

Iatrogene trachearuptuur bij een Britse korthaar

Iatrogenic tracheal rupture in a British shorthair

¹A.L. Sauermaann, ¹A. Rubio-Guzman, ¹T. Bosmans, ²K. Vanderperren, ¹H. de Rooster

¹Vakgroep Geneeskunde en Klinische Biologie van de Kleine Huisdieren

Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent

Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

¹Vakgroep Medische Beeldvorming van de Huisdieren en Orthopedie van de Kleine Huisdieren,

Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

hilde.derooster@ugent.be

SAMENVATTING

Trachearuptuur is een zeldzame aandoening bij katten die meestal iatrogeen ontstaat. In deze casuïstiek wordt een cervicale trachearuptuur bij een volwassen, mannelijke Britse korthaar met een recente voorgeschiedenis van endotracheale intubatie beschreven. De kat werd aangeboden met extreem subcutaan emfyseem, een matige tot uitgesproken pneumothorax, een pneumomediastinum en een pneumoretroperitoneum. Hij vertoonde geen symptomen van dyspnee of hypoxie. De definitieve diagnose werd gesteld met tracheoscopie. De trachearuptuur werd chirurgisch gecorrigeerd en de operatie verliep probleemloos. De kat herstelde snel na de operatie. Vier dagen postoperatief werd de kat ontslagen uit de kliniek. Bij de controle, vijf weken later, verkeerde de kat in een uitstekende lichamelijke toestand en dit was ook vier maanden later nog steeds het geval.

ABSTRACT

Tracheal rupture is an uncommon disease in cats, and is usually iatrogenic. This case report describes a cervical tracheal rupture in a mature male British shorthair. The cat was presented with extreme subcutaneous emphysema and a moderate to severe pneumothorax, pneumomediastinum and pneumoretroperitoneum, but did not show any signs of dyspnea and/or hypoxia. The cat had a recent history of endotracheal intubation. The diagnosis was made with tracheoscopy, and the tracheal rupture was surgically treated. No clinical complications were exhibited by the patient during the hospitalization. After four days, the patient was discharged, and no further complaints were reported during the medical control four months later.

INLEIDING

Trachearuptuur komt zelden voor bij katten (Hofmeister et al., 2007). De oorzaak is meestal een overinsufflatie van de cuff van de endotracheale tube of een ongecontroleerde manipulatie van de endotracheale tube tijdens de anesthesie (Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000). Het meest voorkomende klinische symptoom is de aanwezigheid van subcutaan emfyseem (Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000). De combinatie van een recente endotracheale intubatie en een klinische presentatie van subcutaan emfyseem is een sterke indicatie voor een ruptuur van de trachea (Wong en Brock, 1994; Bauer et al., 2009). Daarnaast zijn er nog andere klinische symptomen mogelijk, zoals dyspnee, hypoxie, anorexie en lethargie (Mitchell et al., 2000; Hofmeister et al., 2007). De definitieve

diagnose van trachearuptuur wordt gesteld met geavanceerde beeldvormingstechnieken (computertomografie en tracheoscopie) of exploratieve chirurgie (Bauer et al., 2009). Bij milde tot matige klinische symptomen volstaat meestal een medicamenteuze behandeling waarbij de klinische symptomen binnen de vijf weken verdwijnen (Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000; Roach en Krahwinkel, 2009).

Wanneer erge klinische symptomen en progressief subcutaan emfyseem worden waargenomen, is het aanbevolen over te gaan tot chirurgische correctie van de ruptuur waarbij met een nauwgezette anesthesie en chirurgische techniek goede resultaten behaald worden (White en Milner, 1995; Mitchell et al., 2000; Roach en Krahwinkel, 2009).

Alhoewel het voorkomen van een trachearuptuur bij de kat eerder zeldzaam is, zijn er in de literatuur



Figuur 1. Preoperatieve links-rechts laterale radiografie van de thorax van een zeven jaar oude Britse korthaar met subcutaan emfyseem, pneumothorax, pneumomediastinum en pneumoretroperitoneum. Er is gas aanwezig in de subcutane weefsels (asterisk), in het mediastinum (visualisatie van de v. cava cranialis, de aorta en de aflijning van de trachea), in de pleura (zwarte asterisk) met een dorsale verplaatsing van de hartschaduw en een gecollabeerde long en in de retroperitoneale holte (zwarte pijl). Er bevindt zich contrastvloeistof in de dunne darm (witte pijl).

meerdere publicaties over dit onderwerp te vinden. Met deze casuïstiek wordt de aandacht op deze aandoening gevestigd alsook preventieve maatregelen opgelijst om iatrogene ruptuur van de trachea te vermijden.

CASUSBESPREKING

Een mannelijke, gecastreerde Britse korthaar van zeven jaar en vier maanden werd in een dierenartsenpraktijk geopereerd (laparotomie en multipiele enterotomieën) omwille van een lineair vreemd voorwerp in de dunne darm. Vier dagen na de ingreep werd subcutaan emfyseem ter hoogte van de kop en de thorax vastgesteld. Door middel van thoraxradiografieën werd de diagnose van pneumothorax gesteld. Daaropvolgend werd via thoracocentesis 200 ml lucht afgelaten. De volgende zes dagen ontwikkelde de kat uitgesproken subcutaan emfyseem ter hoogte van het hele lichaam. Om de oorzaak van het emfyseem te achterhalen werden op de tiende dag na de ingreep radiografieën van de slokdarm genomen, natief en met contrast, waarop geen lekkage van de slokdarm aangetoond kon worden. De trachea werd, naast de beoordeling op de natieve radiografieën, niet specifiek gecontroleerd. Opnieuw werd op deze radiografieën een pneumothorax vastgesteld en werden 100 ml intrathoracale lucht en 500 ml subcutane lucht geëvacueerd. De kat werd twee dagen gehospitaliseerd en bleef klinisch stabiel maar het emfyseem reageerde niet op de ingestelde therapie. Aansluitend stuurde de behandelende dierenarts de kat door.

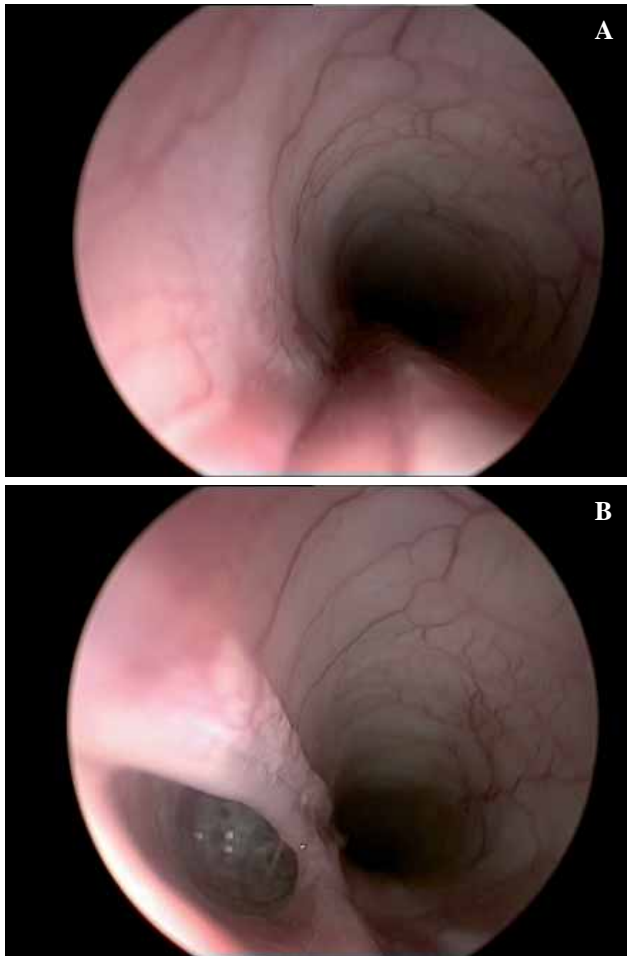
Bij aankomst op de Faculteit Diergeneeskunde

(UGent, Merelbeke) bleek de kat alert tot kalm. Op lichamelijk onderzoek had hij een lichaamstemperatuur van 37,8 °C, lichtroze mucosa, een capillaire vullingstijd onder de twee seconden en een costo-abdominaal ademhalingspatroon met een frequentie van veertig ademhalingen per minuut. De polsqualiteit was goed, de harttonen waren voornamelijk rechts hoorbaar en de hartfrequentie bedroeg 150 slagen per minuut. Het subcutaan emfyseem was erg uitgebreid en even erg over het gehele lichaam.

Er werd een nieuwe links-rechts laterale en een ventrodorsale thoraxradiografie gemaakt. Hierop werden het subcutaan emfyseem, de pneumothorax, een pneumomediastinum en een pneumoretroperitoneum bevestigd (Figuur 1).

Na het plaatsen van een 24 G-katheter in de vena cephalica werd de kat gesedeerd met 0,3 mg/kg butorphanol intraveneus (IV) (Dolorex[®], Intervet). Een lokale infiltratieanesthesie met lidocaïne 3 mg/kg subcutaan (SC) (Xylocaïne 2%[®], Astra Zeneca) werd uitgevoerd alvorens steekincisies tot in de subcutis ter hoogte van de elfde rib te maken. Na het aanbrengen van de steekincisies was er binnen de twee minuten opvallend minder subcutane lucht aanwezig. Daarna werd een thoraxdrain geplaatst om de lucht uit de thorax te evacueren en werd er een drukverband rond de thorax geplaatst om verdere subcutane luchttopstapeling te voorkomen en om de thoraxdrain op zijn plaats te houden. In de daaropvolgende uren werd om de twee uur lucht geëvacueerd via de thoraxdrain. Hierbij werd tot de volgende morgen (een tijdsduur van 15 uur) ongeveer 400 ml geëvacueerd. De volgende dag werd een tracheoscopie uitgevoerd om de vermoedelijke tracheauruptuur in beeld te brengen en te beoordelen of een eventuele chirurgische correctie noodzakelijk was. De kat werd gepremediceerd met methadon 0,1 mg/kg IV (Mephenon[®], Denolin) en geïnduceerd met alfaxalone 5 mg/kg IV (Alfaxan[®], Vétoquinol) op effect. De larynx werd lokaal verdoofd met 0,2 ml lidocaïne 2%. Het visualiseren van de ruptuur lukte niet in sternale houding maar toen de kat in dorsale decubitus werd gepositioneerd, werd vlak voor de thoraxingang dorsolateraal aan de rechterkant een longitudinaal defect van circa 3 cm in de trachea gevonden (Figuur 2). Na deze tracheoscopie werd een endotracheale intubatie uitgevoerd met een tracheotube van 3,5 mm interne diameter. Via deze tracheotube werd uitsluitend zuurstof (1,3 l/min) toegediend. Het onderhoud van de anesthesie werd uitgevoerd met een totaal intraveneuze anesthesie (TIVA) met propofol (Propofol[®], Abbot Animal Health) aan een constante infuussnelheid (CRI) van 0,3 mg/kg/min en een CRI van fentanyl (Fentanyl[®], Janssen Cilag) aan 5 µg/kg/u. Ringer lactaat (Hartmann[®], Baxter) werd tijdens de anesthesie aan een snelheid toegediend van 8 ml/kg/u. Verder werden cefazoline 20 mg/kg (Cefazoline Sandoz[®], Sandoz) IV en meloxicam 0,1 mg/kg (Metacam[®], Boehringer) SC toegediend.

Na de aseptische voorbereiding van het operatieveld werd de cervicale regio benaderd via de ventrale middenlijn. Er werd een huidincisie, beginnende cau-



Figuur 2. A. beeld van de tracheoscopie net craniaal van de ruptuur bij de patiënt in dorsale decubitus. Beneden in beeld is de m. trachealis te zien. Op dit beeld is geen ruptuur zichtbaar, ook al bevindt de tracheoscoop zich slechts enkele centimeter van de ruptuur. B. beeld van trachearuptuur vlak voor de thoraxingang. De ruptuur bevindt zich dorsaal van de trachearingen op de overgang met de m. trachealis. De randen van het defect zijn glad en rustig.



Figuur 3. Ventraal deel van de hals tussen larynx en begin manubrium (de kop bevindt zich links in beeld). Er is een duidelijke uitpiling van de fascia over de trachea ter hoogte van de caudale cervicale regio (witte pijl). Dit is het gevolg van opgestapelde lucht onder de fascia.

daal van de larynx tot craniaal van het manubrium, gemaakt. De linker- en rechtermusculi sternohyoidei werden stomp gekliefd. Delen van de musculus sternoccephalicus werden aan de linkerkant van het manubrium vrijgemaakt om een betere visualisatie van de thoraxingang te hebben. De dunne fascies werden voorzichtig stomp vrijgeprepareerd om de trachea te kunnen benaderen. Ter hoogte van de caudale cervicale regio was een opbolling van de fascia over de trachea, ten gevolge van een opstapeling van lucht, zichtbaar (Figuur 3). De tip van de endotracheale tube was zichtbaar net craniaal van het defect in de trachea. Omdat de ruptuur nagenoeg tot aan de borstingang doorliep, kon geen tijdelijke tracheostomie caudaal van het letsel worden uitgevoerd. Een steriele tracheotube werd via een tracheostomie craniaal van het letsel ingebracht en voorbij het letsel geleid na het gedeeltelijk terugtrekken van de aanwezige tracheotube. De cuff werd niet opgeblazen. De patiënt kreeg immers enkel zuurstof toegediend en de trachea werd veel gemanipuleerd. Er werden steunhechtingen geplaatst om de trachea te kunnen kantelen en zo de rechter dorsolaterale kant te kunnen benaderen. Vlak voor de thoraxingang was een longitudinale laceratie van circa 3 cm lang aanwezig (Figuur 4). Deze werd doorlopend gehecht met een traag resorbeerbare monofilament (polydioxanone PDSII® 4/0, Ethicon). Daarna werd de luchtdichtheid van de hechting gecontroleerd met water.

De endotracheale tube werd uit de tijdelijke tracheostomie-opening verwijderd, waarna de anesthesist opnieuw een endotracheale tube via de muil inbracht. De tracheostomie werd met enkelvoudige hechtingen gesloten met polydioxanone 4/0. Een tweede lekkagetest met water toonde ook op deze locatie geen lekkage aan. De subcutis werd gesloten met een doorlopende matrashechting en de huid intradermaal doorlopend, beide met een resorbeerbaar monofilament (polyglecaprone Monocryl® 4/0, Ethicon).



Figuur 4. Endotracheale tube die geplaatst werd via een tijdelijke tracheostomie (zwarte pijl), de steunhechtingen (asterisk) die het kantelen van de trachea mogelijk maken om de dorsolaterale longitudinale laceratie (witte pijl) zichtbaar en bereikbaar te maken.

Alle gemeten parameters met betrekking tot de anesthesie (pulse-oximetrie, capnografie, electrocardiogram, dopplerbloeddrukmeting) bleven tijdens de hele operatie binnen de fysiologische grenzen. Na extubatie werd gedurende de recovery zuurstof toegediend via een anesthesiecircuït en een gezichtsmasker met een zuurstof flow van 2 l/min. De zuurstofsaturatie was initieel 90%, maar steeg geleidelijk tot 96% na de zuurstofsupplementatie en bleef daarna stabiel. De kat herstelde vlot van de anesthesie. Postoperatief werd analgesie bekomen met buprenorfine 0,01 mg/kg IV (Vetergesic®, EcuPhar). Vanaf de dag na de operatie tot het ontslag uit de kliniek werd drie keer daags buprenorfine 0,01 mg/kg IV toegediend en één keer daags meloxicam 0,05 mg/kg oraal (Metacam®, Boehringer Ingelheim). De kat deed het klinisch zeer goed en vertoonde geen dyspnee of tachypnee. In de 21 uur volgend op de operatie werd er nog nauwelijks lucht via de thoraxdrain geëvacueerd en de thoraxdrain werd verwijderd. Aangezien de kat klinisch stabiel bleef, er geen verdere complicaties optraden en het subcutaan emfyseem weg was tenzij op enkele plaatsen nog een beetje crepitatie, kon de patiënt vier dagen na de operatie ontslagen worden uit de kliniek. Met uitzondering van een antibioticum voor één extra dag, was er geen medicamenteuze ondersteuning meer. De eigenaar werd aangeraden onmiddellijk contact op te nemen indien de kat dyspnee of anorexie zou vertonen of als er een verandering in de algemene toestand zou optreden.

Bij de controle meer dan een maand later werd een gunstig postoperatief herstel waargenomen. Volgens de eigenaar was het spingeluid wat veranderd en de ademhaling was luider dan normaal, maar verder waren er geen abnormaliteiten. Het klinisch onderzoek toonde ter hoogte van de trachea een milde stridor aan, hoewel er absoluut geen sprake was van geforceerd in- of uitademen. De eigenaars werden vier maanden postoperatief opnieuw opgebeld. De kat maakte ondertussen geen afwijkende ademhalingsgeluiden meer en had evenmin andere problemen.

DISCUSSIE

Experimenteel uitgelokte trachearupturen bij kattenkadavers traden altijd op direct boven de cuff van de endotracheale tube en waren allemaal lineair (Hardie et al., 1999). De ruptuur werd uitgelokt door overinsufflatie van de cuff. Bij deze kattenkadavers was het opmerkelijk dat de ruptuur altijd optrad doordat de musculus trachealis losliet van de linkerkant van de trachearingen en dan naar rechts rolde. Dit laat vermoeden dat er aan de linkerkant van de trachea minder steun is (Hardie et al., 1999). Ook in klinische gevallen situeert het defect zich meestal dorsolateraal op de overgang van de trachearingen en de spier (Mitchell et al., 2000; Kastner et al., 2004). Vanwege de gelijkennis tussen de ruptuurlokalisatie bij kadavers en levende patiënten wordt overinsufflatie van de cuff als één van de belangrijkste oorzaken van trachearuptuur vermeld, naast ongecontroleerde manipu-

latie van de endotracheale tube tijdens de anesthesie (bijvoorbeeld wanneer de kat van positie veranderd wordt zonder het ademhalingsstelsel los te koppelen van de tracheotube) (Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000). Andere mogelijke iatrogene oorzaken van trachearuptuur zijn een trauma veroorzaakt door het gebruik van een stilet (seldingertechniek) tijdens het intuberen, een te grote diameter van de endotracheale tube, het verkeerd plaatsen of het slecht fixeren van de endotracheale tube en het verwijderen van de endotracheale tube zonder vooraf de cuff af te laten. Daarenboven kunnen stompe cervicale of intrathoracale trauma's, aanrijdingen en bij- en schotwonden de trachea beschadigen (Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000; Kastner et al., 2004). Bij de kat beschreven in deze casuïstiek ontwikkelde het subcutaan emfyseem zich enkele dagen na de exploratieve celiotomie, zonder bijkomend trauma tijdens de postoperatieve periode. Bij navraag bij de dierenarts bleek dat de cuff van de tracheotube voorzichtig gevuld werd en dat er geen uitzonderlijke manipulaties van de patiënt hadden plaatsgevonden terwijl hij geïntubeerd was.

Een ruptuur van de cervicale trachea resulteert altijd in subcutaan emfyseem doordat de lucht die via het tracheale defect ontsnapt zich tussen de verschillende weefsellaagen verspreidt (Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000). De diepe cervicale fasciale weefsellaagen staan in verbinding met het mediastinum, waardoor een pneumomediastinum kan ontstaan (Bauer et al., 2009). Een pneumothorax ontstaat als de drukgradiënt tussen het mediastinum en de pleurale holte zo hoog wordt dat er een ruptuur van het mediastinum optreedt (Mitchell et al., 2000; Bauer et al., 2009). Pneumomediastinum en pneumothorax kunnen, afhankelijk van de gradatie, leiden tot dyspnee en hypoxie (Hardie et al., 1999; Hofmeister et al., 2007). Vermits het mediastinum op zijn beurt verbonden is met de retroperitoneale holte kan een pneumoretroperitoneum ontstaan (Berkwit en Berzon, 1985; White en Milner, 1995). Bijkomende symptomen zijn tachypnee, dyspnee, hoesten, respiratoire stridor, inspanningsintolerantie en inspanningsgerelateerde cyanose. Minder voorkomende symptomen zijn anorexie, braken, lethargie, dehydratie, depressie, kokhalzen, koorts en bloed ophoesten (Berkwit en Berzon, 1985; Hardie et al., 1999; Lawrence et al., 1999; Mitchell et al., 2000; Johnsen, 2007). Bij de patiënt in deze casuïstiek werden op de radiografieën een matige tot uitgesproken pneumothorax, een pneumomediastinum en een pneumoperitoneum gezien. De kat vertoonde in rust geen hypoxie of dyspnee.

Een anamnese van een recente endotracheale intubatie of een ander trauma in combinatie met de klinische presentatie van subcutaan emfyseem, leidt tot een waarschijnlijkheidsdiagnose van een trachearuptuur (Wong en Brock, 1994; Hardie et al., 1999; Bauer et al., 2009). Radiografieën kunnen gemaakt worden om na te gaan of er ook pneumomediastinum, pneumoretroperitoneum, hyperinsufflatie van de longvelden, focale vernauwing van het tracheale lumen, met gas gevulde pseudoluchtweg en/of pneumothorax aan-

wezig zijn. De radiografieën tonen de clinicus echter niet waar de ruptuur gelokaliseerd is (Berkwit en Berzon, 1985; White en Milner, 1995; Griffiths et al., 1998; Hardie et al., 1999; Lawrence et al., 1999; Mitchell et al., 2000; White en Burton, 2000). De definitieve diagnose wordt gesteld op basis van tracheo(broncho)scopie, computertomografie of exploratieve chirurgie (Roudebush, 1990; Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000; Bhandal en Kuzma, 2008; Roach en Krahwinkel, 2009). Valsnegatieve resultaten zijn beschreven bij het diagnosticeren van een trachearuptuur met behulp van tracheoscopie (Mitchell et al., 2000). Details over de uitvoering van een tracheoscopie zijn echter niet beschreven. Een mogelijke verklaring voor het niet visualiseren van de ruptuur met de tracheoscoop is de positie van de patiënt. Bij de kat in deze casuïstiek werd in sternale houding geen ruptuur gevonden. Pas bij een herpositionering naar dorsale decubitus kon de ruptuur in beeld gebracht worden. Aan de hand van computertomografie kan de exacte locatie, met name cervicaal of thoracaal, bepaald worden en kunnen de verschillende zachte weefsels van elkaar gedifferentieerd worden. Door beeldreconstructie kan de lengte van de ruptuur ingeschat worden. Bij humane patiënten met een trachearuptuur wordt met computertomografie een sensitiviteit van 85% bereikt (Chen et al., 2001). De voornaamste reden voor het niet standaard uitvoeren van een computertomografie in de diergeneeskunde is de relatief hoge kostprijs van deze beeldvormingstechniek.

De noodzaak tot chirurgische interventie/herstel/correctie is afhankelijk van de klinische presentatie. Bij patiënten met een trachearuptuur en met milde tot matige symptomen van dyspnee en subcutaan emfyseem volstaat meestal een conservatieve behandeling. Hierbij wordt een strikte hokrust toegepast met opvolging van de respiratoire functie, toediening van sedatieven en, wanneer nodig, supplementatie van zuurstof. Het tijdsinterval tussen het ontstaan en verdwijnen van de klinische symptomen varieert van twee dagen tot vijf weken (Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000; Roach en Krahwinkel, 2009). Als de kat ernstige symptomen van dyspnee, respiratoir ongemak, cyanose en progressief subcutaan emfyseem vertoont, is het aanbevolen om de ruptuur chirurgisch te corrigeren (Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000; Roach en Krahwinkel, 2009). De kat in deze casuïstiek was in een goede, algemene klinische toestand, maar vertoonde extreem subcutaan emfyseem, een pneumothorax, een pneumomediastinum en een pneumoretroperitoneum ondanks het herhaaldelijk aanprikken. De stabilisatie bestond uit het plaatsen van een thoraxdrain en het maken van cutane incisies. Vermits het iatrogene trauma reeds twee weken voor presentatie van de kat was opgetreden en er nog steeds een aanzienlijke hoeveelheid lucht werd geproduceerd, werd verkozen niet langer af te wachten of een conservatieve behandeling succesvol zou zijn of niet.

Het vermijden van iatrogene tracheaal en laryngeaal trauma en trachearuptuur is vooral gebaseerd op

een aantal juiste keuzes en handelingen aangaande endotracheale tubes en intubatie. Dit betreft het vermijden van potentieel irriterende reinigingsagentia, zoals chloorhexidine bij het hergebruik van endotracheale tubes, de juiste keuze van de maat van de endotracheale tube en van de cuff (bij voorkeur het gebruik van low-pressure/high-volume cuffs), het voorzichtig of niet gebruiken van een stilet als hulpmiddel tijdens de intubatie, het gebruik van lidocaïne om larynxspasmen te voorkomen, het fixeren van de tube na de intubatie om het verplaatsen van de cuff te verhinderen, de toepassing van een correct cuff-inflatievolume en -druk, de juiste patiëntbehandeling tijdens de anesthesie waarbij vooral gelet moet worden op het loskoppelen van de endotracheale tube van het anesthesietoestel en het aflaten van de cuff voor extubatie (Nelson, 1993; Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000; Johnsen, 2007; Johnsen, 2009; Palmer, 2010). Wanneer met alle bovenvermelde richtlijnen rekening gehouden wordt, is het risico op het iatrogene veroorzaken van een trachearuptuur door endotracheale intubatie erg klein hoewel nooit volledig onbestaande (Johnsen, 2007). De juiste cuffinflatie heeft altijd als doel zo weinig mogelijk lucht in de cuff van de endotracheale tube te blazen zonder dat er gas in de omgeving ontsnapt en het mogelijk maakt de kat goed te ventileren (Hardie et al., 1999; Johnsen, 2007). De cuff van de endotracheale tube wordt minimaal gevuld. De ademballon wordt ingedrukt om lucht naar de longen te laten stromen. Door een stapsgewijze inflatie van de cuff met telkens 0,5 ml lucht kan het punt worden bepaald waarop er, met een minimum hoeveelheid lucht in de cuff, geen terugstromende lucht langsheen de cuff meer hoorbaar is (Hardie et al., 1999; Mitchell et al., 2000; Johnson, 2007).

Hoewel het larynxmasker door dierenartsen, vermoedelijk door zijn onbekendheid, niet routinematig gebruikt wordt, zou dit een interessant alternatief kunnen zijn voor de endotracheale tube. Een larynxmasker (Figuur 5) bestaat uit een gebogen siliconen tube die eindigt in een ellipsvormig rubberen masker met opblaasbare rand, ontworpen om een afsluiting rond de larynxingang te voorzien en te onderhouden (Imai et al., 2005). Het larynxmasker werd oorspronkelijk ontwikkeld voor de humane geneeskunde maar



Figuur 5. Het larynxmasker bestaat uit een gebogen siliconen tube die eindigt in een ellipsvormig rubberen masker met opblaasbare rand die de larynxingang afsluit.

is ook bruikbaar voor middelmatig tot grote katten (Fujita et al., 1991; Asai et al., 1998). De commercieel beschikbare maten zijn succesvol getest bij spontaan ademende katten (Imai et al., 2005). De maat van het larynxmasker wordt gekozen op basis van het gewicht van de patiënt. De bijhorende hoeveelheid lucht die in de cuff gebracht moet worden, is gedefinieerd voor elke maat (Shafik et al., 2006). In een studie van Asai et al. (1998) was het duidelijk dat het correct plaatsen van het larynxmasker makkelijker is dan een intubatie van de endotracheale tube, zelfs voor iemand met ervaring met endotracheale intubatie. Het larynxmasker wordt niet door de larynx gebracht maar enkel eromheen. Als het larynxmasker geplaatst is, zit het cuffdeel in het laagste deel van de farynx, tussen het gastro-intestinaal en het respiratoir kanaal, waar het een cirkelvormige afsluiting met lage druk vormt rond de glottis. Hierbij wordt de luchtwegdoorgankelijkheid onderhouden zonder de aanwezigheid van een tube in de trachea (Wiederstein et al., 2006). Larynxmaskers zijn echter niet geschikt bij patiënten of situaties met een verhoogd risico op regurgiteren of braken, bij de aanwezigheid van een vreemd voorwerp in de bovenste ademhalingswegen of bij een gestegen risico op pulmonaire aspiratie van maaginhoud en bij patiënten waarbij mechanische ventilatie noodzakelijk is (Fujita et al., 1991; Imai et al., 2005).

CONCLUSIE

Trachearupturen komen zelden voor bij de kat en de meeste zijn iatrogen als gevolg van een te sterk opgeblazen cuff bij de endotracheale intubatie. Duidelijk is dat een goede omgang met de endotracheale tube en het in acht nemen van enkele makkelijk toepasbare regels het risico op een tracheale ruptuur zeer klein maken. De prognose na de chirurgische correctie van een trachearuptuur is gunstig.

LITERATUUR

- Asai T., Morris S. (1994). The laryngeal mask airway: its features, effects and role. *Canadian Journal of Anesthesia* 41 (10), 930-960.
- Bauer M.D., Clark-Price S.C., McFadden M.S. (2009). Anesthesia case of the month. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 234, 1539-1541.
- Berkwitt L., Berzon J.L. (1985). Thoracic trauma. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 15, 1031-1039.
- Bhandal J., Kuzma A. (2008). Tracheal rupture in a cat: Diagnosis by computed tomography. *Canadian Veterinary Journal* 49, 595-597.
- Chen J.D., Shanmuganathan K., Mirvis S.E., Killeen K.L., Dutton R.P. (2001). Using CT to diagnose tracheal rupture. *American Journal of Roentgenology* 5, 1279-1280.
- Griffiths L.G., Sullivan M., Lerche P. (1998). Intrathoracic tracheal avulsion and pseudodiverticulum following pneumomediastinum in a cat. *Veterinary Record* 142, 693-696.
- Hardie E.M., Spodnick G.J., Gilson S.D., Benson J.A., Hawkins E.C. (1999). Tracheal rupture in cats: 16 cases (1983-1998). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 214, 508-512.
- Hofmeister E.H., Trim C.M., Kley S., Cornell K. (2007). Traumatic endotracheal intubation in the cat. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 34, 213-216.
- Imai A., Eisele P.H., Steffey E.P. (2005). A new airway device for small laboratory animals. *Laboratory Animals* 39, 111-115.
- Johnsen K. (2007). Preventing iatrogenic tracheal trauma. *Veterinary Technician* 28 (7), Focus: Medical Advances.
- Johnsen C. (2009). Breathing systems and airway management. In: Welsh E. (editor). *Anaesthesia for Veterinary Nurses*. 2de Ed., Blackwell Publishing, United Kingdom, p. 90-120.
- Kastner S., Grundmann S., Bettschart-Wolfensberger R. (2004). Unstable endotracheal intubation in a cat undergoing tracheal laceration repair. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 31, 227-230.
- Lawrence D.T., Lang J., Culvenor J., Mischol G., Haynes S., Swinney G. (1999). Intrathoracic tracheal rupture. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 1, 43-51.
- Mitchell S.L., McCarthy R., Rudloff E., Pernell R.T. (2000). Tracheal rupture associated with intubation in cats: 20 cases (1996-1998). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 216, 1592-1595.
- Roach W., Krahwinkel D.J. (2009). Obstructive lesions and traumatic injuries of the canine and feline tracheas. *The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian* 31, 86-93.
- Roudebush P. (1990). Tracheobronchoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 20, 1297-1314.
- Shafik M.T., Bahlman B.U., Hall J.E., Ali M.S. (2006). A comparison of the soft seal disposable and the classic reusable laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 61, 178-181.
- Wiederstein I., Auer U., Moens Y. (2006). Laryngeal mask insertion requires less propofol than endotracheal intubation in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 33, 201-206.
- White R.N., Milner H.R. (1995). Intrathoracic tracheal avulsion in three cats. *Journal of Small Animal Practice* 36, 343-347.
- White R.N., Burton C.A. (2000). Surgical management of intrathoracic tracheal avulsion in cats: Long-term results in 9 consecutive cases. *Veterinary Surgery* 29, 430-435.
- Wong W.T., Brock K.A. (1994). Tracheal laceration from endotracheal intubation in a cat. *Veterinary Record* 134, 622-624.