

Çeşitli Trakeal Anastomozlarda Trakeanın Gerilim ve Kompresyona Karşı Mekanik Direnci

Abuzer TAŞ¹ Veysel YURTTAŞ² Ahmet KUTLUHAN² Nazmi ATASOY³

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Özalp Meslek Yüksekokulu – VAN

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB ABD - VAN

³ Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi ABD – ERZURUM

ÖZET

Bu çalışmada; trakeada dairesel, çapraz ve ters v (Λ) rezeksiyonlardan sonra yapılan uç-uca anastomozların kompresyon ve gerilmeye karşı olan dirençlerinin belirlenmesi ve elde edilen verilerin normal trakea bulguları ile karşılaştırılması amaçlandı. Bunun için 20 adet sağlıklı sokak köpeği kullanıldı. Trakeada dairesel, çapraz ve ters v (Λ) rezeksiyonlarından sonra yapılan uç-uca anastomozlardan elde edilen bulgular, bu tür kesilerde en uygun tedavi şeklinin düzensiz kesilerin rezekte edilerek trakeal ringlere paralel (daireysel) hale getirildikten sonra uç-uca anastomoz yapılmasını destekler nitelikteydi. Yeterli trakeal doku olmadığı durumlarda çapraz veya ters v (Λ) gibi anastomozların da yapılabileceği, fakat bu gibi durumlarda trakeal anastomoz eksternal olarak stabiliteyi sağlayabilecek greftlerle desteklenmesi gerektiği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Trakeal travma, trakea rezeksiyonu, uç-uca anastomoz, gerginlik testi, kompresyon testi.

Mechanic Resistance of the Trachea Against Tension and Compression in Different Tracheal Anastomosis

SUMMARY

In this study; it was aimed to measure the resistances developed against compression and tension of the end to end anastomosis made after circle, crosswise and reverse V (Λ) like resection on the trachea and, to compare with the normal trachea findings. For this purpose 20 healthy street dog were used. End to end anastomosis made after circle, crosswise and reverse V (Λ) like resection on the trachea were carried out and resistances developed against compression and tension were measured. The results compared with the normal trachea findings. Obtained data showed that in such situations, the most appropriate treatment is the resection of the disordered incisions and often making parallel to the tracheal rings, making end to end anastomosis. However when there isn't sufficient tracheal tissue, crosswise and reverse V (Λ) like anastomosis could also be done. But in such situations the tracheal anastomosis must be supported externally with otolog graft to supply rigidity.

Key Word: Tracheal trauma, Tracheal resection, End to end anastomosis, Tension test, Compression test

GİRİŞ

Trakeayı hasara uğratan tümör ve travmalarda seçilen cerrahi tedavi genellikle etkilenen trakeal alanın dairesel olarak çıkarılması ve geriye kalan trakeal uçların uç-uca anastomozlarıdır (6). Trakeanın bu dairesel rezeksiyonları ve uç-uca anastomozları çoğunlukla köpekler üzerinde yapılan yoğun deneysel çalışmalarla geliştirilen bir cerrahi teknik olmuştur (3, 5, 8, 9). Bu güne kadar deneysel ve klinik çalışmalar sonucunda önemli bilgiler elde edilmiş olmasına rağmen; pratik hayatta karşılaşılan bazı soruların cevabı halen net olarak bilinmemektedir. Bunların başında trakeal çapraz veya ters v (Λ) kesilerin uç-uca anastomozlarının, gerilim ve kompresyona karşı dirençlerinin bilinmemesi gelmektedir.

Bu çalışmada; trakeada dairesel, çapraz ve ters v (Λ) rezeksiyonlardan sonra yapılan uç-uca anastomozların kompresyon ve gerilmeye karşı olan dirençlerinin belirlenmesi ve elde edilen verilerin normal trakea bulguları ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada 1-3 yaşları arasında 9-14 kg ağırlığında 20 adet sağlıklı melez ırk sokak köpeği kullanıldı. Hayvanlar; kontrol (1. Grup), dairesel rezeksiyon (2. Grup), çapraz rezeksiyon (3. Grup) ve ters v (Λ) rezeksiyon (4. Grup) grubu olmak üzere 4 gruba ayrıldı.

Anestezi ve cerrahi prosedür

Sedasyon 2 mg/kg dozunda i.m Xylazin HCl (Rompun, Bayer-Türk) kullanılarak yapıldı. TOF GUARD cihazının kalibrasyonu ve anestezi indüksiyonu % 2.5'lik solüsyon haline getirilmiş thiopental sodium (Pentotal 0.5 gr, Abbott) ile yapıldı (10 mg/kg – i.v). Hayvanlar entübe edilerek O₂ (4-5 lt/dak) ile birlikte % 1 izofluran verilerek anestezinin devamı sağlandı. Hayvanlar sırt üstü yatırıldı. Boyun hiperekstansiyona getirildi. Boyun bölgesinin traş ve dezenfeksiyonu yapılarak steril hale getirildi. Daha iyi kanama kontrolü sağlamak için cartilago cricoideadan incisura jugularise kadar olan bölgeye 1:100000 epinefrin içeren %1'lik lidokain ile infiltrasyon anestezisi yapıldı. Takiben orta hattan geçen cartilago cricoideadan incisura jugularise kadar uzanan vertikal insizyon ile deri ve deri altı dokuları geçildi. Kaslar ekarte edilerek trakea ortaya çıkarıldı. 1. grup hayvanlardan cartilago cricoideanın 3 cm altından başlayan 5'er cm uzunluğunda tam halka içeren dairesel trakeal rezeksiyonlar yapıldı. Çıkarılan bu trakea materyalleri Laktatlı Ringer solüsyonuna konularak testler için kontrol grubu olarak değerlendirildi. İkinci grup hayvanlardan cartilago cricoideanın en az 5 cm altından başlayan 2 cm'lik tam halka içeren dairesel trakea rezeksiyonunu takiben kranial ve kaudal trakeal uçları, üçüncü grup hayvanlara trakeal halkaları çapraz geçen 2 cm genişliğinde çapraz trakeal rezeksiyonlar yapılarak trakeal halkaların çapraz uçları ve dördüncü grup hayvanlara ise 2 cm genişliğinde ters v (Λ) rezeksiyonlar yapılarak trakeal

uçlar karşılıklı anastomoz edildi. Tüm anastomoz işlemlerinde dikiş materyali olarak 3/0 poliglactin 910 (vicryl) kullanıldı. Kanama kontrolünü takiben katlar 2/0 krome katgut ile kapatıldı. Dren yerleştirilmedi. Hayvanlara preoperatif başlayan ve postoperatif 5 gün devam eden 500 mg/gün i.m Sefazolin sodyum (Cefozin, Bilim) verildi. Üç ay standart koşullar altında takip edilen 2., 3. ve 4. grup hayvanlar bu sürenin sonunda tekrar opere edildiler. Tüm hayvanlardan anastomoz hattı içinde kalacak şekilde 5-6 cm uzunluklarında tam kat dairesel trakeal rezeksiyonlar yapıldı. Yine geriye kalan trakeal uçlar karşılıklı olarak 3/0 poliglactin 910 (vicryl) ile dikildi. Rezeke edilen trakeal materyallerdeki makroskopik bulgular not edilerek testler için Laktatlı Ringer solüsyonuna konuldu.

TESTLER VE ÖLÇÜMLER

Çap ölçümleri

Trakeal materyallerin kranial ve kaudal uçlarının iç çapları direkt olarak metrik ölçüldü. Anastomoz hatlarının ön-arka plandaki lümen çapları ise delik mikrometre ile ölçüldü (Şekil 1).

Kompresyon testi

Trakeal materyaller özefagial tarafı altta kalacak şekilde sert bir yüzeye yerleştirildi. Anastomoz bölgelerinin üzerine farklı kuvvetler uygulandı. Trakeal materyalin iç çapında %50 daralmaya ve tam kollapsa neden kuvvetler Newton (N) cinsinden not edildi.

Gerginlik testi

Kontrol grubundaki ve diğer gruplardaki hayvanlara ait trakea numunelerinin kranial uçları sabitlenerek kaudal ucuna geçirilen hassas el kantarı yardımıyla gerginlik uygulandı. Trakealarda yırtılmaya neden olan kuvvetler Newton (N) cinsinden not edildi.

İstatistik çalışması; gruplararası farkın önemi için tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) kullanıldı. Çoklu karşılaştırmada diğer grupların birinci gruba (kontrol) karşılaştırılması amacıyla post-hoc Dunnett-t testi uygulandı. Sonuçlar ortalama \pm Standart sapma şeklinde ifade edildi (10).

BULGULAR

Deney süresince (90 gün) yapılan takiplerde hırıltılı solunum ve nefes darlığı gibi herhangi bir anormallik köpeklerde tespit edilmedi. Grup 2'deki hayvanların trakeal bütünlüklerinde makroskopik olarak bir düzensizlik görülmezken, grup 3 ve 4'deki tüm hayvanların trakealarının anastomoz yerlerinde eksternal bir çökme saptandı (Şekil 1). Grup 1 deki hayvanların (kontrol grubu) trakeal lümen çaplarıyla grup 2'deki hayvanların anastomoz yeri lümen çapları arasında istatistiksel fark bulunmadı. Grup 3 ve 4'deki hayvanların trakeal lümenlerinde daralma tespit edildi ve grup 1 ile karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu (Tablo 1).

Gerilmeye karşı normal trakeanın gösterdiği dirençlere yakın bulgular grup 2'de de gözlemlendi. Trakeal yırtılmaya neden olan kuvvetler açısından grup 1 ile grup 2 arasında istatistiksel fark yoktu (Tablo 4 , $P>0.05$). Ancak

grup 1 ile grup 3 ve grup 1 ile grup 4 arasında trakeal yırtılmaya neden olan ortalama kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (Tablo 2, $P<0.05$).

Kompresyon testine tabi tutulan trakeaların lümeninde %50 daralmaya neden olan kuvvetler Tablo 3'de verildi. Kompresyona direnç açısından grup 1 ile grup 2 arasında istatistiksel fark tespit edilmedi ($P>0.05$). Bununla birlikte kontrol grubuna göre grup 3 ve 4'ün kompresyona dirençleri oldukça düşüktü ve grup 1 ile karşılaştırıldıklarında aralarındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı idi ($P<0.05$). Kompresyon testinde tam kollapsa neden olan kuvvetlerin ortalamaları Tablo 4'de verildi. Grup 2, 3 ve 4'ün her birinin ayrı ayrı kontrol grubu ile karşılaştırmalarında aralarındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı oldukları saptandı ($P<0.05$).

Tablo 1. Grup 1'deki hayvanların normal trakeal lümen çapları (cm) ile deney gruplarının anastomoz hattı lümen çapları.

Uygulama	Lümen çapı	Ortalama \pm SD (cm)	p
1. grup		2.10 \pm 0.141	
2. grup		2.18 \pm 0.086	,908
3. grup		1.60 \pm 0.089	,011
4. grup		1.40 \pm 0.094	,001

Tablo 2: Germe testinde trakeal yırtılmaya neden olan kuvvetler (Newton).

Gruplar	N	Mean	Std. Deviation	p
1.grup	5	259,4240 \pm 15,12591		
2.grup	5	251,5100 \pm 16,76683		,771
3.grup	5	136,8640 \pm 15,20289		,000
4.grup	5	118,6800 \pm 16,16302		,000

Tablo 3: Hayvanların trakeal materyallerinde %50 daralmaya neden olan kuvvetler (Newton).

Gruplar	N	Mean	Std. Deviation	p
1.grup	5	16,3240 \pm 3,16738		
2.grup	5	16,2000 \pm 3,18198		1,000
3.grup	5	08,6200 \pm 0,70498		,000
4.grup	5	05,4400 \pm 1,55177		,000

Tablo 4. Hayvanların trakeal materyallerinde kollapsa neden olan kompresyon kuvvetleri (Newton).

Gruplar	N	Mean	Std. Deviation	p
1.grup	5	325,4980 \pm 20,42681		
2.grup	5	297,3760 \pm 16,19766		,012
3.grup	5	016,0140 \pm 06,21094		,000
4.grup	5	011,4000 \pm 02,32916		,000

TARTIŞMA VE SONUÇ

Larengotrakeal alanı etkileyen travma, tümör ve cerrahi girişimler kalıcı trakeotomiye gereksinim duyacak kadar ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Bu yönüyle larengotrakeal iskelet üzerinde oldukça yoğun deneysel çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların temel amacı bu tür durumların sonunda larengotrakeal iskeletin bütünlüğünü sağlamak yönündedir. Literatürde üzerinde en çok çalışma yapılmış konular; trakeal dikiş teknikleri, kullanılacak dikiş materyalleri ve dairesel trakeal rezeksiyonlardan sonra yapılan uç-uca anastomozların etkinliği üzerinedir (1, 2, 5). Trakeal halkalara çapraz kesiler olduğunda ve bunların

primer dikildiklerinde nasıl sonuçlar alındığı konusunda yeterli çalışmaya rastlanılmamaktadır. Ayrıca dikilmiş ve iyileşmiş trakeal materyaller genellikle gerilme testine tabi tutulmuşlarken kompresyon testinden pek söz edilmemektedir. Böylece trakeal kollapsa giden cerrahi faktörlerin de denenmesine imkan tanınmış olunacaktır.

Lüminal stenoz; kullanılan dikiş materyaline, dikiş tekniğine ve dairesel trakeal rezeksiyon miktarına bağlı olabilir. Behrend ve ark (2) koyunlarda dairesel trakeal rezeksiyon miktarı ve iyileşme süresi ile lüminal stenozun ilişkisini araştırmışlar. 3, 6 ve 9 cm.lik dairesel rezeksiyonlardan sonra lüminal stenozun rezeksiyon miktarından ziyade iyileşme süresi ile ilişkisi olduğunu göstermişlerdir. Dikiş materyalleri ve dikiş tekniği ile lüminal stenoz arasındaki ilişkiyi araştıran başka bir çalışmada (1); Polyglactin 910 (Vicryl), Polypropilene (Prolen) ve Polydioxanone (PDS) kullanarak kesintili ve kesintisiz dikiş tekniklerine ilişkin bulgularına göre, belirtilen dikiş materyalleri ve teknikleri arasında anlamlı fark yoktur. Bu çalışmada ise lüminal stenozun çeşitli trakeal anastomozlarda ilişkisi araştırıldı. Dairesel, trakeal ringlerin bütünlüğü korunarak yapılan uç-uca anastomozların lüminal çaplarında kontrol grubuna göre bir daralma olmadığı saptanırken, çapraz ve ters v (Λ) anastomozların lüminal çaplarının kontrol grubuna göre anlamlı şekilde küçüldüğü görüldü. Bu bulgu trakeal anastomozlarda trakea yeterli ise düzensiz kesilerin trakeal ringlere paralel hale getirilerek dairesel uç-uca anastomozlar yapılmasının daha uygun olduğunu göstermektedir.

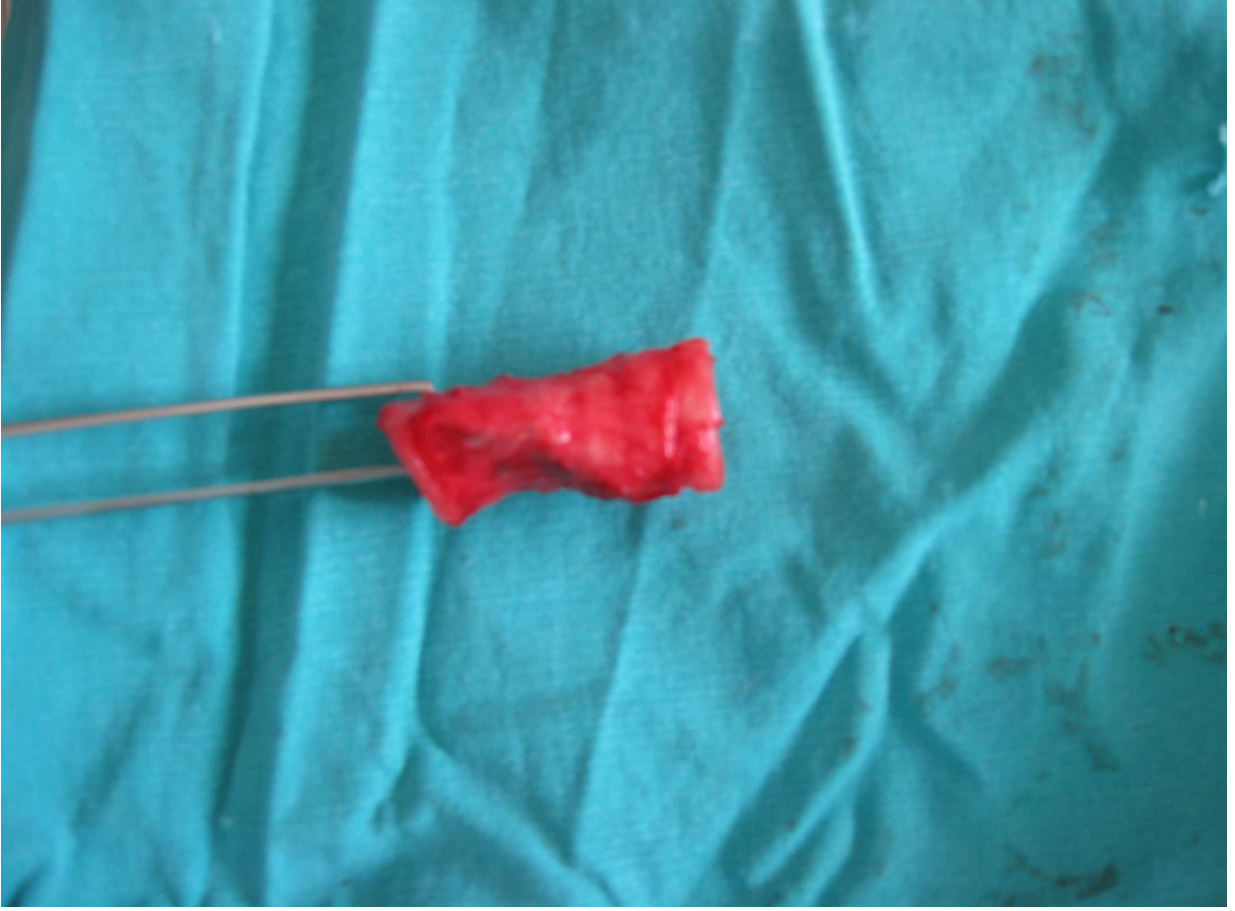
Trakeal anastomozların gerilmeye karşı dayanıklılığı konusu her zaman gündemde olmuştur. Çünkü insanlarda trakeal rezeksiyonları takiben gerginliğe bağlı yırtılmaları önlemek için trakeal rezeksiyon yapılan hayvanın çenesi göğsüne dikilmektedir. Ancak bu işlem hastaya rahatsızlık vermektedir. Behrend ve ark.(2) bu durumu göz önünde tutarak koyun trakeaları üzerinde yaptıkları çalışmada 3, 6, 9 cm.lik dairesel trakeal rezeksiyonlardan sonra anastomozların bir hafta sonunda normal trakeal gerginliğine ulaştığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada dairesel, çapraz ve ters v (Λ) şeklinde 2 cm genişliğinde rezeksiyonları takiben uç-uca anastomozlar yapıldı. Deney sonunda germe testinde en iyi sonuçlar dairesel rezeksiyon yapılanlarda elde edilirken, çapraz ve ters v (Λ) rezeksiyonlarda ise germeye karşı trakeal yırtılma çok küçük kuvvetlerde oluştu. Bu sonuç uzun rezeksiyon yapılmamasına rağmen germeye karşı dairesel anastomozların daha dayanıklı olduğunu gösterdi. Bundan dolayı trakeal travmalarda düzensiz kesilerin rezeke edilerek trakeal ringlere paralel (dairese) hale getirildikten sonra uç-uca anastomozunun daha uygun olacağı kanısına varıldı. Eğer trakeal kesi ve defektler düzensiz ve bu anastomozu yapacak kadar yeterli trakea yoksa, çapraz veya ters v (Λ) gibi uç-uca anastomozlar yapılabilir, fakat böyle durumlarda hastanın çene-göğüs dikişinin postoperative bir haftadan daha uzun süre tutulması gerekir.

Trakeomalaziler sadece kendi yapısından kaynaklanabileceği gibi, vasküler anomaliler, tekrarlayan polikondrit, Ehlers-Danlos Sendromu, ve trakeo-özefagial fistüle bağlı olarak da gelişebilir (4, 5). Trakeomalazilerde

trakeal stabilitenin kaybı söz konusu olup solunum esnasında negatif basınca karşı kollaps görülmektedir. Deneysel oluşturulan trakeal anastomozlarda bu güne kadar yapılan çalışmalarda bu konu üzerinde yeterince çalışılmamıştır. Bu çalışmada değişik rezeksiyonları takiben yaptığımız anastomozlardan sonra iyileşmeyi takiben anastomoz bölgesinin kompresyona karşı direnci ölçüldü. Dairesel uç-uca anastomozlarda kompresyona direncin çapraz ve ters v (Λ) anastomozlara göre daha dayanıklı olduğu fakat kontrol grubu kadar dayanıklı olmadığı görüldü. Bu da kompresyona karşı dayanıklılık açısından trakeal anastomozların dairesel yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Ancak yeterli trakeal doku olmadığı durumlarda çapraz veya ters v (Λ) gibi anastomozlar yapılabilir. Bu gibi durumlarda Long ve ark.(7) bildirdikleri gibi trakeal anastomoz eksternal olarak stabiliteyi sağlayabilecek greftlerle desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

- 1-Behrend M., Klempnauer J. (2001) : Influence of suture material and technique on end-to-end reconstruction in tracheal surgery: an experimental study in sheep. Eur Surg Res. May Jun; 33(3): 210-6.
- 2-Behrend M., Otto K., Klempnauer J. (2002) : The sheep as an experimental animal for tracheal surgery. J Otolaryngol. Jun;31 (3): 157-62.
- 3-Cantrell J.R., Folse J.R. (1961) : The repair of circumferential defects of the trachea by direct anastomosis:experimental evaluation. J Thorac Cardiovasc Surg;42: 589-598.
- 4-Glazer H.S., Siegel M.J. (1998) : Diagnostic Imaging of the Trachea. In: Otolaryngology Head and Neck Surgery. Eds: Cummings CW, Fredrickson JM et al. Mosby comp., Philadelphia, pp: 2299-2313.
- 5-Grillo H.C., Diagnan E.F., Miura T. (1966) : Experimental reconstruction of cervical trachea after circumferential resection. Surg Gynecol Obstet. Apr;122(4): 733-738.
- 6-Grillo H.C., Suen H.C., Mathisen D.J., Wain J.C. (1992) : Resectional management of thyroid carcinoma invading the airway. Ann Thorac Surg. Jul;54 (1): 3-9.
- 7-Long C.M., Conley S.F., Kajdacsy-Balla A., Kerschner J.E. (2001) : Laryngotracheal reconstruction in canines: fixation of autologous costochondral grafts using polylactic and polyglycolic acid miniplates. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. May;127 (5): 570-5.
- 8-Maeda M., Grillo H.C. (1973) : Effect of tension on tracheal growth after resection and anastomosis in puppies. J Thorac Cardiovasc Surg. Apr; 65(4): 658-68.
- 9-Sorensen H.R., Moesner J., Nielsen P.A. (1971) : Influence of growth upon the development of stenosis following experimental resections of the trachea in puppies. Scand J Thorac Cardiovasc Surg.;5(3): 202-5.
- 10 Sümbüloğlu K., Sümbüloğlu V. (1998) : Biyoistatistik, 8. baskı, sayfa: 76-86, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara.



Şekil 1: Çapraz rezeksiyon sonrası uç-uca anastomoz yapılmış ve iyileşmiş trakeanın görünümü. Çapraz anastomoz hattında çökme görülmekte.