

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

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

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

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

CASE REPORT – PEER REVIEWED

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

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

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

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

Περίληψη

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

Abstract

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

MeSH keywords: aspiration pneumonia, dog, gastroesophageal reflux

Εισαγωγή

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

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

Introduction

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

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

Περιγραφή

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

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

Description

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

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

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

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

Συζήτηση

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

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

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

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

Discussion

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

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

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

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

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

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Βιβλιογραφία / References

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

Υπεύθυνος αλληλογραφίας:

Ιωάννης Σάββας
isavas@vet.auth.gr

Corresponding author:

Ioannis Savvas
isavas@vet.auth.gr