

Olgu sunumu
Case report**Geliş tarihi:** 13 Mart 2024**Kabul tarihi:** 26 Mart 2024**Anahtar kelimeler:**Trakea rupturu,
Endotrakeal kaf basıncı,
Kedi**Key words:**Tracheal rupture,
Endotracheal cuff pressure,
Cat**Sorumlu yazar:**

Hakan SALCI

Adres:Bursa Uludağ Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi, Cerrahi
Anabilim Dalı, Görükle Kampüsü,
16059, Bursa, Türkiye**E-posta:**

hsalci@uludag.edu.tr

ORCID iDHakan SALCI
<https://orcid.org/0000-0001-6548-8754>
Ceren DOLU
<https://orcid.org/0000-0002-2159-3058>
Emine KIRIM
<https://orcid.org/0009-0000-7498-213X>
Hilal ACAR
<https://orcid.org/0000-0003-0154-9938>**İki Kedide Endotrakeal Kafın Aşırı Şişirilmesine Bağlı
Oluşmuş Trakea Rupturu****Tracheal Rupture due to Endotracheal Cuff Over Inflation in Two Cats**Hakan SALCI¹, Ceren DOLU¹, Emine KIRIM¹, Hilal ACAR¹¹Bursa Uludağ Üniversitesi Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye**ÖZ**

Kedilerde karşılaşılan trakeal rupturun insidansı oldukça düşüktür ve genellikle ruptur iatrojenik nedenli oluşur. İki kedi (1 yaşlı Scottish Fold ve 5 yaşlı Exotic Shorthair) farklı zamanlarda gaz anestezisi ile gerçekleştirilen ovariohisterektomi ve sistotomi operasyonları sonrasında gelişen dispnea şikâyeti ile acil olarak kliniklerimize getirildi. Klinik ve radyografik bulgular temelinde her iki olguda trakea rupturu tanısı konuldu ve olgular acilen trakea onarımı için operasyona alındı. Genel anestezisi altında her iki olguda torakal girişten başlayıp mediastene doğru devam eden trakea rupturu alanı belirlendi ve kuralına uygun olarak cerrahi teknik ile onarıldı. Postoperatif süreçte birinci olguda tam iyileşme gözlenirken ikinci olguda erken dönemde exitus letalis şekillendi. Bu olgu sunumu ile iki farklı kedide, endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesine bağlı şekillenen trakeal rupturun klinik bulgularının ve cerrahi sonuçlarının paylaşılması amaçlanmıştır.

ABSTRACT

The incidence of tracheal rupture in cats is quite low and the rupture usually occurs due to iatrogenic causes. Two cats (1-year-old Scottish Fold and 5-year-old Exotic Shorthair) were urgently presented to our clinics with complaints of dyspnea following ovariohysterectomy and cystotomy operations performed under gas anesthesia at different times. Based on clinical and radiographic findings, a diagnosis of tracheal rupture was made in both cases and the cases were urgently operated for tracheal repair. In both cases, under general anesthesia, the area of tracheal rupture starting from the thoracic entrance and continuing towards the mediastinum was determined, and it was repaired surgically in accordance with the rules. In the postoperative period while complete recovery was observed in the first case, exitus letalis occurred in the second case in the early period. This case report aims to share the clinical findings and surgical results of tracheal rupture caused by overinflation of the endotracheal tube cuff in two different cats.

GİRİŞ

Kedilerde trakeal ruptur genellikle travma sonucu oluşur.¹ Edinsel ya da kongenital olarak karşılaşılan trakea patolojileri yaşamı tehdit eden klinik bulgularla sunulur.² Edinsel trakea yaralanmaları ısırık ve ateşli silah yaralanmaları sonucu³ gözlemlendiği gibi iatrojenik nedenle de olabilmektedir.^{1,2} Anatomik yerleşimi itibarıyla servikal ve torakal bölümleri olan trakea; krikoid kıkırdak'tan başlayıp karina'ya kadar uzanmaktadır.² Trakea künt travmalara karşı dayanıklıdır.³ Kedilerde trakea'nın çapı 7-10 mm arasındadır ve hiyalin kıkırdaktan oluşur. Trakea'nın dorsal yüzü, dorsal trakeal membran olarak adlandırılır ve trakeal yaralanmaların birçoğu bu membranda şekillenir. Kedilerde entübasyon sonrası endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesine bağlı olarak dorsal trakeal membranda iatrojenik ruptur meydana gelebilmektedir.^{2,4} Bu olgu sunumunda, veteriner klinik pratik açıdan önemli iki kedide karşılaşılan endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesine bağlı şekillenmiş trakea rupturunun pre-, per- ve postoperatif bulgularının rapor edilmesi amaçlanmıştır.

OLGULARIN TANIMLANMASI

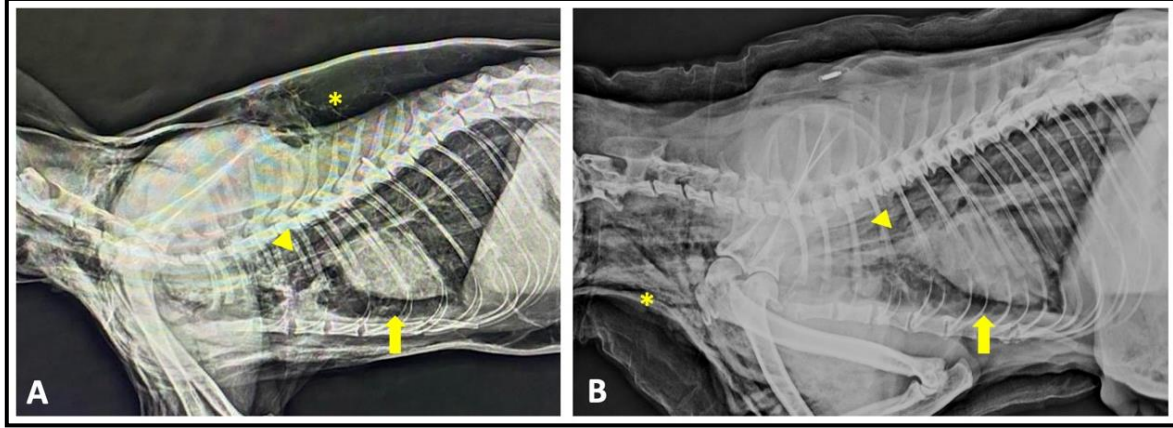
Olgu 1: Scottish Fold ırkı, 1 yaşlı dişi bir kedi, başka bir klinikte gaz anestezisi ile yapılan ovariohisterektomi operasyonundan 1 gün sonra dispnea ve deri altı amfizem bulgusuyla acil olarak kliniklerimize getirildi. Klinik olarak inspiratorik dispne, stridor ve afoni mevcuttu. Genel muayenede mukoz membran rengi solgun, solunum frekansı 44/dk ve kalp frekansı 120/dk idi.

Palpasyonda baş bölgesinden başlayıp abdomene doğru subkutan olarak devam eden krepitasyon (amfizem) algılandı. Kedi maske ile oksijenize edildikten sonra lateral ve ventrodorsal pozisyonlarda toraks, abdomen ve boyun bölgesinin radyografileri alındı. Radyolojik olarak subkutan amfizem, boynun yumuşak dokuları arasında gaz birikimleri, pnömomediastinum ve pnömotoraks gözlemlendi (Şekil 1A). Ayrıca, servikal trakea sınırlarında düzensizlik, torakal girişe yaklaştıkça düzensiz radyolüsent alanların arttığı belirlendi. Bu bulgular ile kedide trakea rupturu tanısı konuldu ve kedinin genel durumunun kötüleşebileceği düşünülerek acil operasyon kararı verildi. Kediye maske ile oksijen vermeye devam edilirken periferik venöz giriş sağlandı ve propofol (4mg/kg, i.v., Propofol-PF® %1, Polifarma, Türkiye) ile indüksiyon gerçekleştirildi. Kedinin vücut ağırlığına uygun seçilen kaflı endotrakeal tüp (3 mm I.D., Bıçakçılar®, Türkiye) ile orotrakeal entübasyon yapıldı. Genel anestezi, %2 isoflurane (Isoflurane®, ADEKA, Türkiye) ile %100 oksijen eşliğinde mekanik ventilatörle sağlandı. Hastaya ventrodorsal pozisyon verilerek boyun ve toraks bölgesi steril serviyetle sınırlandırıldı.

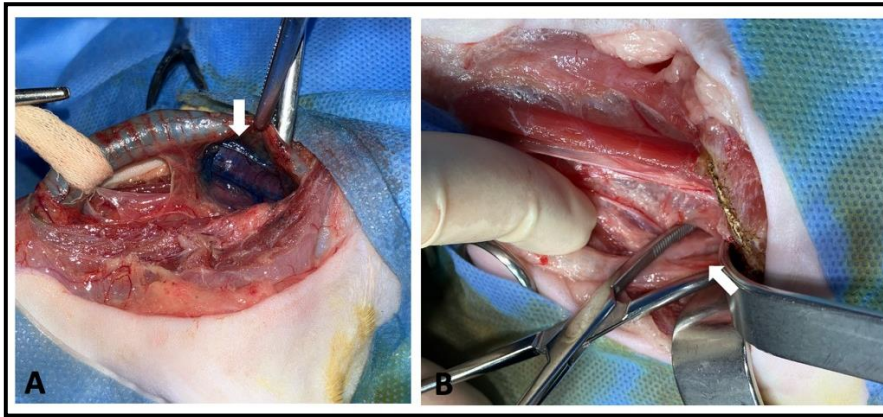
Trakea rupturunu onarmak amacıyla larinksten manubrium sterniye uzanan servikal ventral median hat boyunca bir ensizyon yapıldı. Kaslar laterale retrakte edildi. Servikal trakea atravmatik bir bant yardımıyla yukarı yönlü gerdirilerek eksplorasyon sağlandı. Endotrakeal tüp, servikal trakea'nın proksimaline kadar geri çekildi ve trakea'nın dorsalindeki hasarlı alanı belirlemek amacıyla trakea içine dilue metilen mavisi uygulandı. Bu boya ile mediasten yönünde yaklaşık 2-3 cm'lik bir trakea mesafesi boyandı ve trakea'da kalan boya aspiratör ile lümeden uzaklaştırıldı (Şekil 2A). Ekspozisyonu genişletmek amacıyla craniocaudal yönde intersternal sinkondrosis diseke edilip karina'ya kadarki peritrakeal alan ekspozite edildi. Bu aşamada trakeal yırtığın onarılması amacıyla anestezi ile eşzamanlı olarak kontrollü apne sağlandı ve trakeadaki ruptur bölgesinin kaudal'inden gönderilen bir tüp ile akciğerlerin oksijenizasyonu sağlandı. Dorsal trakeal membran üzerindeki yırtık basit sürekli dikişle (3-0 Polyglactin 910, 26 mm, 1/2 yuvarlak iğne, Trusynth®) kuralına uygun olarak onarıldı. Diğer ensize edilen dokulardan kaslar x dikişle (3-0 Polyglactin 910, 26 mm, 1/2 yuvarlak iğne, Trusynth®) ve deri basit ayrı

dikişle (3/0 İpek, 16 mm, 3/8 keskin iğne, Alcasilk®) rutin olarak kapatıldı. Operasyon süresince EKG, pulse oksimetre ve kapnograf ile hastanın monitorizasyonu gerçekleştirildi. İntraoperatif süreçte vital parametreler ortalama olarak (kalp frekansı 97/dk, SpO₂ %97, etCO₂ 40 mmHg ve solunum sayısı da 19/dk) normal değerler arasındaydı. Trakea onarımı sonrası kedinin spontan solunumu geri geldiğinde mekanik ventilasyon sonlandırıldı ve yutkunma refleksi geri geldiğinde de ekstübasyon gerçekleştirildi. Postoperatif 15. günde klinik muayenede dispne tamamen ortadan kalktı. Radyolojik muayenede ise subkutan amfizem, pnömotoraks ve pnömomediastinum bulguları gözlenmedi (Şekil 3).

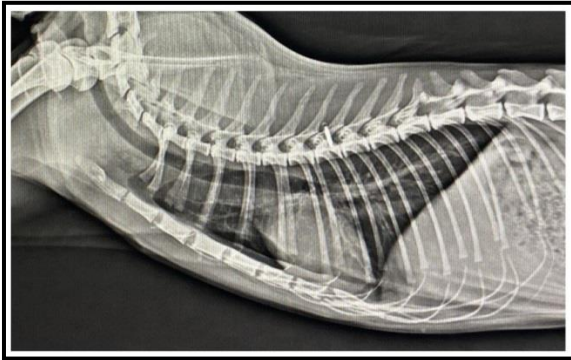
Olgu 2: Exotic Shorthair ırkı, 5 yaşlı, dişi bir kedi gaz anestezisi eşliğinde gerçekleştirilen sistotomi operasyonundan 3 gün sonra gürültülü solunum şikayetiyle kliniklerimize getirildi. Genel muayenede Olgu 1'de olduğu gibi inspiratorik dispne, stridor ve afoni bulgularıyla birlikte subkutan amfizem mevcuttu. Genel muayene bulgularında mukoz membran rengi solgun, solunum frekansı 48/dk ve kalp frekansı 104/dk olarak tespit edildi. Radyolojik muayenede pnömomediastinum, subkutan amfizem, boynun yumuşak dokuları arasında gaz birikimleri mevcutken akciğerlerde alveoler ve vasküler desen artışı belirgindi (Şekil 1B). Trakea rupturu tanısı konulan hasta acil olarak operasyona alındı. Hastanın indüksiyon ve genel anestezisi Olgu 1'e benzer biçimde sağlandı. Operatif yaklaşım Olgu 1'de anlatılan şekliyle gerçekleştirildi. Dorsal trakeal membran üzerinde bulunan ruptüre alan toraks girişinden başlayıp mediastinuma kadar devam ediyordu ve yaklaşık 4-5 cm uzunluğundaydı (Şekil 2B). Trakea, Olgu 1'e benzer teknikte onarıldı. Kas, deri altı dokular ve deri rutin olarak kapatıldı. Anestezi süresince vital parametreler (kalp frekansı 86/dk, SpO₂ %95, etCO₂ 42 mmHg ve solunum sayısı 15/dk) normal ortalama değerlerdeydi. Spontan solunuma başlayan hasta ekstübe edilip hospitalize edildi. Postoperatif 1. günde anlaşılmasayan bir nedenle solunum yetmezliği şekillenen kedi öldü. Hasta sahibi postmortem incelemeyi kabul etmediği için nekropsi yapılmadı.



Şekil 1. Olgu 1 (A) ve Olgu 2'ye (B) ait lateral toraksın preoperatif radyografik görünümü. (*): subkutan amfizem, (ok): Pnömotoraks ve (ok başı): pnömomediastinum.



Şekil 2. A: Olgu 1'e ait metilen mavisi ile boya alan trakeal rupturun peroperatif görünümü (ok), B: Olgu 2'ye ait trakeal rupturun peroperatif görünümü (ok).



Şekil 3. Olgu 1'e ait postoperatif 15. günde alınan radyografik görünüm.

TARTIŞMA

Evcil hayvanlarda iatrojenik nedenli karşılaşılan trakea yaralanmaları genellikle trakeostomi, bronkoskopi, trakeal stent uygulama ve orotrakeal entübasyona bağlı komplikasyon sonucu meydana gelir.⁵ Kedi, köpek ve atlarda hatalı entübasyon ve endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesi sonucunda trakeada hasar gözlenebilmektedir. Endotrakeal tüp kafının aşırı

şişirilmesi lokal iskemi ve inflamasyona neden olarak nekroz ve trakeal ruptur ile sonuçlanabilir.⁶ Sunulan iki kedide yanlış entübasyon ve aşırı şişirilmiş endotrakeal kafın yaptığı trakeadaki perforasyona bağlı olarak iatrojenik trakea rupturu şekillenmiştir. Köpekler ile karşılaştırıldığında kedilerde trakea rupturu daha sık gözlenmektedir.⁷ Normal kedi trakeasında hava geçirmeyecek seviyede endotrakeal kafın şişirilmesi için gereken ortalama hava hacmi 1,6 ml'dir. Endotrakeal tüp kafı 6 ml'nin üzerinde şişirildiğinde trakeada yırtılmayla sonuçlanır.⁸ Kaf basıncı, kaf şişirme basıncını ölçen cihazlarla belirlenir. Mukozal hasarı en aza indirmek amacıyla kaf, hava yolu sızdırmazlığını sağlayan basınç olan 25 cmH₂O'yu geçmemelidir. Ayrıca, trakeal öskültasyon eşliğinde kafı şişirmek için minimal okluziv volüm veya minimal sızıntı teknikleri kullanılabilir.⁷ Endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesine bağlı yırtılmalar çoğunlukla endotrakeal tüp kafının rutinde yerleştirildiği bölge olan toraks girişinde meydana gelir.² Trakeal yırtığı olan olgularda boyun bölgesinden başlayıp tüm vücuda doğru yayılan

subkutan amfizem ve pnömomediastinum ile karşılaşılır. Ayrıca, sekonder olarak pnömotoraks, pnömoretroperitoneum ve pnömoperitoneum gözlemlenebilir.^{1,9} Sunulan iki olguda gözlenen klinik bulgular literatürlerde bildirilen subkutan amfizem ve pnömomediastinum bulgularıyla uyumluydu. Ancak radyolojik olarak pnömoretroperitoneum ve pnömoperitoneum ile karşılaşılması.

Kedi ve köpeklerde yapılmış endotrakeal entübasyona bağlı komplikasyonların görülme sıklığının değerlendirildiği bir araştırmada kedilerde trakea rupturu insidansının çok düşük olduğu bildirilmiştir.¹⁰ Kedilerde trakea rupturu stile ile travmatik entübasyon, endotrakeal tüpün anestezi cihazından uygun şekilde ayrılmadan kedinin yatış pozisyonunun değiştirilmesi, endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesi veya kafın deflasyonu yapılmadan endotrakeal tüpün çıkarılması sonucu şekillenebilir.¹¹ Sunulan olgularda hastaların anamnez bilgileri göz önüne alındığında trakea hasarının iatrojenik olduğu ve endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesine bağlı rupturun şekillendiği düşünüldü. Trakea rupturuna ait klinik bulguların ortaya çıkmasının anesteziyi takiben yaklaşık 4 saat ile 14 gün arasında değiştiği bildirilmektedir.⁴ Sunulan olgularda hasta sahipleri tarafından farkedilen klinik şikayetlerin sırasıyla postoperatif 1 ve 3. günlerde olduğu görüldü. Endotrakeal tüpün aşırı şişirilmesi sonucu şekillenen trakea rupturunun genellikle longitudinal olarak oluştuğu belirtilir.¹² Sunulan iki olguda trakeal ruptur longitudinal yöndeydi ve tüp kafının pozisyonlandırıldığı alan olan toraks girişinde yer almaktaydı. Olgu 2'de karşılaşılan trakeadaki yırtık daha geniştir. Trakea'nın cerrahi olarak onarılmasında ventral servikal median hattın bölgeye yaklaşıp parsiyal median sternotomi gerçekleştirilir. Emilebilen veya emilemeyen dikiş materyali ile basit sürekli veya basit ayrı dikiş yöntemi kullanılarak trakeada onarım gerçekleştirilir.⁴ Her iki olguda da literatürde tarif edildiği şekilde bölgeye yaklaşıp, emilebilir dikiş materyali kullanılarak, basit sürekli dikişlerle trakeadaki ruptur bölgesi onarıldı.

Trakea yaralanmaları hayati öneme sahiptir ve trakeadaki yaralanmanın bulunduğu bölgeye bağlı olarak cerrahi müdahalenin uygulanması zorlaşır. Erken tanı ve dikkatli bir anestezi ile cerrahi yaklaşımın planlanması prognozu olumlu yönde etkiler.⁴ Sunulan olgular değerlendirildiğinde Olgu 2'de klinik bulguların hasta sahibi tarafından geç farkedilmesi ve ilerlemesi nedeniyle benzer cerrahi yaklaşımlara rağmen mortalite ile karşılaşıldı. Bu

durum, trakea rupturu olgularında erken tanı ve cerrahi onarımın önemini tekrardan vurgulamaktadır. Eğer trakea yaralanmasından şüpheleniliyorsa trakeoskopi etkili bir tanı yöntemidir.⁶ Klinik olarak solunum problemi oluşturmeyen olgularda operatif yaklaşım gerekmez.³ Trakeadaki hava kaçağı bölgesinin kendiliğinden iyileşmesi ve subkutan amfizemin emilimi bazen birkaç hafta kadar sürebilir.^{5,13} Tam rupturun görülmediği olgularda 2-3 hafta sonra trakeal stenoz oluşabilir.¹² Oksijen tedavisine rağmen şiddetli dispnea veya progresif seyirli deri altı amfizemi olan olgularda acil cerrahi müdahale gereklidir.⁴ Orotrakeal entübasyon sırasında kafın aşırı şişirilmesine bağlı yaralanmaların önüne geçmek amacıyla kaf basıncının kontrolü yapılmalı ya da kaf trakeal öskültasyon eşliğinde kontrollü olarak şişirilmelidir.

Sonuç olarak kedilerde orotrakeal entübasyon ile genel anestezi altında gerçekleştirilen operasyonlarda trakeal yaralanmaların önüne geçmek için endotrakeal tüp kafının optimum düzeyde şişirilmesi ve basınç kontrolünün yapılması gerekir. Ayrıca postoperatif dönemde dispnea ve amfizem gelişen hastalarda hatalı entübasyona bağlı iatrojenik trakea rupturu olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve acil yaklaşım basamaklarına uygun bir şekilde zaman kaybetmeden cerrahi onarım sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Raffe M., Bassett R., Tracheal Intubation. In: Creedon J. M. B., Davis H. Editors, *Advanced Monitoring and Procedures For Small Animal Emergency and Critical Care*, 2. Baskı. John Wiley & Sons., 2023, sayfa:365-375.
2. Hardie E., Trachea and bronchus. In: Langley-Hobbs S.J., Demetriou J, Ladlow J. Editors, *Feline Soft Tissue and General Surgery*, 1. Baskı. W.B. Saunders, 2014, sayfa: 531-540.
3. Hecht S., Mediastinum. In: Berry C. R., Nelson N. C., Winter M. D. Editors, *Atlas of Small Animal Diagnostic Imaging*, 1. Baskı. John Wiley & Sons., 2023, sayfa: 392-443.
4. Mitchell S. L, McCarthy R., Rudloff E., Pernell R. T.: Tracheal rupture associated with intubation in cats: 20 cases (1996–1998). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2000, 216: 1592–1595.
5. Miñambres E., Burón, J., Ballesteros M. A., Llorca J., Muñoz P., González-Castro A. Tracheal rupture after endotracheal intubation: a literature systematic review. *Eur. J. CardioThorac. Surg.* 2009, 35(6), 1056-1062.
6. Salci H., Cetin M., Çeşme H., Topal A., Bayram A. S.: How important is the endotracheal tube cuff pressure? A tracheoscopic evaluation in dogs. *Magy. Allatorvosok.* 2018, 140 (7), 411-421.
7. White R.N., Burton C. A.: Surgical management of intrathoracic tracheal avulsion in cats: long-term results in 9 consecutive cases. *Vet. Surg.* 2000, 29: 430–435.
8. Wilson K. A., Drynan E. A., Raisis A. L., Haitjema G., Hosgood G. L.: Suspected tracheal tear during anaesthesia of a cat. *Companion Animal.* 2016, 21(11), 614-617.
9. MacPhail C. M., Tracheal Surgery. In: Monnet E. Editor, *Small Animal Soft Tissue Surgery*, John Wiley & Sons, Ltd., 2012, sayfa: 200-209.

10. Larson M. M., Trachea. In: Holland M., Hudson J. Editors, Feline Diagnostic Imaging. 1. Baskı, John Wiley & Sons, Ltd, 2020, sayfa: 287-292.
11. Klonner M. E., Springer S., Braun C.: Complications secondary to endotracheal intubation in dogs and cats: A questionnaire-based survey among veterinary anaesthesiologists. *Vet. Anaesth. Analg.* 2023, 50(3), 220-229.
12. Hardie E. M., Spodnick G. J., Gilson S.D., Benson J. A., Hawkins E. C.: Tracheal rupture in cats: 16 cases (1983–1998). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1999; 214:508–12.
13. Cohen M. R., Maxwell E. A., Gallagher A. E., Portela D. A.: Endoscopic application of fibrin glue may be a feasible method of treatment for postintubation tracheal lacerations in cats. *Am. J. Vet. Res.* 2023, 84(3), ajvr.22.08.0137.