεσης στο άκρο της βελόνας και αυτό μπορεί να απεικονιστεί στην οθόνη ή να μεταφραστεί σε ακουστικό σήμα (Sasauchi et al. 2016).

Η χρήση υπερήχων, αξονικής τομογραφίας με σκιαγραφικό, ακτινογραφίας και/ή ακτινοσκόπησης είναι πιο εξελιγμένες τεχνικές για την επαλή-

θεια include left ventricular outflow obstruction, congenital anatomic abnormalities, spinal trauma and neurological deficits (Wetmore & Glowaski 2000, Jones 2001). Patients with valvular aortic stenosis, mitral stenosis or hypertrophic subaortic stenosis lack the ability to raise their cardiac output effectively following hypotension consequent to epidural administration of drugs and this limited response is precarious. Nevertheless, if these patients are medically well controlled and they are not in heart failure, they could benefit from an epidural anaesthesia (Jones 2001, Campoy 2004). Congenital anatomic abnormalities present technical difficulties in epidural anaesthesia due to the potential change in anatomic landmarks that might make needle insertion in epidural space more complicated, like lumbosacral transitional vertebra. In these specific occasions, more advanced techniques for confirmation of the epidural space are used (Jones 2001). Finally, in cases of spinal trauma and/or neurological deficits, epidural injection of drugs is contraindicated in concept of avoiding further complications (Wetmore & Glowaski 2000).

## Methods to confirm epidural needle placement

Various methods have been described to confirm correct epidural needle. The two most widely used methods include the “loss of resistance” (LOR) and the hanging drop technique. In “loss of resistance”, the needle is introduced perpendicular to the skin, or at a 30–45° angle in cats, and it is advanced gently until a popping sensation is felt, as the needle pierces the ligamentum flavum. After the removal of the stylet, and if no aspiration of cerebrospinal fluid (CSF) or blood into the syringe is detected, a saline-filled or an air-filled syringe is placed to the hub of the needle, and a small volume (0.25 – 0.50 ml depending on the body weight of the patient) of air or saline is injected into the epidural space. Verification of correct needle placement is positive when injection of air or fluid is performed with no resistance (Valverde 2008, O’Hearn & Wright 2011, Adami & Gendron 2017).

In the “hanging drop” technique, the needle is advanced just close but not in the epidural space and the stylet is removed before the needle pierces the ligamentum flavum. A drop of saline or local anaesthetic is then placed in the hub of the needle and the needle is advanced through the ligamentum flavum until the drop is aspirated into the epidural space due to the subatmospheric pressure that exists in epidural space. This confirms the accurate placement of the needle (Valverde 2008).

θευση της σωστής θέσης της βελόνας στον επισκληρίδιο χώρο. Η καθοδηγούμενη με υπερήχους τοποθέτηση της επισκληρίδιας βελόνας και του καθετήρα σε σκύλους είναι μια εφικτή μέθοδος που απαιτεί μόνο τη γνωριμία με τις ανατομικές δομές της οσφυοϊεράς περιοχής με υπερήχους σε παραοβελιαίες και εγκάρσιες εικόνες. Μπορεί να εκτελεστεί σε φυσιολογικούς ασθενείς, σε παχύσαρκους ασθενείς και σε ασθενείς με ακτινολογικές ανωμαλίες στον οσφυοϊερό χώρο. Η κατανομή του σκιαγραφικού μέσου μπορεί επίσης να χρησιμεύσει ως μέθοδος επιβεβαίωσης μέσω της αξονικής τομογραφίας ή της ακτινοσκόπησης. Επιπλέον, υπάρχουν δύο τεχνικές που αξίζει να αναφερθούν για την επιβεβαίωση του επισκληρίδιου χώρου, η τεχνική Baraka και η επισκληριδιογραφία. Παρά το γεγονός ότι ως τεχνική ο χρυσός κανόνας είναι η επισκληριδιογραφία, για τη μέση κλινική η τεχνική της κρεμάμενης σταγόνας είναι μια αποδεκτή εναλλακτική λύση για την επισκληρίδια αναισθησία και αναλγησία (Adami & Gendron 2017).

## Βασικός εξοπλισμός για την επισκληρίδιο αναισθησία (Jones 2001)

- Κουρευτική μηχανή
- Διαλύματα χειρουργικής προετοιμασίας
- Βελόνα Tuohy (22-18-gauge) ή βελόνα σπονδυλικής στήλης (20-22-gauge, 2,5-7,5 cm)
- Βελόνα σπονδυλικής στήλης 22-21 gauge, 2,5 cm για μικρούς σκύλους και γάτες (Εικόνα 7)
- Βελόνα σπονδυλικής στήλης 20 gauge, 3,8 cm για σκύλους μεσαίου μεγέθους
- Βελόνα σπονδυλικής στήλης 18 gauge 7,5 cm για μεγάλους σκύλους
- Γυάλινη σύριγγα απώλειας αντίστασης
- Αποστειρωμένο ισότονο φυσιολογικό διάλυμα
- Διάλυμα τοπικού αναισθητικού χωρίς συντηρητικά με/χωρίς πρόσθετο
- Σύριγγες και βελόνες
- Αποστειρωμένα γάντια

## Ενέσιμος όγκος με βάση το σωματικό βάρος και το μήκος της σπονδυλικής στήλης

Υπάρχουν δύο μέθοδοι που χρησιμοποιούνται κυρίως για τον προσδιορισμό του όγκου των συ-



**Εικόνα 7.**  
Σπονδυλική βελόνα 22G<sup>3</sup>.

**Figure 7.**  
Spinal needle 22G<sup>3</sup>.

For some authors the “hanging drop” technique is a quite reliable technique when the patient is positioned in sternal recumbency (Martinez -Taboada & Redondo 2017) (Figure 5, Figure 6).

There are more sophisticated methods to verify needle position in epidural anaesthesia. Among those are the use of nerve stimulator, the observation of epidural pressure waves and the use of advanced imaging techniques. It is performed with an electrically insulated spinal needle that is attached to a neurostimulator cathode. Under deep sedation or general anaesthesia, the patient is positioned in either lateral or sternal recumbency with the pelvic limbs extended forward. The anode of the neurostimulator is placed on the patient’s skin over the semitendinosus muscle on the hind limb. The needle is connected to the nerve stimulator and is advanced gently over the lumbosacral area. Electrolocation is based on the principle that the current that is needed to induce motor responses decreases as the needle is introduced into the epidural space. The minimal electric threshold (MET) to generate hind limb muscular contraction and/or tail switches when the epidural space is approached and the epidural lumbosacral plexus is stimulated is 0.3 mA in dogs and 0.7 mA in cats, at a pulse width of 0.1ms. This will confirm the correct needle placement in the epidural space (Otero et al. 2015).

The detection of extradural pressure waves is another promising technique to verify the accurate needle placement into the epidural space. It is per-

νήθως χορηγούμενων φαρμάκων και συνδυασμών φαρμάκων στον επισκληρίδιο χώρο: το σωματικό βάρος και το μήκος της σπονδυλικής στήλης.

### Βάρος σώματος

Ανάλογα με τον επιθυμητό αποκλεισμό και την επιλογή του φαρμάκου, οι δόσεις των τοπικών αναισθητικών προσαρμόζονται αναλόγως ώστε να αποκλεισθεί σημαντικός αριθμός νωτιαίων νεύρων. Η εξάπλωση των τοπικών αναισθητικών βασίζεται κυρίως στον όγκο που εγχέεται εντός του επισκληρίδιου χώρου. Συνηθίζεται η προσθήκη φυσιολογικού ορού 0,9% για να επιτευχθεί ο όγκος που απαιτείται για την εξασφάλιση της εξάπλωσης της επισκληρίδιας αναισθησίας και αναλγησίας προς τα εμπρός. Ο τυπικός τελικός όγκος για τα τοπικά αναισθητικά είναι συνήθως 0,2 mL kg<sup>-1</sup> με βάση το σωματικό βάρος. Για παράδειγμα, εάν ένας ασθενής ζυγίζει 20kg, ο τελικός όγκος που θα χορηγηθεί επισκληρίδια θα είναι 4ml με βάση το σωματικό βάρος. Ο όγκος αυτός εγχέομενος στο O<sub>7</sub>, -I, μεσοσπονδύλιο διάστημα μπορεί να επιτύχει αποκλεισμό μέχρι τη θωρακοοσφυϊκή περιοχή (Freire et al. 2010). Μικρότεροι όγκοι από 0,2mL kg<sup>-1</sup>, οι οποίοι εκτείνονται έως τον O<sub>3</sub>, επιτυγχάνουν αισθητικό αποκλεισμό της πυέλου και των πυελικών άκρων, ενώ μεγαλύτεροι όγκοι από 0,2mL kg<sup>-1</sup>, οι οποίοι εκτείνονται έως τη θωρακοοσφυϊκή περιοχή, αποκλείουν την αισθητική νύρωση της κοιλιάς (Valverde & Skelding 2019).

### Μήκος σπονδυλικής στήλης

Το συνολικό μήκος της σπονδυλικής στήλης (L<sub>oc</sub>) υπολογίζεται από τον ινιακό κόνδυλο έως τον πρώτο κοκκυγικό σπόνδυλο. Όταν το μήκος της σπονδυλικής στήλης χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του όγκου της επισκληρίδιας αναισθησίας, υπολογίζεται ως mLcm L<sub>oc</sub><sup>-1</sup>. Ένας όγκος 0,05 mLcm L<sub>oc</sub><sup>-1</sup> προσφέρει αποκλεισμό μέχρι το επίπεδο του O<sub>1</sub>. Ένας όγκος 0,1 mL cm L<sub>oc</sub><sup>-1</sup> προσφέρει αποκλεισμό μέχρι το επίπεδο των Θ<sub>9</sub> -Θ<sub>10</sub>. Ένας όγκος 0,15 mL cm L<sub>oc</sub><sup>-1</sup> προσφέρει αποκλεισμό μέχρι το επίπεδο των Θ<sub>4</sub> -Θ<sub>5</sub>. Για παράδειγμα, εάν η ινιακή-κοκκυγική απόσταση ενός ασθενούς είναι 30 cm, ο τελικός όγκος που θα χορηγηθεί επισκληρίδια θα είναι 1,5 ml για να επιτευχθεί κρανιακός αποκλεισμός μέχρι το επίπεδο του O<sub>1</sub> (Otero et al. 2010).

Οι υπολογιζόμενοι όγκοι με βάση το μήκος της σπονδυλικής στήλης σε σχέση με το σωματικό βάρος τείνουν να είναι υψηλότεροι στους μικρούς, μεσαίους και μεγάλους σκύλους με δείκτη σωματικής κατάστασης (BCS 2,3), ενώ στους μεγάλους (BCS 4,5) και τους γιγάντιους σκύλους η διαφορά δεν είναι κλινικά σημαντική. Παρ' όλα αυτά, το

formed with a pressure transducer which detects the presence of pressure waves after the correct needle placement in the epidural space (Adami & Gendron 2017). Following the insertion of the spinal needle into the epidural space, it is connected to a pressure transducer via a fluid filled, non-distensible pressure line and the pressure values are recorded. An increase in extradural space pressure and detectable pressure waves is anticipated after the extradural administration of a specific amount of sterile saline, therefore verifying the correct needle placement (Iff & Moens 2010). The epidural pressure waves are like arterial waveforms, so the higher the pressure values the greater the possibility to detect them (Adami & Gendron 2017). A latest update of this technique is a continuous pressure monitor which displays pressure readings and provides information on the thickness and the conformation of the tissue or space where the needle is advanced. By the time the spinal needle is inserted into the epidural space, a sudden drop in needle tip pressure is detected and this can be visualized on display or translated into an acoustic signal (Sasauchi et al. 2016).

The use of ultrasound, contrast CT imaging, radiography and/or fluoroscopy are more sophisticated techniques for verifying the correct needle position in the epidural space. Ultrasound-guided epidural needle and catheter placement in dogs is a feasible method which only requires the acquaintance of the ultrasound anatomic structures of the lumbosacral area in parasagittal and transverse images. It can be performed in normal patients, obese patients and patients with radiographic abnormalities at the lumbosacral space. Contrast medium distribution can also serve as a confirmation method via CT examination or fluoroscopy visualization. In addition, there are two techniques worth to be mentioned for confirmation of the epidural space, the Baraka technique and epidurography. Despite the fact that the gold standard technique is epidurography, for the average clinic the hanging drop technique is an acceptable alternative for epidural anaesthesia and analgesia. (Adami & Gendron 2017).

### Basic equipment for epidural anaesthesia (Jones 2001)

- Clippers
- Surgical preparation solutions
- Tuohy needle (22-18-gauge) or spinal needle (20-22-gauge, 2.5-7.5-cm)
- 22-21 gauge spinal needle, 2.5 cm for small dogs

BCS επηρεάζει σημαντικά τον επισκληρίδιο όγκο του ενέσιμου υλικού και πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη (Valverde & Skelding 2019). Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν πολλά στοιχεία σχετικά με τη χρήση του μήκους της σπονδυλικής στήλης, οι συγγραφείς συμφωνούν ότι πρέπει να δοθεί προσοχή λαμβάνοντας υπόψη ότι η μέθοδος αυτή ακολουθείται από μεγαλύτερο όγκο σε μικρούς και μεσαίους σκύλους. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα.

## Συχνώς χορηγούμενα φάρμακα και συνδυασμοί φαρμάκων - Τοπικά αναισθητικά

Ένας αριθμός τοπικών αναισθητικών διαφόρων συγκεντρώσεων, δόσεων και συνδυασμών έχει χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη της επισκληρίδιας αναισθησίας, προκαλώντας ένα ευρύ φάσμα αισθητικών και κινητικών αποκλεισμών. Η λιδοκαΐνη 2% είναι ένα συχνά χρησιμοποιούμενο τοπικό αναισθητικό φάρμακο που μπορεί να χορηγηθεί επισκληρίδια και να προκαλέσει γρήγορη απευαισθητοποίηση με καλή χαλάρωση των μυών. Η τυπική δόση είναι 5mg/kg ή 2,5 mg kg<sup>-1</sup> με την προσθήκη επινεφρίνης (1:200.000), μόνη της και σε συνδυασμό αντίστοιχα. Ο χρόνος έναρξης είναι 4 - 6 λεπτά και η διάρκεια δράσης διαρκεί 1 ώρα (Steagall et al. 2017).

Η βουπιβακαΐνη είναι το πιο κοινό τοπικό αναλγητικό που χρησιμοποιείται τόσο σε σκύλους όσο και σε γάτες για την πρόκληση μακράς διάρκειας ουραίας αναλγησίας (Ferreira et al. 2018). Η βουπιβακαΐνη μπορεί να βρεθεί ως ρακεμικό μείγμα 50:50 των εναντιομερών της, της δεξτροβουπιβακαΐνης και της λεβοβουπιβακαΐνης. Η λεβοβουπιβακαΐνη, ένα συνθετικό εναντιοκαθαρό διάλυμα, έχει παρόμοια διάρκεια δράσης και δοσοεξαρτώμενο βαθμό αναλγησίας και κινητικού αποκλεισμού σε σύγκριση με την παραδοσιακή ρακεμική βουπιβακαΐνη (Cerasoli et al. 2017). Η λεβοβουπιβακαΐνη προκαλεί επίσης λιγότερες αρρυθμίες και καρδιοτοξικότητα από αντίστοιχες συγκεντρώσεις βουπιβακαΐνης (Groban et al. 2001). Δεν υπάρχει συμφωνία μεταξύ των αναφορών σχετικά με τις δόσεις, τις συγκεντρώσεις και τους όγκους της βουπιβακαΐνης (Freire et al. 2010) Μια επισκληρίδιος έγχυση 0,25 % ή 0,75 % βουπιβακαΐνης (0,5 - 1 mg kg<sup>-1</sup>) προκαλεί αισθητικό αποκλεισμό μέχρι το επίπεδο του O3 ή του O4, αντίστοιχα (Duke et al. 2000). Ο χρόνος έναρξης είναι 5-15 λεπτά και η διάρκεια δράσης είναι 4-12 ώρες (Campoy et al 2013, Steagall et al. 2017, Grubb & Lobprise 2020).

Η ροπιβακαΐνη είναι ένα τοπικό αναλγητικό αμινοαμιδίου νέας γενιάς, μορφολογικά παρόμοιο με

and cats (Figure 7)

- 20 gauge spinal needle, 3.8 cm for medium sized dogs
- 18 gauge spinal needle 7.5 cm for large dogs
- Loss of resistance glass syringe
- Sterile isotonic saline solution
- Preservative-free local anaesthetic solution with/without adjuvant
- Syringes and needles
- Sterile gloves

## Injected Volumes based on body weight & spinal length

There are two methods which are mainly used to determine the volume of the commonly administered drugs and drug combinations into the epidural space: body weight and spinal length.

### Bodyweight

Depending on the desired blockade and the drug choice, the doses for local anaesthetics are adjusted accordingly to block a significant number of spinal nerves. The spread of local anaesthetics is mainly based on the volume injected within the epidural space. It is common the addition of 0.9% saline to reach the volume needed to ensure the rostral spread of epidural anaesthesia and analgesia. The typical final volume for local anaesthetics is usually 0.2 mL kg<sup>-1</sup> based on body weight. In example, if a patient weights 20kg, the final volume administered epidurally would be 4 ml based on body weight. This volume injected at the L7-S1 intervertebral space can achieve a blockade up to the thoracolumbar area (Freire et al. 2010). Smaller volumes than 0.2mL kg<sup>-1</sup>, which extend to L3, achieve sensory blockade to the pelvis and the pelvic limbs, while larger volumes than 0.2mL kg<sup>-1</sup>, which extend to the thoracolumbar area, block sensory innervation to the abdomen. (Valverde & Skelding 2019).

### Spinal length

The total vertebral column length (Loc) is calculated from the occipital condyle to the first coccygeal vertebra. When the spinal column length is used to measure the epidural anaesthetic volume, it is calculated as mLcmLoc<sup>-1</sup>. A volume of 0.05 mLcm Loc<sup>-1</sup> offers a block up to the level of L1. A volume of 0.1 mL cm Loc<sup>-1</sup> offers a block up to the level of T<sub>9</sub>-T<sub>10</sub>. A volume of 0.15 mL cm Loc<sup>-1</sup> offers a block up to the level of T<sub>4</sub>-T<sub>5</sub>. In example, if a patient's occipito-coc-

τη βουπιβακαΐνη. Παρά τη χαμηλότερη λιποδιαλυτότητα της ροπιβακαΐνης, φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματική στον αποκλεισμό των ινών Αδ και C (Duke et al. 2000). Η λιγότερο καρδιοτοξική και αρρυθμιογόνος ροπιβακαΐνη παρέχει ενισχυμένη περιεγχειρητική αναλγησία με επαρκή αποκλεισμό της αισθητικής λειτουργίας, όταν χορηγείται σε επισκληρίδιο μείγμα με οπιοειδή (Groban et al. 2001, Bosmans και συν. 2012). Η επισκληρίδιος ροπιβακαΐνη 0,75 % μόνη της με τη χρήση 1,65 mg kg<sup>-1</sup> μπορεί επίσης να παρέχει επιτυχή αισθητικό αποκλεισμό στα δερμοτόμια O5 - O7 (Duke et al. 2000), ενώ παράγει κινητικό αποκλεισμό μικρότερης διάρκειας. Ο χρόνος έναρξης είναι 7-15 λεπτά και η διάρκεια δράσης είναι 5 - 8 ώρες (Campoy et al. 2013, Steagall et al. 2017, Grubb & Loprsie 2020).

## Οπιοειδή

Η επισκληρίδιος χορήγηση οπιοειδών παρέχει αξιόλογη προληπτική αναλγησία, ενώ ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο ανεπιθύμητων ενεργειών που συνδέονται με τη συστηματική χορήγηση των ίδιων φαρμάκων (Troncy et al. 2002). Η μορφίνη, ένα οπιοειδές χωρίς συντηρητικά, με χαμηλή λιποδιαλυτότητα, προκαλεί μεγαλύτερης έντασης και διάρκεια δράσης επισκληρίδια αναλγησία (Wetmore & Glowaski 2000, Valverde 2008). Η επισκληρίδιος έγχυση μορφίνης σε δόση 0,1 mg kg<sup>-1</sup> με χρήση 0,1 ml kg<sup>-1</sup> θα μπορούσε επίσης να συνδυαστεί με τοπικά αναισθητικά παρέχοντας καλύτερης ποιότητας αναλγησία και επαρκή έλεγχο του πόνου. Η επισκληρίδιος έγχυση μορφίνης χωρίς συντηρητικά μπορεί να χορηγηθεί μόνη της σε περιπτώσεις όπου πρέπει να αποφευχθεί ο κινητικός και συμπαθητικός αποκλεισμός. Ο χρόνος έναρξης είναι 45 - 90 λεπτά και η διάρκεια δράσης διαρκεί από 12 έως 24 ώρες (Kona - Boun et al. 2006, Steagall et al. 2017). Παρόλο που τα οπιοειδή δεν προκαλούν συμπαθητικό ή κινητικό αποκλεισμό, η χορήγηση μορφίνης μπορεί να έχει ορισμένες παρενέργειες, όπως έμετο, ήπια καρδιαγγειακή και αναπνευστική καταστολή, κνησμό, καθυστερημένη έκφυση τριχώματος και κατακράτηση ούρων (Troncy et al. 2002).

Η υδροχλωρική οξυμορφίνη είναι ένα άλλο οπιοειδές χωρίς συντηρητικά, το οποίο είναι περισσότερο λιποδιαλυτό και 10 φορές πιο ισχυρό επισκληρίδια από τη μορφίνη. Χορηγείται σε 0,1 mg kg<sup>-1</sup> σε συνδυασμό με 0,75% βουπιβακαΐνη 1 mg kg<sup>-1</sup> σε τελικό όγκο 0,2 ml kg<sup>-1</sup> που εγχύεται στον οσφυοϊερό χώρο. Ο χρόνος έναρξης της δράσης οξυμορφίνης είναι 20 - 40 λεπτά και η διάρκεια δράσης είναι από 6 έως 10 ώρες (Steagall et al. 2017). Δεδομένου ότι η οξυμορφίνη προκαλεί μια

cygeal distance is 30 cm, the final volume administered epidurally would be 1.5 ml to reach a cranial block to the level of L1 (Otero et al. 2010).

The calculated volumes based on length of the vertebral column versus body weight tend to be higher in small, medium and large body score condition score (BCS 2.3) dogs, while in large (BCS 4.5) and giant dogs the difference isn't clinically relevant. Nevertheless, BCS significantly affects the epidural volume of injectate and it should always be taken into consideration (Valverde & Skelding 2019). Since there is not much evidence on the use of spinal length the authors agree that attention should be paid considering that this method is followed by higher volume in small and medium dogs. Further research is needed.

## Commonly administered drugs and drug combinations - Local anaesthetics

A number of local anaesthetics of various concentrations, doses, and combinations have been used for the development of epidural anaesthesia, triggering a wide spectrum of sensory and motor blockades. Lidocaine 2% is a frequently used local anaesthetic drug that can be administered epidurally to produce a quick desensitization with good relaxation of the muscles. The typical dose is 5mg/kg or 2.5 mg kg<sup>-1</sup> with the addition of epinephrine (1:200.000), alone and in combination respectively. The onset of time is 4 - 6 minutes and the duration of action lasts 1 hour (Steagall et al. 2017).

Bupivacaine is the most common local analgesic that is used in both dogs and cats to induce long-lasting caudal analgesia (Ferreira et al. 2018). Bupivacaine can be found as a 50:50 racemic mixture of its enantiomers, dextrobupivacaine and levobupivacaine. Levobupivacaine, a synthetic enantiopure solution, has a similar duration of action and a dose-dependent degree of analgesia and motor blockade compared to traditional racemic bupivacaine (Cerasoli et al. 2017). Levobupivacaine also produces fewer arrhythmias and cardiotoxicity than equivalent concentrations of bupivacaine (Groban et al. 2001). There is no agreement among the references regarding bupivacaine doses, concentrations, and volumes (Freire et al. 2010) An epidural injection of 0.25% or 0.75% bupivacaine (0.5 - 1 mg kg<sup>-1</sup>) induces a sensory blockade up to the level of the L3 or L4, respectively (Duke et al. 2000). The onset time is 5 - 15 minutes, and the duration of action is 4 - 12 hours (Grubb & Lobprise 2020, Steagall et al. 2017, Campoy et al 2013).

κεντρικά διαμεσολαβούμενη αύξηση του πνευμονογαστρικού τόνου, είναι μάλλον αναμενόμενη η μείωση του καρδιακού ρυθμού, η παροδική υπόταση και η ενδεχόμενη αναπνευστική καταστολή. Η οξυμορφόνη μπορεί να προκαλέσει βαθύτερη τμηματική επίδραση σε σύγκριση με τη μορφίνη λόγω της ενδιάμεσης λιποδιαλυτότητας και της συνακόλουθης ταχείας συστηματικής απορρόφησης μετά από επισκληρίδιο έγχυση. Ως εκ τούτου, η επισκληρίδιος χορήγησή της είναι προτιμότερη για χειρουργικές επεμβάσεις που αφορούν τα οπίσθια άκρα και την ουραία κοιλιακή χώρα (Torske et al. 1999). Η οξυμορφόνη παραμένει ένα από τα πιο ακριβά οπιοειδή στην κτηνιατρική κλινική πρακτική. Ωστόσο, υπάρχουν οικονομικότερες εναλλακτικές λύσεις στη χρήση της οξυμορφόνης, όπως η υδρομορφόνη, η δράση της οποίας βρίσκεται μεταξύ μορφίνης και οξυμορφόνης (Pettifer & Dyson 2000).

Η μεθαδόνη είναι ένα άλλο οπιοειδές αναλγητικό του οποίου η επισκληρίδιος χορήγηση προκαλεί πιο βαθιά και παρατεταμένη αναλγησία από την παρεντερική χορήγησή του (Campagnol et al. 2012). Η μεθαδόνη μέσω της επισκληρίδιας οδού αμβλύνει την αλγαισθησία χωρίς κινητικές επιδράσεις και μπορεί να επιτρέψει τη μείωση των απαιτήσεων σε εισπνεόμενο αναισθητικό για χειρουργικές επεμβάσεις όπου λαμβάνει χώρα παρατεταμένη τραυματική διέγερση (Campagnol et al. 2012). Η επισκληρίδιος έγχυση της μεθαδόνης σε δόση 0-0,5 mg kg<sup>-1</sup> έχει έναρξη δράσης 10 έως 20 λεπτά και η διάρκεια της αναλγησίας της διαρκεί έως και 7 ώρες (Bosmans et al. 2012). Αν και οι καρδιοαναπνευστικές και ηρεμιστικές επιδράσεις της ενδοφλέβια ή επισκληρίδια χορηγούμενης μεθαδόνης είναι παρόμοιες, η επισκληρίδιος οδός παρέχει αναλγητική δράση μεγαλύτερης διάρκειας με επίκεντρο συγκεκριμένα δερμοτόμια (Campagnol et al. 2012).

Η φεντανύλη είναι ένα οπιοειδές που χρησιμοποιείται συχνά στην ανθρώπινη ιατρική, το οποίο μπορεί να προστεθεί σε συνδυασμό με άλλα τοπικά αναισθητικά, όμως λόγω της υψηλής λιποφιλικότητάς του παρέχει μικρή διάρκεια δράσης (Saritas et al. 2014, Steagall et al. 2017).

Η βουτορφανόλη και η βουπρενορφίνη είναι οπιοειδή με υψηλή λιποδιαλυτότητα που προκαλούν κυρίως τμηματική νωτιαία αναλγησία. Η βουτορφανόλη σε δόση 0,25 mg kg<sup>-1</sup> θα μπορούσε να επιλεγεί για επισκληρίδιο χορήγηση λόγω της έλλειψης καρδιαγγειακών παρενεργειών. Ο χρόνος έναρξής της είναι 10 έως 20 λεπτά και η διάρκεια της δράσης της διαρκεί από 3 έως 4 ώρες. Η βουπρενορφίνη της δόση των 4μg kg<sup>-1</sup> είναι μια πολλά υποσχόμενη εναλλακτική λύση της επισκληρί-

Ropivacaine is a new generation amino amide local analgesic, morphologically similar to bupivacaine. Despite ropivacaine's lower liposolubility, it appears to be more effective in blocking A and C fibers (Duke et al. 2000). The less cardiotoxic and arrhythmogenic ropivacaine provides an enhanced perioperative analgesia with sufficient blockade of the sensory function, when administered in an epidural mixture with opioids (Groban et al. 2001, Bosmans et al. 2012). Epidural ropivacaine 0.75% alone using 1.65 mg kg<sup>-1</sup> can also provide a successful sensory blockade at dermatomes L5 - L7 (Duke et al. 2000), while producing a motor blockade of shorter duration. The onset time is 7-15 minutes, and the duration of action is 5 - 8 hours (Campoy et al. 2013, Steagall et al. 2017, Grubb & Lopsrie 2020).

## Opioids

The epidural administration of opioids provides worth-mentioning preventive analgesia, while minimizing the risk of adverse effects associated with systemic administration of the same drugs (Troncy et al. 2002). Morphine, a preservative-free opioid with low lipid solubility, is more potent epidurally inducing a higher degree and duration of action (Wetmore & Glowaski 2000, Valverde 2008). The epidural injection of morphine at 0.1 mg kg<sup>-1</sup> using 0.1 ml kg<sup>-1</sup> could also be combined with local anaesthetics providing better quality analgesia and adequate pain control. The epidural injection of preservative free morphine can be delivered alone in cases where motor and sympathetic block should be avoided. The onset of time is 45 - 90 minutes and the duration of action lasts from 12 to 24 hours (Kona - Boun et al. 2006, Steagall et al. 2017). Even though opioids don't cause sympathetic or motor blockade, the administration of morphine can still have some side effects including vomiting, mild cardiovascular and respiratory depression, pruritus, delayed hair growth and urinary retention (Troncy et al. 2002).

Oxymorphone hydrochloride is another preservative-free opioid, which is more lipid soluble and 10 times more potent epidurally than morphine. It is administered at 0.1 mg kg<sup>-1</sup> in combination with 0.75% bupivacaine 1 mg kg<sup>-1</sup> at the final volume of 0.2 ml kg<sup>-1</sup> injected at the lumbosacral space. Oxymorphone's onset time is 20 - 40 minutes and the duration of action lasts from 6 to 10 hours (Steagall et al. 2017). Since oxymorphone induces a central mediated increase in vagal tone, a decrease in heart rate, transient hypotension and contingent respiratory depression are rather anticipated. Oxymorphone may induce a more profound segmen-

διας μορφίνης με την ίδια αναλγητική δράση και διάρκεια δράσης (Smith & Kwand 2001, Towers 2020). Ο χρόνος έναρξης της δράσης της είναι μικρότερος από 45 - 60 λεπτά και η διάρκεια δράσης της διαρκεί έως και περισσότερο από 24 ώρες. Η επισκληρίδιος χορήγηση βουπρενορφίνης προκαλεί μακροχρόνια αναλγησία με χαμηλή πιθανότητα κατακράτησης ούρων και επαρκή ανταλγαισθητική δράση (Steagall et al. 2017, Towers 2020). Με βάση την έννοια της πολυτροπικής αναλγησίας, η βουπρενορφίνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό είτε με βουπιβακαΐνη είτε με  $\alpha 2$  αδρενεργικούς παράγοντες, όπως η μεδετομιδίνη, αναπτύσσοντας τη συνέργεια τοπικών αναισθητικών και οπιοειδών που παρέχει ταχεία έναρξη και ενισχυμένη αναλγησία (Steagall et al. 2009, Bartel et al. 2016, Towers 2020).

Οι  $\alpha 2$  αδρενεργικοί αγωνιστές, όπως η μεδετομιδίνη και η δεξμεδετομιδίνη, είναι γνωστοί για τις ανταλγαισθητικές τους ιδιότητες και τη συνεργική τους αλληλεπίδραση με τα οπιοειδή στο νωτιαίο μυελό. Παρά την εξέχουσα καταστολή της καρδιαγγειακής λειτουργίας που προκαλούν οι  $\alpha 2$  - αδρενεργικοί αγωνιστές και την αναπνευστική καταστολή που προκαλούν τα οπιοειδή, ο επισκληρίδιος συνδυασμός τους παρέχει μεγαλύτερη διάρκεια αναλγησίας με λιγότερες παρενέργειες, καθώς απαιτούνται χαμηλότερες δόσεις για να παραχθεί ο επιθυμητός αποκλεισμός (Branson et al. 1993). Η μεδετομιδίνη σε δόση  $10\mu\text{g kg}^{-1}$  σε συνδυασμό με μορφίνη σε δόση  $0,11\text{ mg kg}^{-1}$  μπορεί να προσφέρει αναλγησία έως και 13 ώρες (Branson et al. 1993). Η δεξμεδετομιδίνη, το ενεργό εναντιομερές του ρακεμικού μείγματος μεδετομιδίνης, παρατείνει ομοίως τη διάρκεια και ενισχύει τη δράση των τοπικών αναισθητικών μέσω των  $\alpha 2\text{A}$  αδρενοϋποδοχών με ελάχιστη επίδραση στην κινητική λειτουργία (Yoshitomi et al. 2008). Η επισκληρίδιος χορήγηση δεξμεδετομιδίνης σε δόση 3 - 6  $\mu\text{g kg}^{-1}$  συμβάλλει στη μείωση της MAC του ισοφλουρανίου με δοσοεξαρτώμενο τρόπο, η οποία μπορεί να διαρκέσει έως και 4,5 ώρες. Ωστόσο, η δεξμεδετομιδίνη μπορεί να προκαλέσει βραδυκαρδία ή/και αύξηση της αρτηριακής πίεσης (Campagnol et al. 2007).

Η κεταμίνη είναι ένας μη ανταγωνιστικός ανταγωνιστής του υποδοχέα N-μεθυλο-D-ασπαρτικού και μειώνει την υπερδιέγερση του νωτιαίου μυελού και την αλγαισθησία. Βρίσκεται στο εμπόριο ως ρακεμικό μείγμα δύο εναντιομερών, της S(+) κεταμίνης και της R(-) κεταμίνης. Η S(+) κεταμίνη είναι το αριστερόστροφο οπτικό ισομερές και η R(-) κεταμίνη είναι το δεξιόστροφο οπτικό ισομερές. Η S(+) κεταμίνη έχει 4 φορές μεγαλύτερη συγγένεια για τους υποδοχείς N-μεθυλο-D-ασπαρτικού από

tal effect compared to morphine due to its intermediate lipid solubility and consequent rapid systemic absorption following epidural injection. Therefore, its epidural administration is preferable for surgeries regarding the hindlimb and caudal abdomen Torske et al. 1999). Oxymorphone remains one of the most expensive opioids in veterinary clinical practice. However, there are more economic alternatives to the use of oxymorphone, such as hydromorphone, whose action stands between morphine and oxymorphone (Pettifer & Dyson 2000).

Methadone is another opioid analgesic whose epidural administration induces a more profound and prolonged analgesia than its parenteral administration (Campagnol et al. 2012). Methadone via the epidural route obtunds nociception without motor effects and it may permit decreases in the inhalant anaesthetic requirements for surgical procedures where prolonged nociceptive stimulation takes place (Campagnol et al. 2012). The epidural injection of methadone at the dose of 0–0.5  $\text{mg kg}^{-1}$  has an onset of action of 10 to 20 minutes and its duration of analgesia lasts up to 7 hours (Bosmans et al. 2012). Although cardiopulmonary and sedative effects of intravenously or epidurally administered methadone are similar, the epidural route provides an analgesic effect of longer duration centered on specific dermatomes (Campagnol et al. 2012).

Fentanyl is an opioid frequently employed in human medicine, which can be added in combination with other local anaesthetics, because of its high lipophilicity provides only a short duration of action (Saritas et al. 2014, Steagall et al. 2017).

Butorphanol and buprenorphine are opioids with high lipid solubility which mainly produce a segmental spinal analgesia. Butorphanol at the dose of 0.25  $\text{mg kg}^{-1}$  might be selected for epidural administration due to its lack of cardiovascular side effects. Its onset of time is 10 to 20 minutes and its duration of action lasts from 3 to 4 hours. Buprenorphine at the dose of 4 $\mu\text{g kg}^{-1}$  is a promising alternative to epidural morphine with equal analgesic effect and duration of action (Smith & Kwand 2001, Towers 2020). Its onset of time is less than 45 - 60 minutes and its duration of action lasts up to and greater than 24 hours. The epidural administration of buprenorphine induces long term analgesia with low incident of urinary retention and adequate antinociceptive effect (Steagall et al. 2017, Towers 2020). Based on the concept of multimodal analgesia, buprenorphine may be used in combination with either bupivacaine or  $\alpha 2$  adrenergic agents, such as medetomidine, deploying the synergism of local anaesthetics and opioids that pro-

Φάρμακο	Δόση	Τελικός όγκος (ml/kg)	Χρόνος έναρξης (min)	Διάρκεια Αναλγησίας (h)	Αναφορές
Λιδοκαΐνη 2%	5mg kg <sup>-1</sup> ή 2.5 mg kg <sup>-1</sup> + επινεφρίνη (1:200.000)	0.25 ml kg <sup>-1</sup>	4 - 6 λεπτά	1 ώρα	Steagall et al. 2017
Βουπιβακαΐνη 0,25%, 0,5%, 0,75%	1 - 1.65 mg kg <sup>-1</sup>	0.2 ml kg <sup>-1</sup>	5 - 15 λεπτά	4 - 12 ώρες	Grabb et al. 2020
Ροπιβακαΐνη 0,5%, 0,75%	1 - 1.65 mg kg <sup>-1</sup>	0.22 ml kg <sup>-1</sup>	7 - 15 λεπτά	5 - 8 ώρες	Grabb et al. 2020
Μορφίνη	0.1 mg kg <sup>-1</sup>	0.1 ml kg <sup>-1</sup>	45 - 90 λεπτά	12 - 24 ώρες	Steagall et al. 2017
Βουπρενορφίνη	4 μg kg <sup>-1</sup>	0.2 ml kg <sup>-1</sup>	60 λεπτά	16 - 24 ώρες	Steagall et al. 2017
Τραμαδόλη	1 - 2 mg kg <sup>-1</sup>	0.2 ml kg <sup>-1</sup>	20 - 30 λεπτά	6 - 12 ώρες	Almeida et al. 2010
Μεθαδόνη	0.1 - 0.3 mg kg <sup>-1</sup>	0.2 ml kg <sup>-1</sup>	30 - 40 λεπτά	8 - 12 ώρες	Campagnol et al. 2012
Φεντανύλη	1 - 10 μg kg <sup>-1</sup>	0.2 ml kg <sup>-1</sup>	15 - 20 λεπτά	3 - 5 hours	Wetmore & Glowaski 2000

Πίνακας 2.

Συχνώς χρησιμοποιούμενα επισκληρίδια αναισθητικά και αναλγητικά σε σκύλους.

την R(-) κεταμίνη. Η επισκληρίδιος χορήγηση κεταμίνης σε ρακεμικό μείγμα ή μόνο της S(+) κεταμίνης σε δόσεις 1 - 3 mg kg<sup>-1</sup> μπορεί να χρησιμοποιηθεί προληπτικά σε συνδυασμό με οπιουειδή ή άλλα τοπικά αναισθητικά για τη θεραπεία της υπεραλγησίας που ακολουθεί την χειρουργική τομή. Παρόλο που το ισομερές S(+) είναι 2-4 φορές πιο ισχυρό από τη ρακεμική μορφή, το τελευταίο έχει βαθύτερη αναλγητική δράση με παρατεταμένη περίοδο αποκατάστασης (Duque et al. 2004). Η προληπτική έγχυση κεταμίνης μπορεί να προσφέρει κινητικό, αισθητικό και συμπαθητικό αποκλεισμό με ελάχιστες αιμοδυναμικές επιδράσεις και καρδιοαναπνευστική καταστολή. Επιπλέον, η κεταμίνη μετά από επισκληρίδιο ένεση μπορεί να προκαλέσει σιαλόρροια, νυσταγμό, συνειδητό έλλειμμα ιδιοδεκτικότητας, αταξία και κατάκλιση μικρότερης διάρκειας από την περίοδο της αναλγησίας (DeRossi et al. 2009).

Η τραμαδόλη είναι ένα ρακεμικό μείγμα δύο εναντιομερών [(+) και (-)], του οποίου η αναλγητική δράση προκύπτει κυρίως από τη δράση του εναντιομερούς M1. Η επισκληρίδιος χορήγηση τραμαδόλης σε δόση 1 - 2 mg kg<sup>-1</sup> σε συνδυασμό με τοπικά αναισθητικά παράγει επαρκή ενδοκαί μετεγχειρητική αναλγησία για 6 έως 12 ώρες (Almeida et al. 2010). Η επισκληρίδιος τραμαδόλη δεν ενέχει κίνδυνο αναπνευστικής καταστολής σε

vides rapid onset and enhanced analgesia (Steagall et al. 2009, Bartel et al. 2016, Towers 2020).

Alpha-2 adrenergic agonists, such as medetomidine and dexmedetomidine, are well known for their antinociceptive properties and their synergistic interaction with opioids in the spinal cord. Despite the prominent depression of cardiovascular function caused by α2 - adrenergic agonists and the respiratory depression caused by opioids, their epidural combination provides a longer duration of analgesia with fewer side-effects, since lower doses are required to produce the desired blockade (Branson et al. 1993). Medetomidine at the dose of 10μg kg<sup>-1</sup> combined with morphine at the dose of 0.11 mg kg<sup>-1</sup> can provide analgesia up to 13 hours (Branson et al. 1993). Dexmedetomidine, the active enantiomer of the racemic mixture medetomidine, similarly prolongs the duration and enhances the action of local anaesthetics via α-2A adrenoceptors with minimal effect on motor function (Yoshitomi et al. 2008). The epidural administration of dexmedetomidine at 3 - 6 μg kg<sup>-1</sup> contributes to isoflurane MAC reduction in a dose-dependent fashion which may last up to 4.5 hours. Nevertheless, dexmedetomidine may induce bradycardia and/or an increase in arterial blood pressure (Campagnol et al. 2007).

Ketamine is a noncompetitive N-methyl D-aspartate receptor antagonist and reduces spinal cord



Drug	Dose	Final volume (ml/kg)	Onset time (min)	Duration of analgesia(h)	References
Lidocaine 2%	5mg kg <sup>-1</sup> or 2.5 mg kg <sup>-1</sup> + epinephrine (1:200.000)	0.25 ml kg <sup>-1</sup>	4 - 6 min	1 hour	Steagall et al. 2017
Bupivacaine 0.25%, 0.5%, 0.75%	1 - 1.65 mg kg <sup>-1</sup>	0.2 ml kg <sup>-1</sup>	5 - 15 min	4 - 12 hours	Grabb et al. 2020
Ropivacaine 0.5%, 0.75%	1 - 1.65 mg kg <sup>-1</sup>	0.22 ml kg <sup>-1</sup>	7 - 15 min	5 - 8 hours	Grabb et al. 2020
Morphine	0.1 mg kg <sup>-1</sup>	0.1 ml kg <sup>-1</sup>	45 - 90 min	12 - 24 hours	Steagall et al. 2017
Buprenorphine	4 µg kg <sup>-1</sup>	0.2 ml kg <sup>-1</sup>	60 min	16 - 24 hours	Steagall et al. 2017
Tramadol	1 - 2 mg kg <sup>-1</sup>	0.2 ml kg <sup>-1</sup>	20 - 30 min	6 - 12 hours	Almeida et al. 2010
Methadone	0.1 - 0.3 mg kg <sup>-1</sup>	0.2 ml kg <sup>-1</sup>	30 - 40 min	8 - 12 hours	Campagnol et al. 2012
Fentanyl	1 - 10 µg kg <sup>-1</sup>	0.2 ml kg <sup>-1</sup>	15 - 20 min	3 - 5 hours	Wetmore & Glowaski 2000

Table 2.

Commonly used epidural anaesthetics and analgesics in dogs.

σύγκριση με άλλα οπιοειδή, όπως η μορφίνη, τα οποία μπορεί να προκαλέσουν ήπια καρδιοαναπνευστική καταστολή. Υπάρχουν ενδείξεις ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ της συστηματικής έναντι της επισκληρίδιας χορήγησης της τραμαδόλης (Mastrocinque et al. 2012) (Πίνακας 2).

## Ανεπιθύμητες ενέργειες

Οι ανεπιθύμητες ενέργειες που σχετίζονται με την επισκληρίδιο αναισθησία είναι σπάνιες όταν οι προϋπάρχουσες αντενδείξεις εντοπίζονται εγκαίρως. Οι περισσότερες επιπλοκές υποχωρούν γρήγορα μετά τη διακοπή της φαρμακευτικής δράσης με ελάχιστες πρόσθετες παρεμβάσεις (Wetmore & Glowaski 2000).

Η πιο συχνή επιπλοκή είναι ο υποαερισμός που οφείλεται σε αναπνευστική καταστολή λόγω του αποκλεισμού του φρενικού νεύρου. Η αναπνευστική παράλυση έχει μεγαλύτερη συχνότητα στους παχύσαρκους ασθενείς λόγω της περίσσειας επισκληρίδιου λίπους και του περιορισμένου επισκληρίδιου χώρου. Ο γρήγορος ρυθμός χορήγησης και η θέση του ασθενούς με το κεφάλι προς τα κάτω ευθύνονται συχνά για την κраниακή μετανάστευση του τοπικού αναισθητικού σε πιο απομακρυσμένα νευροτόμια (Savvas et al. 2016). Η ακούσια χορήγηση τοπικών αναισθητικών στον

hyperexcitability and nociception. It is commercially found as a racemic mixture of two enantiomers, S(+) ketamine and R(-) ketamine. S(+) ketamine is the left-handed optical isomer and R(-) ketamine is the right-handed optical isomer. The S(+) ketamine has a 4 times greater affinity for N-methyl D-aspartate receptors than R(-) ketamine. Epidural administration of ketamine in a racemic mixture or S(+) ketamine alone at doses of 1 - 3 mg kg<sup>-1</sup> can be used pre-emptively in combination with opioids or other local anaesthetics for treatment of post-incisional hyperalgesia. Even though the S(+) isomer is 2-4 times more potent than the racemic form, the later has a more profound analgesic effect with a prolonged recovery period (Duque et al. 2004). The preventive injection of ketamine can provide motor, sensory and sympathetic blockade with minimal hemodynamic effects and cardiorespiratory depression. Furthermore, ketamine following epidural injection might induce ptialism, nystagmus, conscious proprioception deficit, ataxia and recumbency of shorter duration than the period of analgesia (DeRossi et al. 2009).

Tramadol is a racemic mixture of two enantiomers [(+) and (-)], whose analgesic effect results primarily from the action of M1 enantiomer. The epidural administration of tramadol at the dose of - 1 - 2 mg kg<sup>-1</sup> in combination with local anaesthetics

υπαραχνοειδή χώρο μπορεί επίσης να προκαλέσει αναπνευστική καταστολή που αποδίδεται στην πρόσθια διασπορά του φαρμάκου μέσω του εγκεφαλονωτιαίου υγρού. Έτσι, οι συνήθεις επισκληρίδιες δόσεις των τοπικών αναισθητικών θα πρέπει να μειώνονται στο μισό εάν η βελόνα τοποθετηθεί στον υπαραχνοειδή χώρο (Jones 2001). Εάν εμφανιστεί αναπνευστική καταστολή λόγω τοπικών αναισθητικών ή επισκληρίδιας μορφίνης, θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με υποβοηθούμενο αερισμό και χαμηλή δόση ναλοξόνης (0,005-0,02 mg kg<sup>-1</sup> iv) ή ναλβουφίνης (0,03-0,1 mg kg<sup>-1</sup>) για να μεταβληθούν οι συστηματικές επιδράσεις αντίστοιχα (Wetmore & Glowaski 2000).

Η καρδιαγγειακή καταστολή που οφείλεται στον αποκλεισμό των συμπαθητικών ινών ή στην προς τα εμπρός εξάπλωση του τοπικού αναισθητικού στα τέσσερα ανώτερα θωρακικά δερμοσώματα είναι μια άλλη ανεπιθύμητη ενέργεια. Ο συνολικός όγκος των τοπικών αναισθητικών που εγχέονται επισκληρίδια πρέπει να εκτιμάται προσεκτικά και να αποφεύγεται η χρήση όγκων που υπερβαίνουν τα 0,2 ml kg<sup>-1</sup> (Bosmans et al. 2011). Η μετα-επισκληρίδιος βραδυκαρδία και η υπόταση που οδηγούν σε μειωμένη φλεβική επιστροφή, χαμηλή καρδιακή παροχή και συστηματική αγγειακή αντίσταση ως αποτέλεσμα του εκτεταμένου συμπαθητικού αποκλεισμού μπορεί να είναι οι προκαταρκτικές αιτίες καρδιακής ανακοπής, ιδίως σε ασθενείς με μη θεραπευμένη υποογκαιμία. Η υπόταση μπορεί να αντιμετωπιστεί με την αύξηση της χορήγησης κρυσταλλοειδών υγρών και τη μείωση των συγκεντρώσεων του εισπνευστικού αναισθητικού, εάν βρίσκονται υπό γενική αναισθησία. Η θεραπεία μπορεί να περιλαμβάνει τη χορήγηση αγγειοσπαστικών παραγόντων, όπως εφεδρίνη (0,05 mg kg<sup>-1</sup> iv bolus) ή ντοπαμίνη (5-10 µg kg<sup>-1</sup> CRI) ή αντιχολινεργικών παραγόντων, όπως ατροπίνη (0,02-0,04 mg kg<sup>-1</sup> iv), εάν είναι εμφανής η υπόταση που προκαλείται από βραδυκαρδία (Savvas et al. 2006, Steagall et al. 2017). Αποτελεί κοινή πεποίθηση ότι η υπόταση μπορεί να προληφθεί με την προφόρτιση με κρυσταλλοειδές διάλυμα (Wetmore & Glowaski 2000, Jones 2001). Η υπόταση μπορεί επίσης να αντιμετωπιστεί με την ενδοφλέβια χορήγηση φαινυλεφρίνης, ενός ισχυρού αγωνιστή των α1 αδρενεργικών υποδοχέων με συνεχή ρυθμό έγχυσης 0,5 - 1 µg kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup> (Murphy et al. 2020, Cannarozzo et al. 2023).

Ο υψηλός συμπαθητικός αποκλεισμός μπορεί επίσης να οδηγήσει σε νευρολογικές επιπλοκές, όπως σύνδρομο Horner, αντανακλαστικά τύπου Shiff- Sherrington, μυϊκές συσπάσεις, σπασμούς και κώμα λόγω της τοξικότητας των τοπικών αναισθητικών στο κεντρικό νευρικό σύστημα (Jones

produces adequate intra- and post- operative analgesia for 6 to 12 hours (Almeida et al. 2010). Epidural tramadol poses no risk of respiratory depression in comparison to other opioids, such as morphine, which may induce a mild cardiorespiratory depression. There is evidence that there is no significant difference between the systemic versus the epidural administration of tramadol (Mastrocinque et al. 2012) (Table 2).

## Adverse Effects

Adverse effects associated with epidural anaesthesia are rare when preexisting contraindications are identified in time. Most of the complications rapidly resolve after cessation of the drug effect with minimal additional interventions (Wetmore & Glowaski 2000).

The most common complication is hypoventilation secondary to respiratory depression due to the blockade of the phrenic nerve. The respiratory paralysis has a higher prevalence in obese patients due to the excess of epidural fat and the limited epidural space. The rapid administration rate and the head-down position of the patient are often responsible for the cranial migration of local anaesthetic to more distant neurotomes (Savvas et al. 2016). The inadvertent administration of local anaesthetics into the subarachnoid space may also provoke respiratory depression attributable to the anterior spread of the drug through the cerebrospinal fluid. Thus, the normal epidural doses of local anaesthetics should be halved if the needle is placed into the subarachnoid space (Jones 2001). If respiratory depression due to local anaesthetics or epidural morphine occurs, it should be treated with assisted ventilation and low-dose naloxone (0.005-0.02 mg kg<sup>-1</sup> iv) or nalbuphine (0.03-0.1 mg kg<sup>-1</sup>) to alter the systemic effects respectively (Wetmore & Glowaski 2000).

Cardiovascular depression due to blockade of sympathetic fibers or to the rostral spread of local anaesthetic to the upper four thoracic dermatomes is another adverse effect. The total volume of local anaesthetics injected epidurally should be carefully assessed and the use of volumes exceeding the 0.2 ml kg<sup>-1</sup> should be avoided (Bosmans et al. 2011). Post-epidural bradycardia and hypotension leading to decreased venous return, poor cardiac output and systemic vascular resistance as a result of extensive sympathetic blockade may be the preliminary causes of cardiac arrest, especially in patients with untreated hypovolemia. Hypotension may be treated by increasing crystalloid fluid administration and decreasing vaporizer concentrations

2001, Bosmans et al. 2011). Το σύνδρομο Horner μπορεί να προκληθεί όταν τα τοπικά αναισθητικά εξαπλώνονται σε περισσότερα κρανιακά νευροτόμια ή σε περίπτωση ακούσιας ενδορραχιαίας ή υποσκληρίδιας έγχυσης (Freire et al. 2010). Μυϊκές συσπάσεις στα οπίσθια άκρα και την ουρά και μυοκλονία μπορεί να εμφανιστούν μετά από επισκληρίδιο ή υπαραχνοειδή έγχυση οπιοειδών, ιδίως μορφίνης (Kona Boun et al. 2003). Η σοβαρότητα των σπασμών μπορεί να αντιμετωπιστεί μετά από επισκληρίδιο χορήγηση ναλοξόνης ή συστηματική χορήγηση οπιοειδών και ηρεμιστικών. Επιπλέον, η τοπική νευροτοξικότητα λόγω ακούσιας τοποθέτησης της βελόνας στο νωτιαίο μυελό ή σε μεγάλες νευρικές ρίζες στην ιππουρίδα μπορεί να οδηγήσει σε άμεση νευρική βλάβη προκαλώντας νευρικά ελλείμματα (Wetmore & Glowaski 2000).

Τα επισκληρίδια οπιοειδή είναι κυρίως υπεύθυνα για μια σειρά από παρενέργειες. Τόσο η επισκληρίδιος μορφίνη όσο και η υδρομορφίνη μπορεί να προκαλέσουν έμετο και ναυτία, οι οποίες μπορούν να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά με τη χρήση μαροπιτάντης (1mg kg<sup>-1</sup> sc) (Troncy et al. 2002). Έχει επίσης παρατηρηθεί κνησμός μετά από επισκληρίδιο ή ενδορραχιαία έγχυση μορφίνης. Η χορήγηση ονδανσετρόνης, ναλοξόνης ή ακόμη και χαμηλών δόσεων προποφόλης μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματική θεραπεία στον κνησμό που σχετίζεται με τα οπιοειδή (Troncy et al. 2012). Η κατακράτηση ούρων μπορεί να εμφανιστεί μετά τη χορήγηση οπιοειδών λόγω της χάλασης του εξωστήρα μυός που μπορεί να προκαλέσει αυξημένη χωρητικότητα και μειωμένη συσταλτικότητα της ουροδόχου κύστης (Kona Boun et al. 2003). Η κατακράτηση ούρων μπορεί να αντιμετωπιστεί με ήπια χειροκίνητη κένωση της ουροδόχου κύστης μετά τη χειρουργική επέμβαση και πριν από την αποσωλήνωση του ασθενούς. Αυτό θα μειώσει την ατονία του εξωστήρα μυός και τη δυσφορία που σχετίζεται με τη διάταση της ουροδόχου κύστης (Kona Boun et al. 2003). Η τοποθέτηση ουροκαθετήρα μπορεί να διευκολύνει τη συνεχή κένωση μέχρι να επανέλθει η φυσιολογική λειτουργία. Άλλες πιθανές επιπλοκές των επισκληρίδιων οπιοειδών, κυρίως όταν χορηγούνται από επισκληρίδιο καθετήρα, περιλαμβάνουν αλωπεκία ή καθυστέρηση στην έκφυση του τριχώματος (Valverde 2008). Οι επιπλοκές αυτές μπορούν επίσης να παρατηρηθούν και με την επισκληρίδιο χορήγηση τοπικών αναισθητικών (Guererro et al. 2014).

## Συμπέρασμα

Η επισκληρίδιος αναισθησία και αναλγησία μπορεί να αποτελέσει μια σχετικά απλή αναλγητική τε-

if under general anaesthesia. The treatment may include the administration of vasopressors, such as ephedrine (0.05 mg kg<sup>-1</sup> iv bolus) or dopamine (5-10 µg kg<sup>-1</sup> CRI) or anticholinergic agents, such as atropine (0.02-0.04 mg kg<sup>-1</sup> iv), if bradycardia-induced hypotension is evident (Savvas et al. 2006, Steagall et al. 2017). It is a common belief that hypotension might be prevented by preloading with a crystalloid solution (Wetmore & Glowaski 2000, Jones 2001). Hypotension may also be treated with the intravenous administration of phenylephrine, a potent α1 adrenergic receptor agonist at a continuous rate infusion of 0.5 - 1 µg kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup> (Murphy et al. 2020, Cannarozzo et al. 2023).

High sympathetic blockade may also lead to neurological complications including Horner's syndrome, Shiff- Sherrington like reflexes, muscular twitches, convulsions and coma due to local anaesthetics central nervous system toxicity (Jones 2001, Bosmans et al. 2011). Horner's syndrome may be induced when local anaesthetics spread to more cranial neurotomes or in the incidence of inadvertent intrathecal or subdural injections (Freire et al. 2010). Muscular twitches in the hind limbs and tail, and myoclonus may occur following epidural or subarachnoid injection of opioids, especially morphine (Kona Boun et al. 2003). The severity of the spasms may be treated after epidural naloxone administration or systemic opioids and sedatives administration. Moreover, local neurotoxicity due to inadvertent placement of the needle in the spinal cord or large nerve roots in the cauda equina may lead to direct nerve damage inducing neural deficits (Wetmore & Glowaski 2000).

Epidural opioids are mainly responsible for a series of side effects. Both epidural morphine and hydromorphone may induce vomiting and nausea which can be effectively treated with the use of maropitant (1mg kg<sup>-1</sup> sc) (Troncy et al. 2002). Pruritus has also been encountered following epidural or intrathecal morphine injection. The administration of ondansetron, naloxone, or even low doses of propofol can be an effective treatment to opioid-related pruritus (Troncy et al. 2012). Urinary retention may occur after opioid administration because of the detrusor muscle relaxation that can cause increased capacity and reduced contractility of the urinary bladder (Kona Boun et al. 2003). Urinary retention can be treated with gentle manual bladder expression after surgery and before patient extubation. This will decrease the atony of the detrusor muscle and the discomfort associated with bladder distension (Kona Boun et al. 2003). The placement of a urinary catheter may facilitate continuous emptying until normal function resumes.

χνική για μια ποικιλία χειρουργικών επεμβάσεων, όπως η καισαρική τομή, οι ορθοπεδικές επεμβάσεις στα οπίσθια άκρα και οι επεμβάσεις μαλακών μορίων ουραία του ομφαλού. Η επισκληρίδιος χορήγηση τοπικών αναισθητικών σε συνδυασμό με οπιοειδή μειώνει τις απαιτήσεις σε αναισθητικό και αναλγητικό και παρέχει αποτελεσματική αναλγησία με ελάχιστες παρενέργειες και καλή ποιότητα ανάρρωσης. Μετά από κατάλληλη εκπαίδευση, η επισκληρίδιος αναισθησία μπορεί να αποτελέσει μέρος ενός ισορροπημένου πρωτοκόλλου αναισθησίας που παρέχεται σε κτηνιατρικούς ασθενείς.

### Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δεν δηλώνουν σύγκρουση συμφερόντων.

---

### Υποσημειώσεις

a: Spinocan®, B. Braun Melsungen AG

### Footnotes

a: Spinocan®, B. Braun Melsungen AG



### Υπεύθυνη αλληλογραφίας:

Τσιτσιλιάνου Αλεξάνδρα  
altsitsilianou@gmail.com

### Corresponding author:

Tsitsilianou Alexandra  
altsitsilianou@gmail.com

Other potential complications of epidural opioids, mostly when administered by an epidural catheter, include alopecia or delayed hair growth and localized cutaneous reaction, all reported with a low incidence (Valverde 2008). These complications can also be seen with the epidural administration of local anaesthetics as well (Guererro et al. 2014).

## Conclusion

Epidural anaesthesia and analgesia can be a relatively simple analgesic technique for a variety of surgical procedures including cesarean section, orthopedic hindlimb procedures and soft tissue surgeries caudal to the umbilicus. The epidural administration of local anaesthetics in combination with opioids reduces the anaesthetic and analgesic requirements and provides an effective analgesia with minimum side effects and good quality recovery. Following adequate training, epidural anaesthesia can be a part of a balanced anaesthetic protocol provided in veterinary patients.

### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

## Βιβλιογραφία / References

- Adami C, Gendron K (2017) What is the evidence? The issue of verifying correct needle position during epidural anaesthesia in dogs. *Vet Anaesth Analg* 44 (2), 212-218.
- Almeida RM, Escobar A, Maguilnik S (2010) Comparison of analgesia provided by lidocaine, lidocaine-morphine or lidocaine-tramadol delivered epidurally in dogs following orchiectomy. *Vet Anaesth Analg* 37 (6), 542-549.
- Bartel AK, Campoy L, Martin-Flores M, Gleed RD, Walker KJ, Scanapico CE, Reichard AB (2016) Comparison of bupivacaine and dexmedetomidine femoral and sciatic nerve blocks with bupivacaine and buprenorphine epidural injection for stifle arthroplasty in dogs. *Vet Anaesth Analg* 43 (4), 435-43.
- Bosmans T, Piron K, Oosterlinck M, Gasthuys F, Duchateau L, Waelbers T, Samoy Y, Van Vynckt D, Polis I (2012) Comparison of analgesic efficacy of epidural methadone or ropivacaine/methadone with or without pre-operative oral tepoxalin in dogs undergoing tuberositas tibiae advancement surgery. *Vet Anaesth Analg* 39 (6), 618-27.
- Bosmans T, Schauvliege S, Gasthuys F, Duchateau L, Marcilla MG, Gadeyne C, Polis I (2011) Cardiovascular effects of epidural administration of methadone, ropivacaine 0.75% and their combination in isoflurane anaesthetized dogs. *Vet Anaesth Analg* 38 (5), 494-504.
- Branson KR, Ko JC, Tranquilli WJ, Benson J & Thurmon JC (1993) Duration of analgesia induced by epidurally administered morphine and medetomidine in dogs. *J Vet Pharmacol Ther* 16 (3), 369-372.
- Campagnol D, Teixeira Neto FJ, Giordano T, Ferreira TH, Monteiro ER (2007) Effects of epidural administration of dexmedetomidine on the minimal alveolar concentration of isoflurane in dogs. *Am J Vet Res* 68 (12), 1308-18.
- Campagnol D, Teixeira-Neto J, Peccinini R G, Oliveira F A, Alvaides R K, & Medeiros L Q (2012) Comparison of the effects of peridural or intravenous methadone on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. *Vet J* 192 (3), 311-315.
- Campoy L (2004) Epidural and spinal anaesthesia in the dog. *In Pract* 26 (5), 262-269.
- Campoy L & Read M R (2013) *In: Small animal regional anaesthesia and analgesia*. John Wiley & Sons & Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA, p. 288.
- Cannarozzo C J, Araoz J, Martin-Flores M (2023) Phenylephrine and norepinephrine increase blood pressure through opposing physiologic mechanisms in isoflurane-anesthetized dogs receiving acepromazine. *Am J Vet Res* 5, 1-7.
- Cerasoli I, Tutunaru A, Cenani A, Ramirez J, Detilleux J, Balligand M, Sandersen C (2017) Comparison of clinical effects of epidural levobupivacaine morphine versus bupivacaine morphine in dogs undergoing elective pelvic limb surgery. *Vet Anaesth Analg* 44 (2), 337-345.
- Crystal G J and Salem M R (2012) The Bainbridge and the “reverse” Bainbridge reflexes: history, physiology, and clinical relevance. *Anesth Analg* 114(3), 520-532.
- DeRossi R, Benites AP, Ferreira JZ, Neto JM, (2009) Hermeto LCEffects of lumbosacral epidural ketamine and lidocaine in xylazine-sedated cats. *J S Afr Vet Assoc* 80 (2), 79-83.
- Duke T, Caulkett NA, Ball SD, Remedios AM (2000) Comparative analgesic and cardiopulmonary effects of bupivacaine and ropivacaine in the epidural space of the conscious dog. *Vet Anaesth Analg* 27 (1), 13-21.
- Duque JC, Valadao CA, Farias A, De Almeida RM, Oleskovicz N (2004) Pre-emptive epidural ketamine or S (+) ketamine in post-incisional pain in dogs: a comparative study. *Vet Surg* 33 (4), 361-367.
- Ferreira JP (2018) Epidural anaesthesia–analgesia in the dog and cat: considerations, technique and complications. *UK-Vet Comp Anim* 23 (11), 628 – 636.i
- Cavalcanti RL, Noel-Morgan J (2010) Bupivacaine 0.25% and methylene blue spread with epidural anesthesia in dog. *Ve Anaest Anal* 37 (1), 63-69.
- Ganem EM, Vianna PT (1996) Marques M Neurotoxicity of sub-arachnoid hyperbaric bupivacaine in dogs. *Reg Anaesth* 21 (3), 234-238.
- Garcia - Pereira FL (2018) Epidural anesthesia and analgesia in small animal practice: An update. *Vet J* 242, 24 – 32.
- Gorgi AA, Hofmeister EH, Higginbotham MJ, Kent M (2006) Effect of body position on cranial migration of epidurally injected methylene blue in recumbent dogs. *Am J Vet Res* 67 (2), 219-21.
- Groban L, Deal DD, Vernon JC, James RL, Butterworth J (2001) Cardiac resuscitation after incremental overdosage with lidocaine, bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine in anesthetized dogs. *Anesth Analg* 92(1), 37-43.
- Grubb T, Lobprise H (2020) Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Overview of concepts and drugs (Part 1), *Vet Med Sc* 6 (2), 209-217.
- Kalchofner Guerrero KS, Guerrero TG, Schweizer-Kölliker M, Ringer SK, Hässig M, Bettschart-Wolfensberger R (2014) Incidence of delayed hair re-growth, pruritus, and urinary retention after epidural anaesthesia in dogs. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 42 (2), 94 – 100.
- Iff I, Moens Y (2008) Two cases of bradyarrhythmia and hypotension after extradural injections in dogs. *Vet Anaesth Analg* 35 (3), 265-269.
- Iff I, Moens YP (2010) Evaluation of extradural pressure waves and the ‘lack of resistance’ test to confirm extradural needle placement in dogs. *Vet J Sep* 185 (3), 328-331.
- Jones R S (2001) Epidural analgesia in the dog and cat. *Vet J* 161(2), 123-131.
- Kamal M, Talaat, SM (2014) Comparative study of epidural morphine and epidural dexmedetomidine used as adjuvant

- to levobupivacaine in major abdominal surgery. *Eg J Anaesth* 30 (2), 137-141.
- Kona-Boun JJ, Cuvelliez S, Troncy E (2006) Evaluation of epidural administration of morphine or morphine and bupivacaine for postoperative analgesia after premedication with an opioid analgesic and orthopedic surgery in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 229 (7), 1103-1112.
  - Kona-Boun JJ, Pibarot P, Quesnel A (2003) Myoclonus and urinary retention following subarachnoid morphine injection in a dog. *Vet Anaesth Analg* 30 (4), 257-264.
  - Martinez-Taboada F, Redondo JI (2017) Comparison of the hanging-drop technique and running-drip method for identifying the epidural space in dogs. *Vet Anaesth Analg* 44 (2), 329-336.
  - Mastrocinque S, Almeida TF, Tatarunas AC, Imagawa VH, Otsuki DA, Matera JM, Fantoni DT (2012) Comparison of epidural and systemic tramadol for analgesia following ovariohysterectomy. *J Am Anim Hosp Assoc* 48 (5), 310-319.
  - Murphy, KM, Rishniw, M, Silverstein, DC (2022) Use of vasopressors for treatment of vasodilatory hypotension in dogs and cats by Diplomates of the American College of Veterinary Emergency and Critical Care. *J Vet Emerg Crit Care* 32 (6), 714-722.
  - O'Hearn AK, Wright BD (2011) Coccygeal epidural with local anesthetic for catheterization and pain management in the treatment of feline urethral obstruction. *J Vet Emerg Crit Care* 21 (1), 50-52.
  - Otero P, Tarragona L, Ceballos M, Portela D (2010) Epidural cephalic spread of a local anesthetic in dogs: a mathematical model using the column length. *Vet Anaesth Analg* 37. In: Proceedings of the 10th World Congress of Veterinary Anaesthesia 2009 Glasgow, Scotland, p. 35.
  - Otero PE, Verdier N, Zaccagnini AS, Fuensalida SE, Tarragona L, Portela DA (2015) The use of a nerve stimulation test to confirm sacrococcygeal epidural needle placement in cats. *Vet Anaesth Analg* 42 (1), 115-118.
  - Pettifer G, Dyson D (2000) Hydromorphone: a cost-effective alternative to the use of oxymorphone. *Can Vet J* 41(2), 135-137.
  - Romano M, Portela DA, Breggi G, Otero PE (2016) Stress-related biomarkers in dogs administered regional anesthesia or fentanyl for analgesia during stifle surgery. *Vet Anaesth Analg* 43 (1), 44-54.
  - Saritas ZK, Saritas TB, Pamuk K, Korkmaz M, Demirkan I, Yaprakci MV, Sivaci RG (2014) Comparison of the effects of lidocaine and fentanyl in epidural anesthesia in dogs. *Bratisl Lek Listy* 115 (8), 508-13.
  - Sasauchi K, Sunada K, Nakamura T (2023) Long-Term Evaluation of Continuous Epidural Anesthesia in an Improved Canine Model. *Anesth Pain Med* 6 (4), e35458.
  - Savvas I, Anagnostou T, Papazoglou LG, Raptopoulos D (2006) Successful resuscitation from cardiac arrest associated with extradural lidocaine in a dog. *Vet Anaesth Analg* 33 (3), 175-178.
  - Smith LJ, Yu JK (2001) A comparison of epidural buprenorphine with epidural morphine for postoperative analgesia following stifle surgery in dogs. *Vet Anaesth Analg* 28 (2), 87-96.
  - Steagall PV, Millette V, Mantovani FB, Gilbert P, Luna SP, Duke-Novakovski T (2009) Antinociceptive effects of epidural buprenorphine or medetomidine, or the combination, in conscious cats. *J Vet Pharmacol Ther* 32(5), 477-484.
  - Steagall PVM, Simon BT, Teixeira Neto FJ, Luna SPL (2017) An update on drugs used for lumbosacral epidural anesthesia and analgesia in dogs. *Front Vet Sci* 12 (4), 68.
  - Torske KE, Dyson DH, Conlon PD (1999) Cardiovascular effects of epidurally administered oxymorphone and an oxymorphonebupivacaine combination in halothane-anesthetized dogs. *Am J Vet Res* 60, 194-200.
  - Torruella X, Potter J, Huuskonen V (2023) Sacrococcygeal epidural administration of 0.5% bupivacaine in seven cats undergoing pelvic or hind limb orthopaedic procedures. *Ir Vet J* 76 (1), 1.
  - Towers T (2020) Comparison of epidural morphine and buprenorphine for hindlimb orthopedic surgery in dogs. *Veterinary Evidence* 5(2).
  - Troncy E, Junot S, Keroack S, Sammut V, Pibarot P, Genevois JP, Cuvelliez S (2002) Results of preemptive epidural administration of morphine with or without bupivacaine in dogs and cats undergoing surgery: 265 cases (1997-1999). *J Am Vet Med Assoc* 221 (5), 666-672.
  - Tyagi A (2017) Thoracic epidural block in sepsis: looking beyond the known. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 33 (2), 148-150.
  - Valverde A, Skelding A (2019) Comparison of calculated lumbosacral epidural volumes of injectate using a dose regimen based on body weight versus length of the vertebral column in dogs. *Vet Anaesth Analg* 46 (1), 135-140.
  - Valverde A (2008) Epidural analgesia and anesthesia in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 38(6), 1205-1230.
  - Wetmore LA, Glowaski MM (2000) Epidural analgesia in veterinary critical care. *Clin Tech Small Anim Pract* 15 (3), 177-188.
  - Yoshitomi T, Kohjitani A, Maeda S, Higuchi H, Shimada M, Miyawaki T (2008) Dexmedetomidine enhances the local anesthetic action of lidocaine via an alpha-2A adrenoceptor. *Anesth Analg* 107 (1), 96-101.



Paraskevoudoulos



medical



GE HealthCare

Η εταιρεία μας επεκτείνει τη συνεργασία της με τη GE Healthcare και αναλαμβάνει κατ' **αποκλειστικότητα τη διάθεση όλης της σειράς κτηνιατρικών υπερήχων.**

Η καταξιωμένη στο χώρο των υπερήχων GE μεταφέρει την τεχνογνωσία και την ποιότητα των υπερηχογράφων στον κτηνιατρικό χώρο.

Επικοινωνήστε μαζί μας για να ενημερωθείτε και να κανονίσουμε μια επίδειξη.

Official  Dealer

T 210 7297784-5 Αθήνα  
T 2310 487904 Θεσσαλονίκη

[www.paraskevoudoulos-medical.gr](http://www.paraskevoudoulos-medical.gr)

## Αναδημοσίευση Άρθρου

## Περιστατικά οστεοαρθρίτιδας (OA) σε σκύλους και γάτες στην Ελλάδα

**Βαλιάκος Γ.** Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ελλάδα | **Τσιπιανίτης Ε.** Ασκληπιός Ενιαία Υγεία, Ελλάδα  
**Τραχήλη Α.** Ασκληπιός Ενιαία Υγεία, Ελλάδα | **Μαρίνος Ζ.** Ασκληπιός Ενιαία Υγεία, Ελλάδα

## Republication

## Osteoarthritis (OA) cases in dogs and cats in Greece

**Valiakos G.** Assistant Professor, Faculty of Veterinary Science, University of Thessaly, Greece | **Tsipianitis E.** Asclepius One Health Platform, Greece  
**Trachili A.** Asclepius One Health Platform, Greece | **Marinos Z.** Asclepius One Health Platform, Greece

Το κείμενο της παρούσας μελέτης αποτελεί αναδημοσίευση της εργασίας «Περιστατικά Οστεοαρθρίτιδας (OA) σε Σκύλους και Γάτες στην Ελλάδα», η οποία δημοσιεύτηκε σε μορφή αναρτημένης ανακοίνωσης (poster) στο 27<sup>ο</sup> FECAVA Eurocongress (Πράγα Τσεχίας 8-11 Ιουνίου 2022). Η μελέτη έλαβε το βραβείο της «Καλύτερης Παρουσίασης Poster του Συνεδρίου».

Στη μελέτη αυτή, οργανώθηκε και εφαρμόστηκε στην Ελλάδα ένα σύστημα επιτήρησης για τη συλλογή δεδομένων, σχετικά με τα περιστατικά οστεοαρθρίτιδας (OA) σκύλων και γατών που αντιμετωπίζουν οι κτηνίατροι ζώων συντροφιάς στην καθημερινή πρακτική τους στη χώρα μας. Επιπλέον, εκτιμήθηκε ο αντίκτυπος που έχει η προσθήκη μιας λίστας-ελέγχου για σκύλους και γάτες που συμπληρώνεται από τον ιδιοκτήτη του κατοικίδιου ζώου, στην διάγνωση της OA. Τα ευρήματα έδειξαν ότι τα συστήματα συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την εμφάνιση ασθενειών/συνδρόμων στην καθημερινή κλινική πρακτική, μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό εργαλείο για τους κτηνιάτρους, καθώς μπορούν να τους βοηθήσουν σημαντικά να προσαρμόσουν την διαγνωστική και θεραπευτική τους προσέγγιση. Αποδείχτηκε, επίσης, ότι η εισαγωγή μιας λίστας-ελέγχου που συμπληρώνεται από τον ιδιοκτήτη του ζώου, συμβάλει στην αύξηση του αριθμού των αναγνωρισμένων περιστατικών OA από τον κτηνίατρο.

Περιστατικά Οστεοαρθρίτιδας (OA) σε Σκύλους και Γάτες στην Ελλάδα.

Βαλιάκος Γ, Τσιπιανίτης Ε, Τραχήλη Α, Μαρίνος Ζ., 27<sup>th</sup> FECAVA Eurocongress, Πράγα, (Τσεχία), 8 με 11 Ιουνίου 2022, p. 348.

The text of this study is a republication of the project “Osteoarthritis (OA) Cases in Dogs and Cats in Greece”, which was published in poster form at the 27<sup>th</sup> FECAVA Eurocongress, (Prague, Czech Republic 8-11 June 2022. The study received the “Best Poster Presentation of the Congress” award.

In this study, a surveillance system was organized and implemented in Greece to collect data on cases of canine and feline osteoarthritis (OA) encountered by veterinarians in daily practice. Moreover, the impact of the addition of a pet owner-completed canine and feline checklist on the diagnosis of OA was assessed. Findings demonstrated that real-time data collection systems on the occurrence of diseases/syndromes in everyday clinical practice, can be an important tool for veterinarians as they can significantly help them adapt their diagnostic and therapeutic approach. It has also been shown that the introduction of a checklist completed by the pet owner contributes to an increase in the number of OA cases recognized by the veterinarian.

Osteoarthritis (OA) Cases in Dogs and Cats in Greece. Valiakos G, Tsipianitis E, Trachili A, Marinos Z., 27<sup>th</sup> FECAVA Eurocongress, Prague (Czech Republic), 8-11 June 2022, p. 348.



## Εισαγωγή

Η συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σχετικά με σημαντικές ασθένειες που αφορούν τον κτηνίατρο στην καθημερινή κλινική πρακτική, αποτελεί σημαντικό επιστημονικό στόχο. Η οργάνωση και εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος επιτήρησης συμβάλλει σημαντικά στην πλήρη κατανόηση της δυναμικής και των ιδιαιτεροτήτων των νοσημάτων που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι κτηνίατροι, δεδομένου ότι αυτά μεταβάλλονται τόσο στον χώρο και τον χρόνο, όσο και λόγω άλλων παραγόντων (π.χ. προληπτικά μέτρα που εφαρμόζουν οι ιδιοκτήτες) που επηρεάζουν τη συχνότητά τους.

Στην παρούσα μελέτη, οργανώθηκε και εφαρμόστηκε ένα τέτοιο σύστημα επιτήρησης για τη συλλογή δεδομένων από περιστατικά οστεοαρθρίτιδας σε σκύλους και γάτες που αντιμετωπίζουν οι κτηνίατροι στην καθημερινή πρακτική.

## Στόχοι

Ανάπτυξη ενός δικτύου κτηνιάτρων και ενός συστήματος συλλογής δεδομένων που θα επιτρέπει τη συλλογή, σε πραγματικό χρόνο, δεδομένων καθημερινής πρακτικής για συγκεκριμένες ασθένειες.

Περιγραφή των δημογραφικών στοιχείων, του τρόπου ζωής, των κλινικών ευρημάτων και της διαγνωστικής προσέγγισης της ΟΑ σε σκύλους και γάτες στην Ελλάδα.

Εύρεση στατιστικά σημαντικών συσχετίσεων μεταξύ διαφόρων δημογραφικών και κλινικών χαρακτηριστικών της ΟΑ σε σκύλους και γάτες.

Αξιολόγηση του αντίκτυπου της προσθήκης μιας λίστας-ελέγχου σκύλων και αιλουροειδών συμπληρωμένης από τον ιδιοκτήτη κατοικίδιων ζώων στη διάγνωση της ΟΑ.

## Μέθοδοι

Οργανώθηκε ένα δίκτυο περίπου 50 κτηνιάτρων από διάφορες περιοχές της Ελλάδας, με στόχο τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την εμφάνιση περιστατικών οστεοαρθρίτιδας σε σκύλους και γάτες που εισάγονται στα ιατρεία τους.

Ένα ερωτηματολόγιο συλλογής δεδομένων αναπτύχθηκε και στάλθηκε στους επαγγελματίες ηλεκτρονικά μέσω ενός κτηνιατρικού συστήματος διαχείρισης (Vet Platform®, [http://vetplatform.gr/en\\_gb/](http://vetplatform.gr/en_gb/)), τους ζητήθηκε να το συμπληρώνουν κάθε φορά που έπρεπε να ασχοληθούν με περιπτώσεις οστεοαρθρίτιδας.

Το ερωτηματολόγιο ήταν εύκολο στη συμπλήρωση και συντάχθηκε με σκοπό τη συλλογή των ακό-

## Introduction

Real-time collection of data on important diseases that concern the veterinary practitioner in daily clinical practice is a major scientific goal. The organization and implementation of such a surveillance system contributes significantly to the full understanding of the dynamics and special features of the diseases that veterinarians are called to deal with, given that they change both spatiotemporally and due to other factors (e.g., the preventive measures applied by the owners) that affect their incidence.

In the present study, such a surveillance system for the collection of data on canine and feline osteoarthritis cases encountered by veterinarians in daily practice, was organized and implemented.

## Objectives

Develop a network of veterinary practitioners and a data collection system that will allow a real-time collection of daily practice data on specific diseases.

Describe the demographic, lifestyle, clinical findings and diagnostic approach to OA in dogs and cats in Greece.

Find statistically significant correlations among various demographic and clinical characteristics of OA in dogs and cats.

Assess the impact of the addition of a pet owner-completed canine and feline checklist on the diagnosis of OA.

## Methods

A network of approximately 50 veterinarians from different regions in Greece was organized, aiming to collect data on the occurrence of osteoarthritis cases in dogs and cats that are admitted to their clinics.

A data collection questionnaire was developed and sent to the practitioners electronically through a Veterinary Management System (Vet Platform®, [http://vetplatform.gr/en\\_gb/](http://vetplatform.gr/en_gb/)), they were asked to fill it whenever they had to deal with osteoarthritis cases.

The questionnaire was easy to complete, and it was compiled to collect the following data; demographic (breed, sex, age, weight, etc.), lifestyle (living inside the house, outside the house, with other animals, etc.), data on the clinical status of the animal (e.g., clinical signs and joints affected), the diagnostic approach (with special focus to radiography findings) etc. Statistical analysis was performed using SPSS ver 26.

λουθων δεδομένων: δημογραφικά στοιχεία (φυλή, φύλο, ηλικία, βάρος κ.λπ.), τρόπος ζωής (διαβίωση μέσα στο σπίτι, έξω από το σπίτι, με άλλα ζώα κ.λπ.), στοιχεία σχετικά με την κλινική κατάσταση του ζώου (π.χ. κλινικά συμπτώματα και προσβεβλημένες αρθρώσεις), διαγνωστική προσέγγιση (με ιδιαίτερη έμφαση στα ακτινογραφικά ευρήματα) κ.λπ. Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του SPSS ver 26.

Κατά τη διάρκεια της μελέτης εφαρμόστηκαν δύο λίστες ελέγχου που συμπλήρωσαν οι ιδιοκτήτες κατοικίδιων ζώων (Enomoto et al. 2020, Wright et al. 2022) για να βοηθήσουν στον εντοπισμό των περιπτώσεων ΟΑ. Οι λίστες ελέγχου βοήθησαν τους ιδιοκτήτες να εντοπίσουν τυχόν υποψία ΟΑ και να την αναφέρουν στον κτηνίατρο, με απλές ερωτήσεις σχετικά με τη συμπεριφορά του κατοικίδιου ζώου (Πίνακες 1 και 2).

Two pet owner-completed screening checklists (Enomoto et al. 2020; Wright et al. 2022) were implemented during the course of the study to help identify OA cases. The checklists helped the owners identify any suspicion of OA and report it to the practitioner, by asking simple questions regarding pet behaviour (Tables 1 and 2).

**Πίνακας 1. Λίστα-ελέγχου προς συμπλήρωση από τον ιδιοκτήτη κατοικίδιου σχετικά με την οστεοαρθρίτιδα του σκύλου**

Ερωτήσεις	Τύπος απάντησης
Εμφανίζει ο σκύλος σας σημάδια πόνου που σχετίζονται με ΟΑ;	Σημειώστε όλα τα σημεία εκείνα που έχετε παρατηρήσει στο σκύλο σας <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χωλότητα μετά από άσκηση</li> <li>• Μένει πίσω στις βόλτες</li> <li>• Καθυστερεί να σηκωθεί</li> <li>• Δυσκολεύεται στα άλματα</li> <li>• Φαίνεται δύσκαμπτος</li> <li>• Δυσκολεύεται με τα σκαλοπάτια</li> </ul>
Πιστεύετε ότι ο σκύλος σας παρουσιάζει σημάδια πόνου σχετιζόμενου με ΟΑ;	Ναι/Όχι
Έχετε παρατηρήσει κάποια αλλαγή στη συμπεριφορά του σκύλου σας;	Ναι/Όχι
Είναι ο σκύλος σας... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γεμάτος ενέργεια και ενθουσιασμό;</li> <li>• Χαρούμενος και ικανοποιημένος;</li> <li>• Δραστήριος και άνετος;</li> <li>• Ήρεμος και χαλαρός;</li> </ul>	Βαθμολογήστε κάθε ερώτηση από το 0 (ο σκύλος μου δεν θα μπορούσε να είναι λιγότερο) έως το 6 (ο σκύλος μου δεν θα μπορούσε να είναι περισσότερο)
Δίνοντας επιπλέον πληροφορίες από το ιστορικό... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έχει ποτέ τραυματιστεί ο σκύλος σας;</li> <li>• Έχετε ποτέ χορηγήσει στο σκύλο σας κάποιο φάρμακο για τον πόνο;</li> <li>• Έχει ο σκύλος σας αποκτήσει επιπλέον βάρος μέσα στο τελευταίο έτος;</li> </ul>	Ναι/Όχι  Η λίστα-ελέγχου οστεοαρθρίτιδας σκύλου μπορεί να μεταφορτωθεί χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο κωδικό QR. Σύνδεσμος: <a href="https://www.zoetis.co.uk/oa-pain/canine-oa-pain.aspx">https://www.zoetis.co.uk/oa-pain/canine-oa-pain.aspx</a>



## Πίνακας 2. Λίστα-ελέγχου προς συμπλήρωση από τον ιδιοκτήτη κατοικίδιου σχετικά με την οστεοαρθρίτιδα της γάτας

Ερωτήσεις	Τύπος απάντησης
Εμφανίζει η γάτα σας σημάδια πόνου που σχετίζονται με την ΟΑ;	<p>Σημειώστε όλα τα σημεία εκείνα που έχετε παρατηρήσει στη γάτα σας</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανεβαίνει τις σκάλες: «σαν κουνέλι», πηδά χρησιμοποιώντας και τα δύο πόδια ταυτόχρονα, και/ή σταματάει για να κάνει διάλειμμα.</li> <li>• Κατεβαίνει τις σκάλες: τοποθετώντας το σώμα στο πλάι και κατεβαίνοντας ένα σκαλοπάτι τη φορά, και/ή σταματάει για να κάνει διάλειμμα.</li> <li>• Κυνηγώντας κινούμενα αντικείμενα: επιβραδύνει ή κάνει διαλείμματα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.</li> <li>• Άλμα προς τα πάνω: διστάζει πριν πηδήξει προς τα πάνω, δεν κατορθώνει να ολοκληρώσει με ένα άλμα και/ή χρησιμοποιεί τα μπροστινά πόδια για να τραβήξει τα πόδια προς τα πάνω.</li> <li>• Άλμα προς τα κάτω: διστάζει πριν πηδήξει προς τα κάτω, κάνει μικρότερα άλματα αντί για ένα μεγάλο και/ή τείνει προς το έδαφος αντί να πηδά.</li> <li>• Τρέξιμο: κινείται με χαμηλότερη ταχύτητα και εναλλάσσει το τζόκινγκ με το περπάτημα, και/ή κρατά τα πίσω πόδια μαζί υπό γωνία.</li> </ul>
Είναι η γάτα σας... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γεμάτη Ενέργεια και Ενθουσιασμό (Ζωντάνια);</li> <li>• Δραστήρια και Άνετη (Άνεση);</li> <li>• Χαρούμενη και Ικανοποιημένη (Συναισθηματικά καλά);</li> </ul>	Βαθμολογήστε κάθε ερώτηση από το 0 (η γάτα μου δεν θα μπορούσε να είναι λιγότερο) έως το 6 (η γάτα μου δεν θα μπορούσε να είναι περισσότερο)
Μοιραστείτε πρόσθετες πληροφορίες... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έχει αλλάξει η προσωπικότητα και η κοινωνικότητα της γάτας σας;</li> <li>• Έχουν αλλάξει οι συνήθειες ούρησης ή αφόδευσης της γάτας σας;</li> <li>• Μήπως η γάτα σας κρύβεται περισσότερο ή σας φαίνεται να "επιβραδύνει" τους ρυθμούς της;</li> </ul>	<p>Ναι/Όχι</p> <p><i>Η λίστα-ελέγχου ΟΑ γατών μπορεί να μεταφορτωθεί χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο κωδικό QR</i></p> <p><i>Σύνδεσμος: <a href="https://www.zoetis.co.uk/oa-pain/feline-oa-pain.aspx">https://www.zoetis.co.uk/oa-pain/feline-oa-pain.aspx</a></i></p> 

**Table 1. Canine Osteoarthritis pet owner-completed Checklist**

Questions	Type of Answer
Is your dog showing signs of OA-related pain?	Check all of the signs that you've observed in your dog <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limping after exercise</li> <li>• Lagging behind on walks</li> <li>• Slow to rise</li> <li>• Difficulty jumping</li> <li>• Feeling stiff</li> <li>• Difficulty with stairs</li> </ul>
Do you think your dog shows signs of pain?	Yes/No
Have you noticed any changes in your dog's behaviour?	Yes/No
Is your dog... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetic &amp; enthusiastic?</li> <li>• Happy &amp; content?</li> <li>• Active &amp; comfortable?</li> <li>• Calm &amp; relaxed?</li> </ul>	Rate each question from 0 (my dog couldn't be less) to 6 (my dog couldn't be more)
Sharing additional history... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Has your dog ever been injured?</li> <li>• Have you ever given your dog medication for pain?</li> <li>• Has your dog gained weight in the past year?</li> </ul>	Yes/No

The Canine OA Checklist can be downloaded using the following QR Code link: <https://www.zoetis.co.uk/oa-pain/canine-oa-pain.aspx>



**Table 2. Feline Osteoarthritis pet owner-completed Checklist**

Questions	Type of Answer
Is your cat showing signs of OA-related pain?	Check all of the signs that you've observed in your cat <ul style="list-style-type: none"> <li>• Climbing up stairs: uses 'bunny-hop', with both back legs hopping at same time, and/or stops for a break</li> <li>• Climbing downstairs: angles body to the side, descends one stair at a time, and/or stops for a break</li> <li>• Chasing Moving Objects: slows down or takes breaks during play and/or may have thinner frame near the tail</li> <li>• Jumping Up: hesitates before jumping up, doesn't clear jumps in one leap, and/or uses arms to pull the legs up</li> <li>• Jumping Down: hesitates before jumping down, makes smaller jumps vs. one big one and/or reaches down towards the group instead of leaping</li> <li>• Running: moves at a slower speed and alternates between jogging &amp; walking, and/or back feet angle together</li> </ul>
Is your cat... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetic &amp; enthusiastic?</li> <li>• Active &amp; comfortable?</li> <li>• Happy &amp; content?</li> </ul>	Rate each question from 0 (my cat couldn't be less) to 6 (my cat couldn't be more)
Sharing additional information... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Has your cat's personality and sociability changed?</li> <li>• Has your cat's urination or defecation habits changed?</li> <li>• Is your cat hiding more or does your cat seem to be "slowing down"?</li> </ul>	Yes/No

The Feline OA Checklist can be downloaded using the following QR Code link: <https://www.zoetis.co.uk/oa-pain/feline-oa-pain.aspx>



## Αποτελέσματα

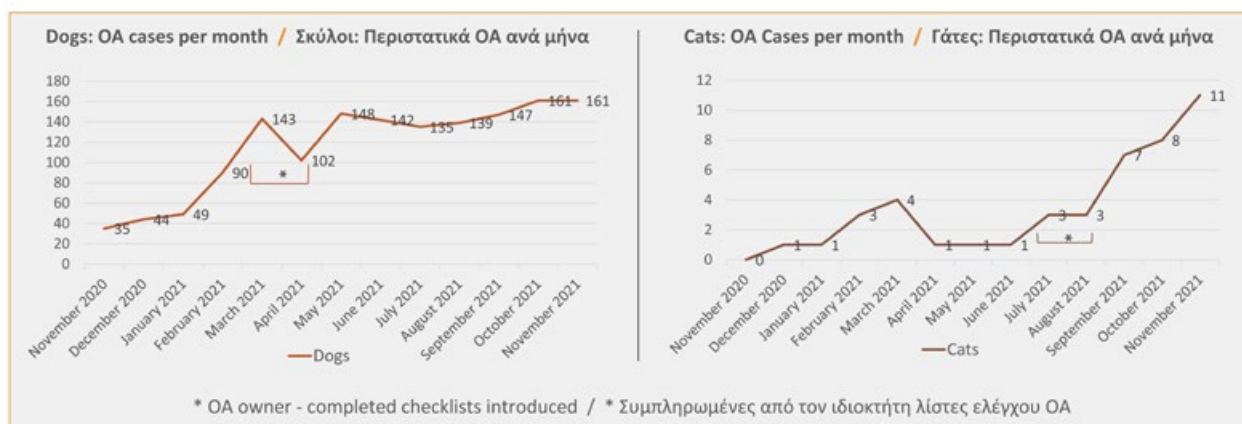
Συλλέχθηκαν συνολικά 1.540 περιπτώσεις σε διάστημα 13 μηνών (Νοέμβριος 2020 - Νοέμβριος 2021). Από αυτά, 1.496 κρούσματα αφορούσαν σκύλους (844 αρσενικά και 652 θηλυκά) και 44 κρούσματα αφορούσαν γάτες (10 αρσενικά και 34 θηλυκά).

Σημαντική αύξηση στην αναφορά περιστατικών παρατηρήθηκε μετά την παροχή στους συμμετέχοντες μιας λίστας-ελέγχου προς συμπλήρωση από τον ιδιοκτήτη, σχετικά με την παρατήρηση των χαρακτηριστικών σημείων της οστεοαρθρίτιδας στα κατοικίδια ζώα τους.

## Results

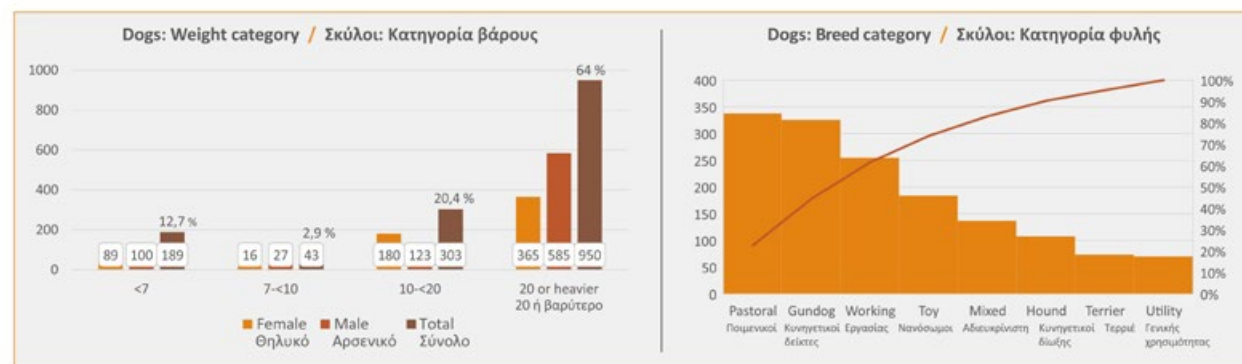
A total of 1.540 cases were collected over a period of 13 months (November 2020 - November 2021). Of these, 1.496 cases were canine (844 males and 652 females) and 44 cases were feline (10 males and 34 females).

A significant increase of reporting cases was observed after providing the participants with an owner-completed checklist regarding observation of signs characteristic of osteoarthritis to their pets.



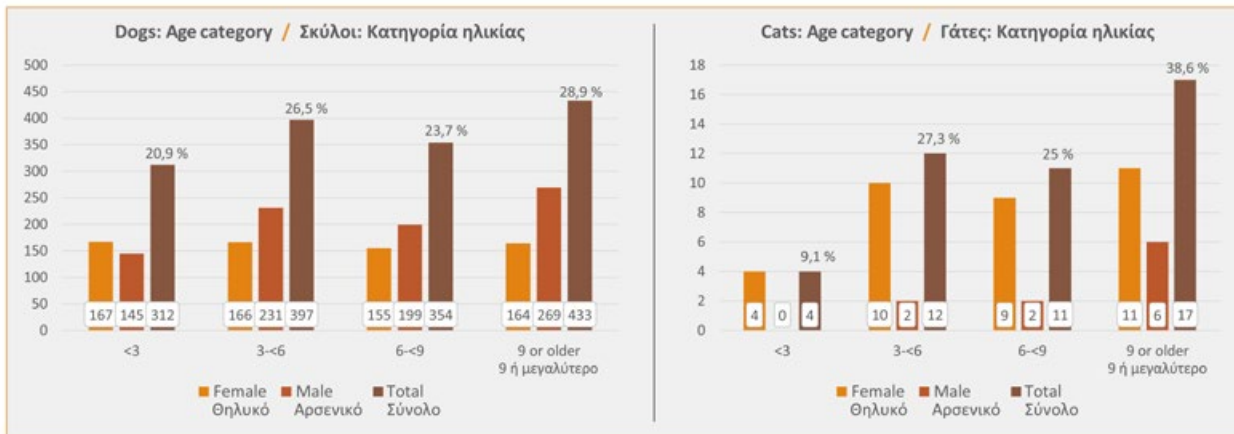
Οι περισσότερες περιπτώσεις αναφέρθηκαν σε βαρύτερους σκύλους (64% των περιπτώσεων σε ζώα βάρους >20 kg). Οι περισσότεροι σκύλοι ανήκαν σε κατηγορίες φυλών με υψηλή κινητικότητα (ποιμνικοί σκύλοι, κυνηγετικοί δείκτες, σκύλοι εργασίας) μεγάλου μεγέθους.

Most cases were reported on heavier dogs (64% of cases on animals >20 kg of weight). Most dogs belonged to highly kinetic breed categories (pastoral, gundog and working dogs) of large size.



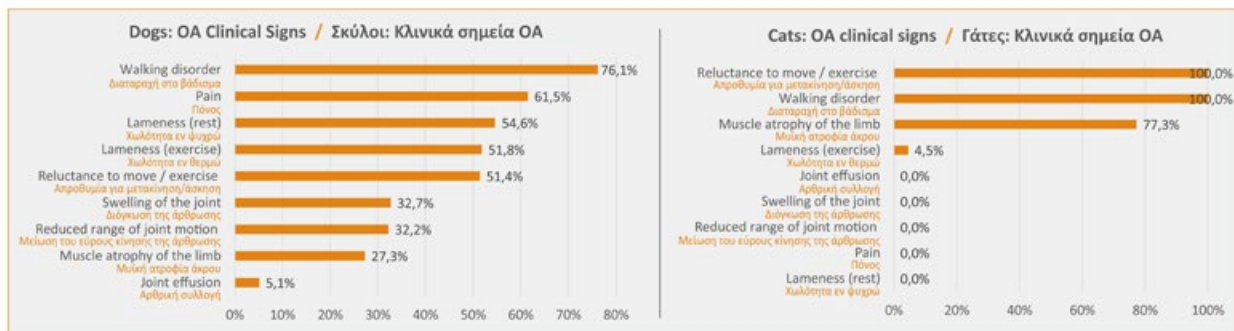
Η οστεοαρθρίτιδα είναι πιο συχνή σε σκύλους και γάτες μεγαλύτερης ηλικίας, αλλά είναι επίσης παρούσα σε όλες τις ηλικιακές ομάδες.

Osteoarthritis is more common in dogs and cats of older age, but also present across all age groups.



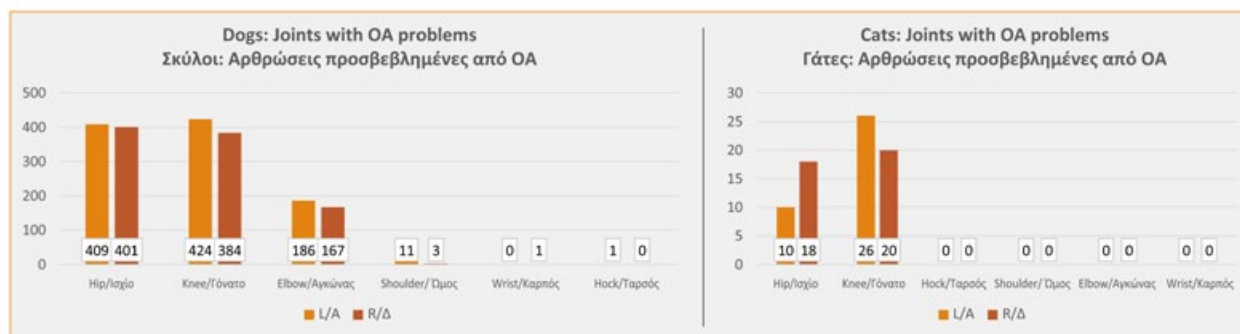
Η διαταραχή της βάδισης και ο πόνος κατά την κίνηση της προσβεβλημένης άρθρωσης ήταν τα πιο συχνά αναφερόμενα κλινικά συμπτώματα σε σκύλους. Σε όλες τις περιπτώσεις γατών, αναφέρθηκε διαταραχή βάδισης και απροθυμία για μετακίνηση/άσκηση, ακολουθούμενη από μυϊκή ατροφία άκρου.

Walking disorder and pain when moving the affected joint were the most reported clinical signs in dogs. In all feline cases, walking disorder and reluctance to move/exercise was reported, followed by muscle atrophy.



Οι πιο προσβεβλημένες αρθρώσεις ήταν τα γόνατα (47,5% των σκύλων και 81,8% των γατών) και τα ισχία (38,5% των σκύλων και 40,9% των γατών), ακολουθούμενες από τους αγκώνες (στο 16,8% των σκύλων).

Most affected joints were the knees (47,5% of dogs and 81,8% of cats) and the hips (38,5% of dogs and 40,9% of cats) followed by the elbows (in 16,8% of dogs).



Το επικρατέστερο ακτινογραφικό εύρημα ήταν η ανάπτυξη οστεοφυτών (87,3% των ακτινογραφιών), ακολουθούμενο από οίδημα των περιαρθρικών μαλακών μορίων και ενδοαρθρική συλλογή (18,8% και 13,2% των ακτινογραφιών αντίστοιχα).

Η στατιστική ανάλυση υπέδειξε το σημαντικά υψηλότερο ποσοστό παρουσίας αρθρικής συλλογής σε βαρύτερους σκύλους και πόνου σε νεότερους ( $p < 0,05$ ).

Οι αρθρώσεις του ισχίου ήταν κυρίως προσβεβλημένες σε ηλικιωμένους και βαρύτερους σκύλους, ενώ οι αρθρώσεις του αγκώνα αναφέρθηκαν σε νεότερα και ελαφρύτερα ζώα ( $p < 0,05$ ).

## Συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις

Η οστεοαρθρίτιδα δεν είναι νόσος αποκλειστικά των γηριατρικών ασθενών, καθώς παρατηρείται σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, αλλά η συχνότητα εμφάνισης αυξάνεται με την ηλικία.

Η OA του σκύλου είναι διαδεδομένη σε όλες τις ομάδες βάρους και τους τύπους φυλών, αλλά η συχνότητα εμφάνισης αυξάνεται με το βάρος και τις πιο δραστήριες φυλές (ποιμενικά, κυνηγετικοί δείκτες, σκύλοι εργασίας).

Η OA των γατών υποδιαγιγνώσκεται σημαντικά σε σύγκριση με τους σκύλους.

Τα συστήματα συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την εμφάνιση ασθενειών/συνδρόμων στην καθημερινή κλινική πρακτική, μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό εργαλείο για τους κτηνιάτρους. Μπορεί να τους βοηθήσει σημαντικά να προσαρμόσουν τη διαγνωστική και थे-

The most prevalent radiographic finding was osteophyte development (87,3% of radiographs), followed by swelling of periarticular soft molecules and intra-articular collection (18,8% and 13,2% of radiographs respectively).

Statistical analysis demonstrated, the significantly higher rate of the presence of joint effusion to heavier dogs and pain to younger ( $p < 0,05$ ).

Hip joints were mostly affected to older and heavier dogs, while elbow joints were reported to younger and lighter animals ( $p < 0,05$ ).

## Conclusions and future directions

Osteoarthritis is not a disease exclusively of the geriatric patient, prevalent across all age groups, but incidence increases with age.

Canine OA is prevalent across all weight groups and breed types, but incidence increases with weight and more active breeds (pastoral, gundog, working).

Feline OA is significantly underdiagnosed compared to dogs.

Real-time data collection systems on the occurrence of diseases / syndromes in everyday clinical practice, can be an important tool for veterinarians. It can greatly help them adapt their diagnostic and therapeutic approach.

This study demonstrates that the introduction of a pet owner-completed checklist helps and improves significantly the level of diagnosis.

ραπευτική τους προσέγγιση.

Η μελέτη αυτή αποδεικνύει ότι η χρήση μιας λίστας-ελέγχου που συμπληρώνεται από τον ιδιοκτήτη κατοικίδιου ζώου βοηθά και βελτιώνει σημαντικά το επίπεδο διάγνωσης.

## Ευχαριστίες & αναφορές

Η μελέτη αυτή χρηματοδοτήθηκε από την Zoetis Inc.

Enomoto, M., Lascelles, B., & Gruen, M. E. (2020). Development of a checklist for the detection of degenerative joint disease-associated pain in cats. *Journal of feline medicine and surgery*, 22(12), 1137-1147.

Wright, A., Amodie, D. M., Cernicchiaro, N., Lascelles, B., Pavlock, A. M., Roberts, C., & Bartram, D. J. (2022). Identification of canine osteoarthritis using an owner-reported questionnaire and treatment monitoring using functional mobility tests. *The Journal of small animal practice*, 10.1111/jsap.13500.

## Acknowledgements & References

This study was funded by Zoetis Inc.

Enomoto, M., Lascelles, B., & Gruen, M. E. (2020). Development of a checklist for the detection of degenerative joint disease-associated pain in cats. *Journal of feline medicine and surgery*, 22(12), 1137-1147.

Wright, A., Amodie, D. M., Cernicchiaro, N., Lascelles, B., Pavlock, A. M., Roberts, C., & Bartram, D. J. (2022). Identification of canine osteoarthritis using an owner-reported questionnaire and treatment monitoring using functional mobility tests. *The Journal of small animal practice*, 10.1111/jsap.13500.



# FRONTLINE HOMEGARD®

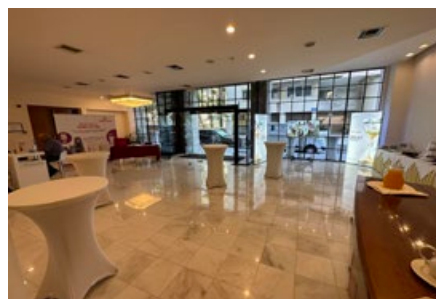
ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ



ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΟ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΟΚΤΟΝΟ ΣΠΡΕΪ  
ΣΚΟΤΩΝΕΙ ΨΥΛΛΟΥΣ, ΠΡΟΝΥΜΦΕΣ ΨΥΛΛΩΝ ΚΑΙ ΚΡΟΤΩΝΕΣ  
**ΣΤΟΧΕΥΜΕΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΠΙΠΛΑ & ΟΙΚΙΑΚΑ ΥΦΑΣΜΑΤΑ**

# Περιφερειακές Διημερίδες ΕΛΕΚΖΣ 2023

Καρδιολογία του Σκύλου και της Γάτας / Ηράκλειο



# Περιφερειακές Διημερίδες ΕΛΕΚΖΣ 2023

## Καρδιολογία του Σκύλου και της Γάτας / Κύπρος

του Παγκύπριου Κτηνιατρικού Συλλόγου / Pancyprian Veterinary Association σε συνεργασία με την Ελληνική Εταιρεία Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς - HCAVS





# Πρακτικό Σεμινάριο Υπερήχων Κοιλίας Σκύλου και Γάτας



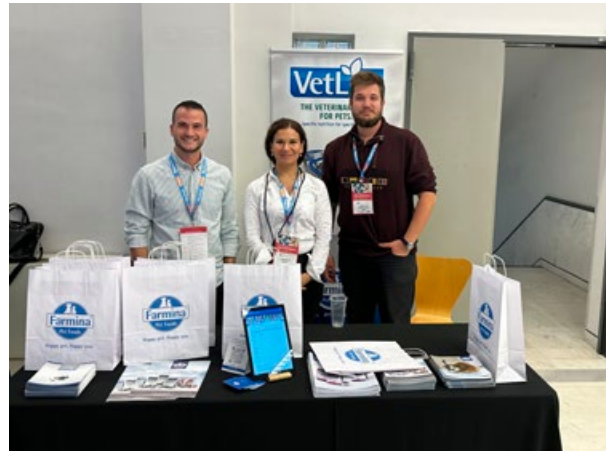


# Φθινοπωρινή Εκδήλωση 2023 Περί στειρώσεων...









# INVEST IN YOUR CAREER

Improve  
International 

Veterinary Certificate Programmes - a range of different topics relevant to everyday practice.

Confidently approach complex procedures and cases that might otherwise be referred.

Available as Face to Face or Online Learning delivery, you choose how you want to learn!

**FIND OUT MORE**

**[improveinternational.com](https://improveinternational.com)**

[info.cy@improveinternational.com](mailto:info.cy@improveinternational.com) | +35722515259

In partnership with

**ISVPS**



**Harper Adams  
University**

# Τι ακούνε οι σκύλοι;

Το Sileo® είναι μία άμεσης δράσης φαρμακευτική αγωγή για την ανακούφιση του σχετιζόμενου με θορύβους οξέος άγχους και φόβου στους σκύλους. Ρωτήστε τους κηδεμόνες ζώων εάν χρειάζονται τη βοήθεια σας σχετικά. Θα εκπλαγείτε με το πόσο θα τη χρειαστούν.



sileodosing.com

## Sileo® 0,1mg/ml Στοματική γέλη για σκύλους



**ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ 1. ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΟΥ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ:** Sileo 0,1 mg/ml στοματική γέλη για σκύλους. 2. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΩΤΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ: Κάθε ml στοματικής γέλης περιέχει: Δραστικό συστατικό: Υδροχλωρική δεξμετομιδίνη 0,1 mg (ισοδυναμεί με 0,09 mg δεξμετομιδίνης). Βλ. τον πλήρη κατάλογο εκδόχων στο κεφάλαιο 6.1.3. ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ: Στοματική γέλη, διαυγής, πράσινη γέλη. 4. ΚΛΙΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: 4.1 Είδη ζώων: Σκύλοι. 4.2 Θεραπευτικές ενδείξεις προοριζόμενες τα είδη ζώων: Ανακούφιση του σχετιζόμενου με το θόρυβο έντονου άγχους και φόβου στους σκύλους. 4.3 Αντενδείξεις: Να μην χρησιμοποιείται σε σκύλους με σοβαρές καρδιαγγειακές διαταραχές. Να μην χρησιμοποιείται σε σκύλους με σοβαρή συστηματική νόσο (κατηγορίας ASA III-IV), π.χ. νεφρική ή ηπατική ανεπάρκεια τελικού σταδίου. Να μην χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις γνωστής υπερευαισθησίας στο δραστικό συστατικό ή σε κάποιο από τα έκδοχα. Να μην χρησιμοποιείται σε σκύλους που βαρύνονται σε ευμενή κατάσταση από προηγούμενη χορήγηση δόσης. 4.4 Ειδικές προειδοποιήσεις για κάθε είδος ζώου: Κούραση. 4.5 Ιδιαιτερές προφυλάξεις κατά τη χρήση: Ιδιαιτερές προφυλάξεις κατά τη χρήση σε ζώα. Σε περίπτωση κατάπτωσης, η στοματική γέλη θα καταστεί αναποτελεσματική. Συνιστάται να πρέπει να αποφεύγεται να παίζει ή να διανεί λυγισμούς στον αέριο σπύλο 15 λεπτά μετά τη χορήγηση της δόσης. Σε περίπτωση κατάπτωσης της γέλης, μπορείτε να χορηγήσετε στον σκύλο ακόμα μια δόση, εάν είναι απαραίτητο. 2 ώρες μετά τη χορήγηση της προηγούμενης δόσης. Σε περιπτώσεις υπερβολικής νεφροκίνησης, αναστάσιμης ή αναρχαγής, τα επίπεδα ενδογενών κατεχολαμινών στα ζώα είναι συχνά υψηλά. Η φαρμακολογική αναπόκριση που προκαλείται από τους άλφα-2 αγωνιστές (όπως η δεξμετομιδίνη) σε αυτά τα ζώα ενδέχεται να μειωθεί. Δεν έχει μελετηθεί η ασφάλεια της χορήγησης δεξμετομιδίνης σε κούραση ηλικίας κάτω των 16 εβδομάδων και σε σκύλους ηλικίας άνω των 17 ετών. Ιδιαιτερές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται από το άτομο που χορηγεί το κτηνιατρικό φαρμακευτικό προϊόν σε ζώο: Σε περίπτωση που κατά λάθος υπάρξει κατάποση ή παρατεταμένη επαφή με τους βλεννογόνους, να αναζητήσετε αμέσως ιατρική βοήθεια και να επιδείξετε στον ιατρό το καταποτισμένο φύλλο οδηγίων χρήσεως ή την επίστλη του φαρμακευτικού προϊόντος. Μην οδηγείτε, διότι μπορεί να προκαλέσει κατάληξη και μεταβολές στην αρτηριακή πίεση. Αποφεύγετε την επαφή με το δέρμα, τα μάτια ή τους βλεννογόνους. Φορέστε αδιάβροχη γάντια μιας χρήσεως κατά το χειρισμό του κτηνιατρικού φαρμακευτικού προϊόντος. Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα, πλύνετε αμέσως για την έκθεση την περιοχή του δέρματος που έχει εκτεθεί με καθαρό νερό και αφαιρέστε τα μολυσμένα ρούχα. Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια ή το στοματικό βλεννογόνο, ξεπλύνετε με άφθονο καθαρό νερό. Εάν παρουσιαστούν συμπτώματα, ζητήστε ιατρική συμβουλή. Άλλα με γνωστή υπερευαισθησία στη δεξμετομιδίνη ή σε κάποιο από τα έκδοχα πρέπει να αποφευχθούν την επαφή με το κτηνιατρικό φαρμακευτικό προϊόν. Οι άγχες γυναίκες θα πρέπει να αποφεύγουν την επαφή με το προϊόν. Ενδέχεται να προκύψουν συστάσεις της μήτρας και μείωση της αρτηριακής πίεσης του εμβρύου έπειτα από συστηματική έκθεση στη δεξμετομιδίνη. Συμβουλευτείτε τον ιατρό. Η δεξμετομιδίνη, το δραστικό συστατικό του Sileo, είναι ένας άλφα-2 αδρενεργικός αγωνιστής. Τα συμπτώματα μετά την προσρόφηση μπορεί να προκαλέσουν κλινικές επιδράσεις στις οποίες περιλαμβάνονται η δόσοεξαρτημένη καταστολή, η ανασταστική καταστολή, η βραδυκαρδία, η υπόταση, η ερροσμία και η υπερυπλεκμία. Έχουν επίσης αναφερθεί κολικές αρρυθμίες. Δεδομένου ότι οι επιδράσεις είναι δόσοεξαρτημένες, είναι πιο έντονες στα μικρά παιδιά απ' ό,τι στους ενήλικες. Τα αναπνευστικά και αιμοδυναμικά συμπτώματα που πρέπει να αντιμετωπίζονται συμπτωματικά. Οι ειδικές άλφα-2 αδρενεργικός ανταγωνιστής, η απιπραζόλη, η οποία είναι ενεργική μετά τη χρήση σε ζώα, έχει χρησιμοποιηθεί στον άνθρωπο αλλά μόνο περιεματικά για να αναγυμνάσει τη ενέργειά τους προκαλούσαν από τη δεξμετομιδίνη. 4.6 Αντιβιθμιστές ενέργειες (συνήθεια και σοβαρότητα): Λόγω της περιφερικής αγγειοσυστολής, παρατηρήθηκε συχνά παροδική χωρήτρια των βλεννογόνων μεμβράνων στο σημείο της εφαρμογής. Καταστολή, έμετος και ακράτεια ούρων παρατηρήθηκαν συχνά σε κλινικές δοκιμές. Άγχος, περιτοκικό άλγος, υπηλία και ενδείξεις γαστροεντερικής παρατηρήθηκαν όχι συχνά σε κλινικές δοκιμές. Η συχνότητα των ανεπιθύμων ενεργιών καθορίζεται ως ακολούθως: -πολύ συχνά (περισσότερο από 1 στα 10 υπό θεραπεία ζώα παρουσιάζουν ανεπιθύμητες ενέργειες) -συχνά (περισσότερο από 1 αλλά λιγότερο από 10 ζώα στα 100 υπό θεραπεία ζώα) -σπάνια (περισσότερο από 1 αλλά λιγότερο από 10 ζώα στα 1.000 υπό θεραπεία ζώα) -άπληνη (περισσότερο από 1 αλλά λιγότερο από 10 ζώα στα 10.000 υπό θεραπεία ζώα); -πολύ σπάνια (λιγότερο από 1 στα 10.000 υπό θεραπεία ζώα, περιλαμβανομένων μεμονωμένων αναφορών).

4.7 Χρήση κατά την κύηση, τη γαλουχία ή τη υποστομία: Η ασφάλεια αυτού του κτηνιατρικού φαρμακευτικού προϊόντος δεν έχει αποδειχθεί κατά τη διάρκεια της κύησης και της γαλουχίας στα είδη ζώων. Κύηση και γαλουχία: Δεν συνιστάται η χρήση κατά τη διάρκεια της κύησης και της γαλουχίας. 4.8 Αλληλεπιδράσεις με άλλα φαρμακευτικά προϊόντα και άλλες μορφές αλληλεπίδρασης: Η χρήση άλλων καταστατικών του κεντρικού νευρικού συστήματος αναμένεται να ενισχύσει τις επιδράσεις της δεξμετομιδίνης και επομένως θα πρέπει να γίνει κατάλληλη προσαρμογή της δόσης. 4.9 Δοσολογία και τρόπος χορήγησης: Χρήση στο στοματικό βλεννογόνο. Το προϊόν θα πρέπει να χορηγείται στο στοματικό βλεννογόνο ανάμεσα στο μούσολο και τα ούλα του σκύλου σε δόση των 125 μικρογραμμάρια/ml. Η σύριγγα Sileo για χορήγηση από το στόμα έχει ικανότητα χορήγησης προϊόντος σε υποδιαιρέσεις των 0,25 ml. Κάθε υποδιείρηση δεκτικότητας στο έμβολο με μία κούκλα. Στον πίνακα δοσολογίας παρέχεται ο αριθμός των κούκλων που πρέπει να χορηγηθεί ανάλογα με το σωματικό βάρος του σκύλου.

Σωματικό βάρος σκύλου (kg)	Αριθμός κούκλων
2,0-5,5	39,1-50
5,6-12	50,1-62,5
12,1-20	62,6-75,5
20,1-29	75,6-89
29,1-39	89,1-100



4.10 Υπερδοσολογία (συμπτώματα, μέτρα αντιμετώπισης, ανιδοτή), εάν είναι απαραίτητα: Σε περίπτωση υπέρβασης της δόσης ενδέχεται να παρατηρηθούν ενδείξεις καταστολής. Το επίπεδο και η διάρκεια της καταστολής είναι δόσοεξαρτημένα. Σε περίπτωση που επέλθει καταστολή, ο σκύλος θα πρέπει να διατηρείται ζεστός. Ενδέχεται να παρατηρηθεί μείωση του καρδιακού ρυθμού μετά τη χορήγηση μεγαλύτερων δόσεων γέλης Sileo από τις συνιστώμενες. Η αρτηριακή πίεση πέσει ελαφρώς κάτω από τα φυσιολογικά επίπεδα. Ο ρυθμός της αναπνοής μπορεί περαιτέρω να μειωθεί. Η χορήγηση μεγαλύτερων δόσεων γέλης Sileo από τις συνιστώμενες ενδέχεται επίσης να προκαλέσει μια σειρά από άλλες επιδράσεις διαμεσολαβούμενες από τον άλφα-2 αδρενεργικό υποδοχέα, στις οποίες περιλαμβάνονται η μύδρση, η καταστολή των κινητικών και εκκρινών λειτουργιών της γαστρεντερικής οδού, οι προσωρινό κολποκοιλιακοί αποκλεισμοί, η διούρηση και η υπερυπλεκμία. Μπορεί να παρατηρηθεί ελαφρώς μείωση της θερμοκρασίας σώματος. Οι επιδράσεις της δεξμετομιδίνης μπορούν να εξουδετερωθούν με τη χρήση ειδικού αντιστού, της απιπραζόλης (άλφα-2 αδρενεργικός ανταγωνιστής). Σε περίπτωση υπερδοσολογίας, η κατάλληλη δόση απιπραζόλης υπολογίζεται με μικρογραμμάρια είναι περίπου 3X της δόσης υδροχλωρικής δεξμετομιδίνης που χορηγήθηκε σε γέλη Sileo. Η δόση της απιπραζόλης (σε συγκέντρωση 5 mg/ml) σε μικρότερα σκύλους αντιστοιχεί στα ένα δέκατο έκτο (1/16) του όγκου δόσης της γέλης Sileo. 4.11 Χρόνος(οι) ανανίωσης: Δεν απαιτείται. 5. ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ: Φαρμακοδυναμικές ομάδες: ψυχοφάρμακα, υπηλικά και καταστατικά. Κωδικός ATCvet: QN05SC118. 5.1 Φαρμακοδυναμικές ιδιότητες: Το Sileo περιέχει δεξμετομιδίνη (ως υδροχλωρικό άλας) ως δραστικό συστατικό. Η δεξμετομιδίνη είναι ένας ισχυρός και εκλεκτικός άλφα-2 αδρενεργικός αγωνιστής που αναστέλλει την απελευθέρωση της νοραδρεναλίνης (NA) από τους νοραδρενεργικούς νευρώνες, αποκλείει το ανταγωνιστικό σφαιρίσμά του και, συνεπώς, εξουδετερώνει τη διέγερση. Η δεξμετομιδίνη, ως άλφα-2 αδρενεργικός αγωνιστής, μεταβάλλει τα επίπεδα NA, σεροτονίνης (5-HT) και νοραδρεναλίνης (DA) στον ιπτάκκο και στον μετωπιαίο λοβό, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι εν λόγω ενώσεις επηρεάζουν επίσης τις περιοχές του εγκεφάλου που εμπλέκονται στην παραγωγή και στη διατήρηση σύνθετων καταστάσεων άγχους. Στα τρωκτικά, οι άλφα-2 αδρενεργικοί αγωνιστές μειώνουν τη σύνθεση της NA, της DA, της 5-HT και της πρόδρομης ουσίας της 5-HT, της 5-HTP (5-ΗΤΡ-τροπυραμίνη), στον μετωπιαίο λοβό, στον ιπτάκκο, στο ραβδόσωμο και στον υποθάλαμο, περιορίζοντας με αυτόν τον τρόπο την κινητική συμπεριφορά και την εμφάνιση σημείων που σχετίζονται με την ανησυχία. Εν ολίγοις, η δεξμετομιδίνη, μειώνοντας την κεντρική νοραδρενεργική και σεροτονινεργική νευροδιδραβία, είναι αποτελεσματική στην ανακούφιση του σχετιζόμενου με τον θόρυβο έντονου άγχους και φόβου στους σκύλους. Πέραν της αλγολυτικής επίδρασης, η δεξμετομιδίνη έχει και άλλες ευρείες γνωστές δόσοεξαρτημένες φαρμακολογικές επιδράσεις, όπως η μείωση του καρδιακού ρυθμού και της σφύξης, θερμοκρασίας και η περιφερική αγγειοσυστολή. Άλλες και άλλες επιδράσεις περιγράφονται πιο αναλυτικά στο κεφάλαιο 4.10 για την υπερδοσολογία. 5.2 Φαρμακοκινητικές στοιχεία: Η από το στόματος βιοδιαθεσιμότητα της δεξμετομιδίνης είναι υψηλή λόγω του εκτεταμένου μεταβολισμού πρώτης διόδου. Δεν ανιχνεύονται μεταβολίτες συγκεντρώσεις έπειτα από χορήγηση δεξμετομιδίνης με καθαρή σίσιση δια της γαστρεντερικής οδού σε σκύλους. Κατά τη χορήγηση μέσω του στοματικού βλεννογόνου, παρατηρείται ενισχυμένη βιοδιαθεσιμότητα λόγω της απορρόφησης στα στοματικά κοιλώματα και της απορρόφησης του μεταβολισμού πρώτης διόδου στο ήπαρ. Η μέση σταθμική συγκέντρωση δεξμετομιδίνης παρατηρείται σε 0,6 ώρες περίπου μετά την ενδοκλιματική χορήγηση ή τη χορήγηση μέσω του στοματικού βλεννογόνου. Στο πλαίσιο φαρμακοκινητικής μελέτης σε σκύλους, η μέση βιοδιαθεσιμότητα της δεξμετομιδίνης με χορήγηση μέσω του στοματικού βλεννογόνου ήταν 28%. Ο φαινόμενος βαθμός κάλυψης της δεξμετομιδίνης σε σκύλους είναι 0,9 l/kg. Στην κυκλοφορία, η δεξμετομιδίνη προσδέεται σε μεγάλο βαθμό σε πρωτεΐνες του πλάσματος (93%). Στο πλαίσιο μελέτης σε επίμεις, η κατανομή της δεξμετομιδίνης σε ιστούς επιμύων ήταν χαμηλά και ευρεία, με συγκέντρώσεις υψηλότερες απ' ό,τι στο πλάσμα για πολλούς ιστούς. Τα επίπεδα της στον εγκέφαλο ήταν από 3 έως 6 φορές υψηλότερα απ' ό,τι τα επίπεδα στο πλάσμα. Η δεξμετομιδίνη αποβάλλεται με βιομεταχηματισμό κυρίως στο ήπαρ, με τον χρόνο ημίζωσης στους σκύλους να κυμαίνεται από 0,5 έως 3 ώρες μετά τη χορήγηση μέσω του στοματικού βλεννογόνου. Η αποβολή γίνεται μέσω του μεταβολισμού σε ποσοστό άνω του 98%. Γνωστά μεταβολίτες επιδρούν μέσω της αλληλεπίδρασης. Οι βασικές μεταβολίτες όβει στους σκύλους είναι η υδροχλωρική ενάντη αποκαταστάση του μεθόλου και η περαιτέρω οξείδωση σε καρβοξυλικό όβει ή η Ο-μεθυλοκυκλοποίηση του υδροχλωρικού προϊόντος. Έχουν παρατηρηθεί επίσης Ν-μεθυλοϊσο, Ν-ακυλοϊσο και οξείδωση στον μηδονικό δακτύλιο. Οι μεταβολίτες αποβάλλονται κυρίως στα ούρα, ενώ ένα μικρό μέρος σπυκνώνεται στα κόπρανα. 6. ΦΑΡΜΑΚΟΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: 6.1 Κατάλογος εκδόχων: Ύδρις, κακασαρόνη, Προπυλονοηλικόλη, Υδροπροπιλοκαρβονίλη, Λαυρυλοθειικό νάτριο, Λαυρίλη καλίου (E133), Ταρτραζίνη (E102), Υδροχλωρικό νάτριο (για ρύθμιση του pH), Υδροχλωρικό όβει (για ρύθμιση του pH), 6.2 Κύριες συνιστώμενες: Δεν ισχύει. 6.3 Διάρκεια ζωής: Διάρκεια ζωής του κτηνιατρικού φαρμακευτικού προϊόντος σύμφωνα με τη συσκευασία πώλησης: 3 έτη. Διάρκεια ζωής μετά το πρώτο άνοιγμα της στοιχειώδους συσκευασίας (αφαίρεση του μπινακιού): 4 εβδομάδες. 6.4 Ιδιαιτερές προφυλάξεις κατά τη φύληση του προϊόντος: Φυλάσσετε τη σύριγγα για χορήγηση από το στόμα στο κούλι για να την προστατεύσετε από το φως. 6.5 Φύση και σύνθεση της στοιχειώδους συσκευασίας: Προηγμένες σύριγγες 3 ml από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) για χορήγηση από το στόμα σε διαβαθμίσεις από 0,25 ml (1 κούκλα) έως 3 ml (12 κούκλες). Η σύριγγα για χορήγηση από το στόμα φέρει ένα έμβολο, έναν δακτυλίο εξουσιοδότησης και ένα θεραπευτικό πόμολο (για τη σφράγιση της). Κάθε σύριγγα για χορήγηση από το στόμα είναι συσκευασμένη σε ξεχωριστό κούλι ασφαλείας για παιδιά. Μεγάλη συσκευασία: μόνιμη συσκευασία 1 σύριγγας για χορήγηση από το στόμα και πολυσυσκευασίας των 3 (3 συσκευασίες της μίας), των 5 (5 συσκευασίες της μίας), των 10 (10 συσκευασίες της μίας) και των 20 (20 συσκευασίες της μίας). Οι πολυσυσκευασίες των 5, 10 και 20 συριγγιών για χορήγηση από το στόμα προσορίζονται για διανομή μόνο σε κτηνίατρος. Μπορεί να μην κυκλοφορούν όλες οι συσκευασίες. 6.6 Ειδικές προφυλάξεις απόρριψης ενός χρησιμοποιημένου κτηνιατρικού φαρμακευτικού προϊόντος ή άλλων υλικών που προέρχονται από τη χρήση του προϊόντος: Εάν υπάρχουν κάμε, μη χρησιμοποιήσετε κτηνιατρικά φαρμακευτικά προϊόντα ή μη χρησιμοποιήσετε υπολείμματα που πρέπει να απορριφθούν σύμφωνα με τις ισχύουσες εθνικές απαιτήσεις. 7. ΚΑΤΟΧΟΣ ΔΕΛΤΑΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: Orion Corporation, Oinipolite 1, FI-02200 Espoo, FINLANDIA. Τηλ.: +358 10 4261. 8. ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΛΤΑΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: EU/215/18/001-005. 9. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ/ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΔΕΛΤΑΙΑΣ: Ημερομηνία 1<sup>η</sup> έγκριση: 10/08/2015. Ημερομηνία τελευταίας ανανέωσης: 24/04/2020. 10. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΕΙΜΕΝΟΥ: 19/01/2023. Λεπτομέρεια πληροφοριών για το εν λόγω κτηνιατρικό φαρμακευτικό προϊόν διατίθεται στον δικτυακό τόπο του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Φαρμάκων (<http://www.ema.europa.eu>). ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΠΩΛΗΣΗΣ, ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΚΑΙ/Η ΧΡΗΣΗΣ: Δεν ισχύει.

## Λίστα Συνεδρίων / List of conferences

- **18<sup>th</sup> Veterinary Sport Horse Congress (Proveto)**  
26 January 2024, Amsterdam, Netherlands
- **25<sup>th</sup> Annual Resort Symposium (AAEP)**  
22-24 January 2024, Guanacaste, Costa Rica
- **Equine Alaskan Mushing CE Experience (VetPD)**  
27-31 January 2024, Anchorage, United States
- **Horses Inside Out Conference: Growth and Development**  
17-18 February 2024, Loughborough, United Kingdom
- **British Small Animal Veterinary Association Congress (BSAVA)**  
21-23 March 2024, Manchester, United Kingdom
- **Forum '24 Κτηνιατρικής ζώων συντροφιάς (ΕΛΕΚΖΣ)**  
13-14 Απριλίου 2024, Ξενοδοχείο Porto Palace, Θεσσαλονίκη
- **Διημερίδα με θέμα: «Νευρολογία του σκύλου και της γάτας» (ΕΛΕΚΖΣ)**  
25-26 Μαΐου 2024, Ξενοδοχείο Grecotel Larissa Imperial, Λάρισα
- **American College of Veterinary Internal Medicine Forum - Minnesota, 2024 (ACVIM)**  
6-8 June 2024, Minneapolis, United States
- **International Society of Feline Medicine Congress (ISFM)**  
26-30 June 2024, Malta
- **European College of Veterinary Surgeons Annual Scientific Meeting - Valencia, 2024 (ECVS)**  
4-6 July 2024, Valencia, Spain
- **14<sup>th</sup> International Colic Symposium (BEVA)**  
10-12 July 2024, Edinburgh, United Kingdom
- **10<sup>th</sup> World Congress of Veterinary Dermatology**  
25-29 July 2024, Boston, United States

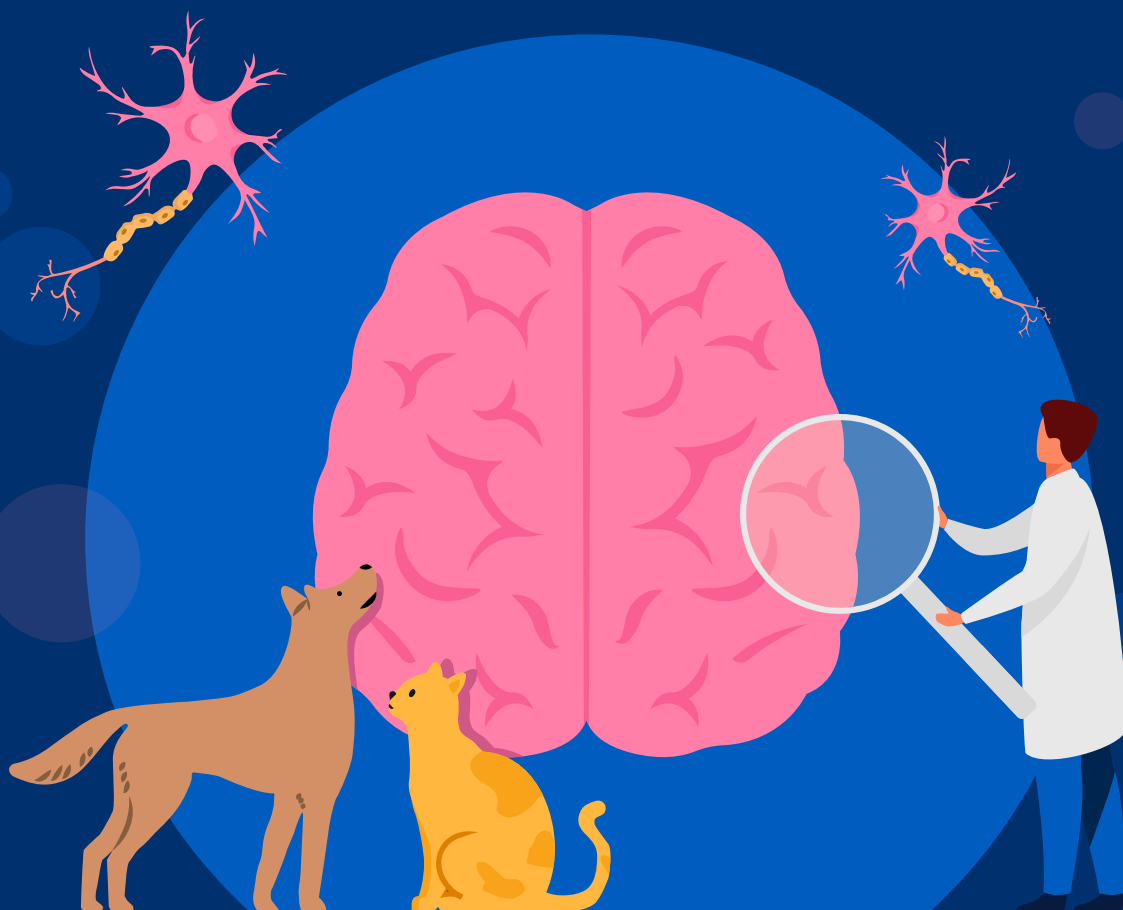
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΔΙΗΜΕΡΙΔΕΣ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑΣ 2024

# ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑ

## του σκύλου και της γάτας

**Λάρισα:** 25 & 26 Μαΐου 2024,  
Greotel Larissa Imperial

**Χανιά:** 19 & 20 Οκτωβρίου 2024,  
Συνεδριακό Κέντρο του  
Μεσογειακού Αγρονομικού  
Ινστιτούτου Χανίων (ΜΑΙΧ)



Ελληνική Εταιρεία Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς  
Hellenic Companion Animal Veterinary Society

[www.hcavs.gr](http://www.hcavs.gr)

# Οδηγίες προς τους συγγραφείς

## Author Guidelines

Η υποβληθείσα εργασία θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις Οδηγίες προς Συγγραφείς και να συνοδεύεται από συνοδευτική επιστολή των συγγραφέων, λεπτομέρειες για την οποία αναφέρονται παρακάτω.

### Τύποι δημοσιεύσεων

#### 1) Άρθρα σύνταξης

Σύντομα άρθρα σχολιασμού ή κρίσης επίκαιρων θεμάτων, τα οποία συντάσσονται ύστερα από πρόσκληση της Διεύθυνσης Σύνταξης (Δ.Σ.).

#### 2) Ερευνητικές/κλινικές εργασίες

Πρόκειται για πρωτότυπα άρθρα κλινικής ή βασικής έρευνας, προ-οπτικού ή αναδρομικού χαρακτήρα. Η έκταση του κυρίως κειμένου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 4.000 λέξεων και η βιβλιογραφία να μην υπερβαίνει τις 40 αναφορές.

#### 3) Βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις

Παρουσιάζονται οι πρόσφατες εξελίξεις σε ένα σημαντικό κλινικό πρόβλημα και η εμπειρία των συγγραφέων, ενώ παράλληλα μπορεί να αναφέρονται και τα συμπεράσματα σειράς ερευνητικών μελετών ή ενδιαφέροντα περιστατικά των συγγραφέων. Η έκταση του κυρίως κειμένου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 5.000 λέξεων και οι βιβλιογραφικές αναφορές να είναι κατ' ελάχιστον 30 και να μην υπερβαίνουν τις 50.

#### 4) Ενδιαφέρουσες περιπτώσεις

Αποτελούν σπάνιες ή ιδιαίτερες 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.

#### 5) Βήμα προς βήμα

Παρουσίαση κάποιας ενδιαφέρουσας τεχνικής, με το απαραίτητο οπτικό υλικό, λεζάντες εικόνων, και περιορισμένης έκτασης κείμενο (όχι περισσότερο

Submitted manuscripts should comply with the Instructions to Authors and be accompanied by a cover letter from the authors, the details of which are set out below.

### Manuscript types

#### 1) Editorials

Short articles commenting on or reviewing current issues, which are written following an invitation by the Editor.

#### 2) Research and Clinical Studies

These are original clinical or basic research articles, prospective or retrospective. The main text should be limited to 4,000 words with up to 40 references.

#### 3) Reviews

The recent developments in an important clinical problem and the experience of the authors are presented, while at the same time the conclusions of a series of research studies or interesting cases treated by the authors may be mentioned. The length of the main text should be no more than 5,000 words and the references should be at least 30 and up to 50.

#### 4) 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 the cases presented is higher than five then the manuscript should be submitted as an original clinical study or short communication. The text should be limited to 3,000 words, with up to 20 references.

#### 5) Step by step

Presentation of some interesting technique, with the visual material required, image captions, and limited text (no more than 1,500 words), in which the technique will be described step by step with corresponding images for each step.

#### 6) Letter to the Editor

They are commentaries referred to articles pub-

από 1.500 λέξεις), στην οποία θα περιγράφεται βήμα προς βήμα η τεχνική με τις αντίστοιχες εικόνες για κάθε βήμα.

## 6) Γράμμα προς τον εκδότη

Περιέχει κρίσεις για δημοσιευμένες μελέτες στο περιοδικό. Η έκταση του κυρίως κειμένου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 1.000 λέξεων και η βιβλιογραφία να μην υπερβαίνει τις 5 αναφορές.

## Προετοιμασία της εργασίας

Οι εργασίες υποβάλλονται μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στη διεύθυνση [iatrikizs@hcavs.gr](mailto:iatrikizs@hcavs.gr) μαζί με συνοδευτική επιστολή, η οποία απευθύνεται στον Διευθυντή Σύνταξης. Στην επιστολή αναφέρονται: ο τίτλος και η κατηγορία της εργασίας, ότι η τελευταία δεν έχει μερικώς ή πλήρως δημοσιευτεί και δεν έχει υποβληθεί ταυτόχρονα για δημοσίευση σε άλλο έντυπο ή ηλεκτρονικό μέσο, ότι η μελέτη διεξήχθη σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία που διέπει την διαχείριση των ζώων, ότι όλοι οι συγγραφείς έχουν διαβάσει και αποδεχτεί το κείμενο της εργασίας και ότι σε περίπτωση αποδοχής για δημοσίευση τα πνευματικά δικαιώματα ανήκουν στην Ι.Ζ.Σ. Κατά 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. Κάθε εργασία υποβάλλεται στην Ελληνική ή στην Αγγλική γλώσσα, σε αρχείο doc ή docx (MS Word). Το κείμενο πρέπει να είναι διαμορφωμένο σε διπλό διάστιχο και διάστημα, με περιθώριο 3 εκατοστά προς όλες τις πλευρές και σε γραμματοσειρά Times New Roman μεγέθους 12 στοιχείων. Οι γραμμές πρέπει να έχουν συνεχή αρίθμηση σε όλη την έκταση του κειμένου στο αριστερό περιθώριο της σελίδας.

Σε αυτή περιλαμβάνονται κατά σειρά:

1. **(α)** ο τίτλος της εργασίας με πεζά έντονα γράμματα (Bold), **(β)** τα ονόματα των συγγραφέων (επίθετο, αρχικό μικρού ονόματος και προαιρετικά του πατρώνυμου), **(γ)** το επάγγελμα και οι τίτλοι των συγγραφέων, ο διαχωρισμός των οποίων γίνεται με αριθμητικούς εκθέτες, **(δ)** το όνομα, η ταχυδρομική και η ηλεκτρονική διεύθυνση, καθώς και το τηλέφωνο του υπεύθυνου αλληλογραφίας, το όνομα του οποίου επισημαίνεται και με αστερίσκο (\*), **(ε)** ο βραχύς τίτλος της εργασίας, μέχρι σαράντα χαρακτήρες.
2. **Περίληψη και λέξεις ευρετηρίου**  
Η έκτασή της δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 300 λέξεις, στην ίδια σελίδα με τον

lished by the journal. Their length should be limited to 1,000 words, with up to 5 references.

## Preparation of the manuscript

Manuscripts must be submitted via email to: [iatrikizs@hcavs.gr](mailto:iatrikizs@hcavs.gr) accompanied by a cover letter, addressed to the Editor-In-Chief. The letter should state: the title and the type of manuscript, that the latter has not been partially or fully published and has not been simultaneously submitted for publication in another printed or electronic medium, that the study was conducted in accordance with national legislation governing the management of animals, that all authors have read and accepted the text of the manuscript and that in case of acceptance for publication the copyright belongs to H.J.C.A.M. On submission, the manuscript receives a Reference Number which is communicated to the corresponding author, who uses it in all communications with the journal. Manuscripts are submitted in Greek or English, in a doc or docx (MS Word) file. The text must be double lined spaced with a margin of 3 cm in all sides and should be written in Times New Roman fonts, size 12 pt. Lines should be numbered consecutively throughout the text in the left margin of the page.

Manuscript should include:

1. **(a)** the title in bold lowercase letters, **(b)** the names of the authors (their surnames, the initials of their first name and optionally their patronymic), **(c)** affiliations of all authors, separated by numerical superscripts, **(d)** the name, postal and electronic address, as well as the telephone number of the corresponding author, whose name is also marked with an asterisk (\*), and **(e)** the short title of the manuscript, consisting of up to forty characters.
2. **Abstract and keywords**  
Abstracts must be up to 300 words on the same page as the title. Structured abstracts are required for all types of manuscript except letters to the editor. The structure must be in line with the structure of the manuscript (see below). Three to five keywords should be provided below the abstract. Keywords should correspond to the international terms of MeSH (Medical Subject Headings, <https://meshb.nlm.nih.gov/search>) and be rendered in Greek.

τίτλο. Δομημένες περιλήψεις απαιτούνται για όλους τους τύπους των εργασιών, εκτός του γράμματος προς τον εκδότη. Η δομή πρέπει να είναι σύμφωνη με τη δομή της εργασίας (βλ. παρακάτω). Κάτω από την περίληψη αναφέρονται από τρεις έως πέντε λέξεις ευρετηρίου, οι οποίες πρέπει να αντιστοιχούν στους διεθνείς όρους του MeSH (Medical Subject Headings, <https://meshb.nlm.nih.gov/search>) και να αποδίδονται στα ελληνικά σύμφωνα με την επίσημη ιατρική ορολογία.

### 3. Κυρίως κείμενο

**Οι ερευνητικές/κλινικές εργασίες πρέπει να περιλαμβάνουν:**

**i) Εισαγωγή:** Περιλαμβάνει συνοπτική περιγραφή της υπάρχουσας γνώσης και τον σκοπό της μελέτης με σαφήνεια.

**ii) Υλικά και μέθοδοι:** Περιλαμβάνουν την 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 και τις μεθόδους στατιστικής ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν. Σε περίπτωση μελετών που αφορούν στη χρήση πειραματόζώων 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.

**iii) Αποτελέσματα:** Πρέπει να παρουσιάζονται με λογική σειρά, να είναι σχετικά με το στόχο της έρευνας, να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της και να αποφεύγονται οι επαναλήψεις στο κείμενο. Οι πίνακες και τα διαγράμματα είναι επιθυμητά ώστε να περιορίζεται η έκταση του κειμένου.

**iv) 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 αναμενόταν ή είναι αντίθετα με την αρχική υπόθεση, γίνεται προσαρμογή και εξήγησή τους. 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 κλι-

### 3. Main text

**Research/clinical studies should include:**

**i) Introduction:** It should provide enough pertinent information on the topic and a clear statement of the purpose of the study.

**ii) Materials and methods:** There should be a description of how the materials were obtained and/or how the animals that participated in the study were selected, as well as a clear description of the methodology applied and the methods of statistical analysis used. In the case of studies involving the use of laboratory animals, the approval number by the competent Veterinary Authority must be mentioned. If clinical cases are involved, a sample of the owner's informed consent should be provided.

**iii) Results:** They must be presented in a rational order, be relevant to the aim of the research, meet the requirements of the research and avoid repetitions in the text. Tables and diagrams are desirable in order to limit the length of the text.

**iv) Discussion:** In this the most important findings of the work are commented on. The results are discussed in relation to the aim of the study stated in the introduction. If there are findings that were not expected or are contrary to the original hypothesis, an attempt to explain them should be made. The discussion should not be a simple repetition of the results. Findings not described in the results should not be mentioned and commented on in the discussion. A comparison with the results of other research should be made, alongside reporting the findings of the study as they emerge from its results. Finally, the conclusions of the study and the possible application in clinical practice must be given. Reviews are capitalized freely based on the authors' choices.

Case reports should be comprised by introduction, description and discussion.

Step-by-step articles and letters to the editor are not subdivided into sections.

### 4. Conflict of interest

Authors are required to disclose any potential financial conflict of interest, for example patent ownership, stock ownership, consultancies or speaker fees. Such financial arrangements with companies that are direct competitors for any product featured in the publication are also considered a conflict of



νική πράξη.

Οι βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις κεφαλαιοποιούνται ελεύθερα με βάση τις επιλογές των συγγραφέων.

Οι ενδιαφέρουσες περιπτώσεις πρέπει να επιμερίζονται σε εισαγωγή, περιγραφή περιστατικού και συζήτηση.

Τα άρθρα βήμα προς βήμα και τα γράμματα προς τον εκδότη δεν επιμερίζονται σε τμήματα.

#### 4. 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».

#### 5. Ευχαριστίες

Πρέπει να απευθύνονται σε εκείνους που είχαν πραγματική συμβολή στην εργασία.

#### 6. Βιβλιογραφικές αναφορές

Οι αναφορές προετοιμάζονται χρησιμοποιώντας το πρότυπο Harvard. Εφόσον κάποια αναφορά αναφέρεται σε εργασία στην ελληνική γλώσσα, μπορεί να γραφεί στα ελληνικά, ακολουθώντας την ίδια σειρά αναγραφής ονομάτων, χρονολογίας, τίτλου κλπ.

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.

#### Παραδείγματα βιβλιογραφικών αναφορών στον κατάλογο:

*Άρθρο περιοδικού*

Tangner CH, Hobson HP (1982) A retrospective study of 20 surgically managed cases of col-

interest. In case of absence of conflicts, at this point it is stated: «The authors declare that there is no conflict of interest».

#### 5. Acknowledgments

They should be addressed to those who have made a real contribution to the study.

#### 6. References

References should be prepared using the Harvard style. If a reference refers to a study in the Greek language, it can be written in Greek, following the same order of writing names, date, title, etc.

References in the text are presented with the names of authors and the year of publication (e.g. Jones 1997, Gregory 1999). Where there are two authors, both should be included with an ampersand, along with the year of publication (e.g. Pascoe & Bennett 1999). Where there are three or more authors, there should be the first author's name followed by et al. (e.g. 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 references section.

The reference list includes the bibliographic references in alphabetical order (by author), with the authors' surnames and initials, the year, the full title of the article, the official abbreviation of the journal title (according to Index Medicus), the volume and the first and last page of the article. Book chapters are listed as follows: author names, year, chapter title, book title, editor (or editors), edition, publisher, town, and first and last page of the chapter.

#### Examples of references:

##### *Journal article*

Tangner CH, Hobson HP (1982) A retrospective study of 20 surgically managed cases of collapsed trachea. *Vet Surg* 11, 146-149.

Breznock EM, Berger B, Pendray D, Wagner S, Manley P, Whitting P, Hornof W, West D (1983) Surgical manipulation of intrahepatic portocaval shunts in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 182, 798-805.

##### *Book*

Slocum B, Slocum TD (1998) Pelvic Osteotomy. In: *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Bojrab MJ ed. Williams & Wilkins, Baltimore, pp. 1159-1165.

lapsed trachea. *Vet Surg* 11, 146-149.

Breznock EM, Berger B, Pendray D, Wagner S, Manley P, Whitting P, Hornof W, West D (1983) Surgical manipulation of intrahepatic portocaval shunts in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 182, 798-805.

#### Βιβλίο

Slocum B, Slocum TD (1998) Pelvic Osteotomy. In: *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Bojrab MJ ed. Williams & Wilkins, Baltimore, pp. 1159-1165.

#### Πρακτικά για το ελληνικό

Fitzpatrick N (2009) Hip Dysplasia - To Cut or Not to Cut. In: *Proceedings of NAVC 2009, FL, USA*, pp. 1055-1058

## 7. 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.

## 8. 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 300dpi. 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 χορή-

#### Proceedings

Fitzpatrick N (2009) Hip Dysplasia - To Cut or Not to Cut. In: *Proceedings of NAVC 2009, FL, USA*, pp. 1055-1058

## 7. Tables

Tables are numbered consecutively with Arabic numerals, in the order of their appearance in the text. Tables that are not mentioned in the main text should not be included. Tables should be self-contained and sufficiently self-explanatory so that they can be read and made sense independently of the main text. At the top there is their number (e.g. Table 1) and then their title in lowercase letters. If there are explanations that can help the reader understand the table content, they should appear as footnotes and be marked with superscript symbols.

## 8. 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 300dpi. 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<sup>-1</sup>). Any abbreviation used should be spelled out the first time appeared in the text followed by the abbreviation in brackets.

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. Authors are notified of acceptance or rejection of the manuscript for publication within a reasonable period of time. In case of serious disagreement between the two reviewers, the manuscript will be sent to a third reviewer. The final decision is upon the Editor. If modifications

γησης 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<sup>-1</sup>). 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.

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 μεταφραστή, 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: Δεκέμβριος 2023*

or clarifications are required, the manuscript together with the reviewers' comments is returned to the corresponding author. If the authors modify their paper and/or respond to the reviewers' comments, they will have to resubmit within four weeks. Once the manuscript is accepted for publication, it is sent by the Editor to a translator, to have it translated into the second language of the journal. The authors of the paper are responsible for the final translated manuscript. The translated manuscript will be sent for approval to the corresponding author and it should be returned to the journal within a 2 week period. The two final proofs, Greek and English, are sent to the corresponding author for the final corrections. After 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 December, 2023*

# ΧΩΡΙΣ ΧΑΠΙ, ΔΥΣΚΟΛΗ Η ΑΝΑΡΡΩΣΗ

ΔΙΑΣΦΑΛΙΖΕΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΥΧΗΜΕΝΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ  
ΧΑΠΙΩΝ ΣΤΟ **97%** ΤΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ!\*



Μαλακή υφή που προσαρμόζεται στο  
σχήμα των περισσότερων χαπιών

Προσαρμοσμένο σχήμα στο μέγεθος του σκύλου

Προσαρμοσμένο ενεργειακό περιεχόμενο  
με βιταμίνες και πρεβιοτικά

13-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ  
**FORUM** '24

**ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΖΩΩΝ ΣΥΝΤΡΟΦΙΑΣ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, PORTO PALACE HOTEL

**Emergencies**



Ελληνική Εταιρεία Κτηνιατρικής Ζώων Συντροφιάς  
Hellenic Companion Animal Veterinary Society

[www.hcavs.gr](http://www.hcavs.gr)