

# Trakea Rekonstrüksiyonunda Ksifoid Kıkırdak, Tiroid ve Auriküla Kıkırdak Greftlerinin Histolojik Analizle Karşılaştırılması: Tavşan Modeli

## Comparison of Xiphoid, Thyroid and Auricular Cartilage Grafting in Tracheal Reconstruction for Histological Analysis: The Rabbit Model

Dr. Cansel ATİNKAYA,<sup>a</sup>  
Dr. Osman Kürşat ARIKAN,<sup>b</sup>  
Dr. Oğuzhan DİKİCİ,<sup>b</sup>  
Dr. Erkan DİKMEN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Göğüs Cerrahisi AD,  
<sup>b</sup>KBB-BBC AD,  
Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
KIRIKKALE

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Dr. Cansel ATİNKAYA  
Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Göğüs Cerrahisi AD, KIRIKKALE  
catinkaya@gmail.com

**ÖZET** Trakea ön duvar rezeksiyonunu takiben ksifoid kıkırdak, tiroid ala superior kıkırdak ve auriküler kıkırdak otolog greft materyalleri ile yapılan rekonstrüksiyonların doku uyumu açısından histolojik analizle karşılaştırılmasıdır. Araştırmada 15 haftalık 30 adet erkek Yeni Zelanda tavşanı kullanıldı. Tavşanların trakeasının anterior bölümünde yaklaşık 1 cm<sup>2</sup>'lik defekt oluşturuldu. Bu defektlerin 10 tanesi ksifoid kıkırdak, 10 tanesi tiroid ala superior kıkırdak ve geri kalan 10 tanesi ise auriküler kıkırdak otolog greftleri ile tamir edilerek üç grup oluşturuldu. Her gruptan beşer tavşan ameliyattan sonraki dördüncü ve sekizinci haftada sakrifiye edilerek, uygulanan greftlerin histolojik analizleri yapıldı. Her materyalde histolojik parametrelerden enflamasyon, kıkırdak proliferasyonu, kıkırdak rezorpsiyonu, greft canlılığı, epitelizasyon, çevre doku yabancı cisim reaksiyonu, mikroapse ve prolapsus gelişimi değerlendirildi. Her üç greft arasında kıkırdak proliferasyonu en az tiroid ala superior kıkırdak greftinde olduğu gözlemlendi (p=0,032). Greft canlılığının en az ve kıkırdak rezorpsiyonunun ise maksimum olduğu kıkırdak grefti auriküler kıkırdak olarak saptandı (p=0,015). En iyi kıkırdak proliferasyonu ve greft canlılığının ksifoid kıkırdak otolog greftinde olduğu gözlemlendi (p<0,05). Enflamasyon auriküler kıkırdakta hiç yokken, ksifoid kıkırdak grefti ile tiroid ala superior kıkırdak greftinde benzer orandıydı (p>0,05). Auriküler kıkırdak grefti uygulanan hiçbir tavşanda ise enflamasyon gözlenmedi. Tüm gruplarda epitelizasyon ve çeşitli derecelerde çevre doku yabancı cisim reaksiyonu gözlemlense de, tiroid ala superior kıkırdak greftinde daha fazla çevre doku yabancı cisim reaksiyonu saptandı (p=0,016). Ksifoid kıkırdak greftinin canlılığını uzun süre koruması, kıkırdak proliferasyonunun diğer kıkırdak greftlerine göre daha fazla ve kıkırdak rezorpsiyonunun ise daha az olması gibi nedenlerle trakea rekonstrüksiyonlarında tiroid ala superior kıkırdak ve auriküler kıkırdak greftlerine göre daha iyi bir seçenek olduğu kararına varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Trakea, rekonstrüksiyon, auriküler kıkırdak, tiroid kıkırdak, ksifoid kıkırdak

**ABSTRACT** Following the anterior tracheal wall resection, a histological analysis was made to compare the utility of xiphoid cartilage, thyroid ala superior cartilage and auricular cartilage as autologous graft materials with respect to tissue compatibility in tracheal reconstruction. The study included 30 male New Zealand white rabbits of 15 weeks of age. An anterior tracheal defect of approximately 1 cm<sup>2</sup> was formed in all rabbits. The defect was repaired with xiphoid cartilage autolog grafts in a group of 10 rabbits, with thyroid ala superior cartilage autolog grafts in another group of 10 and with auricular cartilage autolog grafts in the remaining group of 10 rabbits to form 3 different study groups. Five from each group were sacrificed in the postoperative fourth and eighth weeks and the grafts applied were investigated with a histological analysis. Histological parameters for comparison included inflammation, cartilage proliferation, cartilage resorption, graft viability, epithelization, foreign body reaction in the peripheral tissues, microabscess formation and tendency for prolapsus. Among the three type of autologous graft materials, the thyroid ala superior cartilage was observed to show the lowest cartilage proliferation (p=0.032). The auricular cartilage was identified to yield the lowest graft viability and the highest cartilage resorption (p=0.015). The xiphoid cartilage was observed to have the best cartilage proliferation and graft viability (p<0.05). Although no inflammation was observed in auricular cartilage grafts, the rate of inflammation was similar in xiphoid cartilage and thyroid ala superior grafts (p>0.05). No evidence of inflammation was observed in rabbits with auricular grafting. Despite the fact that all groups showed epithelization and various degrees of foreign body reaction in the peripheral tissues, the thyroid ala superior cartilage grafting was found to have the highest degree of foreign body reaction in the peripheral tissues (p=0.016). Due to qualities of maintaining cartilage graft viability for an extended period of time and sustaining higher degrees of cartilage proliferation besides lower degrees of cartilage resorption, the xiphoid cartilage grafting was assessed to serve as a better option in the tracheal reconstruction in comparison to its thyroid ala superior and auricular cartilage counterparts.

**Key Words:** Trachea, reconstruction, auricular cartilage, thyroid cartilage, xiphoid cartilage

**T**rakea rekonstrüksiyonları için otolog doku, allogreft, prostetik replasman ve bu uygulamaların kombinasyonunu içeren teknikler uygulansa da trakeaya en uygun greft henüz ortaya konamamıştır.<sup>1</sup> Bu greft materyallerinin arasında otolog greftler; preoperatif hazırlık gerektirmemesi, greft reddinin minimal olması, diğer greftlere göre doku uyumunun daha iyi olması nedeniyle pratikte en çok tercih edilen materyaller arasındadır. Ancak otolog greftler arasında da trakeaya en uyumlu doku grefti konusunda tartışmalar vardır.

Trakea rekonstrüksiyonlarında sık kullanılan otolog greft materyalleri tiroid ala superior kıkırdağı (TASK), aurikula kıkırdak (AK) grefti ve kostal kıkırdak greftleridir. Kullanılan her greftin avantajları ve dezavantajları vardır. Tiroid ala superior kıkırdak grefti, laringotrakeal stenozlarda aynı kesiden greft materyalinin alınma kolaylığı nedeniyle tercih edilmiştir. Ancak greftin alınması sırasında larinks perfore olabilir. Ayrıca yaşla birlikte kalsifiye olmaya eğilimli olduğundan kıkırdak materyalinin çıkarılması güç olabilmektedir. Auriküler kıkırdak ise sıklıkla kesi yerinde ağrıya ve rahatsızlık hissine neden olmaktadır.<sup>2-5</sup> Ayrıca AK grefti ksifoid ve tiroid kıkırdak greftlere göre daha esnek kıkırdak grubunda olması dolayısıyla kollapsa eğilim riski taşımaktadır. Kostal kıkırdak greftleri ise her ne kadar trakea epiteline uyum gösterse de kalsifikasyona eğilim göstermesi, kesi yerinde ağrıya neden olması, greftin alınması için kas dokusunun çoğunlukla kesilmesi gereksinimi gibi dezavantajları vardır.<sup>6</sup> Bir başka otolog greft materyali olan ksifoid kıkırdağa (KK) ulaşmak için yapılan kesi ise insanlarda göğüs duvarında kas olmayan bir bölgedir ve ağrının minimal olması dolayısıyla avantajlarındandır. Ayrıca kıkırdağın alınma işlemi basit ve kısa sürmektedir.

Bizim bilgilerimize göre, literatürde ksifoid kıkırdağın trakea rekonstrüksiyonlarında kullanıldığına dair çok az sayıda çalışma vardır. Bu nedenle, çalışmamızda trakea rekonstrüksiyonlarında nadir kullanılmış olan ksifoid kıkırdağın diğer iki kıkırdak (aurikula ve tiroid) greftleri ile greft canlılığı ve doku uyumu açısından histolojik analizle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

### MATERYAL

Trakea rekonstrüksiyonu 15 haftalık 30 adet beyaz, erkek Yeni Zelanda tavşanlarında gerçekleştirildi. Ameliyat öncesi ağırlıkları ortalama 3,5 kg tavşanlar seçildi. Tüm hayvanlara Hayvan Kaynakları Laboratuvar Enstitüsü'nün "Laboratuvar Hayvanlarının Kullanımı ve Bakımı için Kılavuz" ilkeleri uygulandı. Çalışma Kırıkkale Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi'nde gerçekleştirildi. Çalışmaya Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komitesi (KU No: 53-2005) onayı ile başlandı.

### METOD

Anestezi için her tavşana intramusküler ketamine hydrochloride 10 mg/kg (Ketalar, 50 mg/ml 10 mL, Pfizer Warner Lambert, İstanbul, Türkiye) ve intramusküler xylazine hydrochloride 5 mg/kg (Rompun 2%, 50 mL, Bayer, İstanbul, Türkiye) verildi. Steril koşullar operasyon süresince sürdürüldü. Hayvanlar entübe edilmedi ve herhangi bir oksijen desteği gerekmedi. Prone pozisyonda, Cotton ve ark.nın<sup>5</sup> yöntemi kullanılarak 12x12 mm'lik auriküler kıkırdak grefti sağ kulak tüyleri traşlanarak povidone-iodine solüsyonu ve alkolle temizlenip alındı. Cilt insizyonu 3/0 Vicryl®'le kapatıldı. Tiroid ala superior kıkırdağı (TASK) için Jong ve ark.nın<sup>2</sup> yöntemi kullanılarak vertikal kesi gerçekleştirildi. Sol tiroid laminasının superior bölümünden 12x12 mm'lik bir kıkırdak kesiti alındı. Her greftte ventral perikondrium tabakası korundu ve defekte göre şekillendirildi.

Ksifoid kıkırdak grefti için ksifoid üzerinden vertikal kesi uygulandı, cilt, cilt altı geçilerek ksifoide ulaşıldı. Ksifoid çevresinden künt ve keskin disseksiyonla 12x12 mm'lik kesit alındı. Ventral veya lateral yüzeyinden perikondrium şekillendirildi. Cilt 3/0 Vicryl®'le kapatıldı.

Laringotrakeal rekonstrüksiyonlar için tanımlanan lokalizasyon üzerinden orta hatta vertikal kesi gerçekleştirildi. Sternohyoid, sternotiroid kaslar orta hattan disseke edilerek krikoid ve trakeanın ikinci ve üçüncü kıkırdak halkasına ulaşıldı. Trakea anteriorunda yaklaşık 10x10 mm'lik 2 adet kıkırdak halka ve interkartilajinöz membranı içeren defekt gerçek-

leştirildi. Ototog greft materyalleri defektten biraz daha büyük şekilde kesilip şekillendirildikten sonra anastomoz gerçekleşene kadar %0.9'luk serum fizyolojik ile ıslatılmış gazlı bez içinde bekletildi. Perikondrium tabakası hava yolu lümenine bakacak biçimde 6-0 polypropilenle® tek tek suture edildi. Strep kaslar orta hatta 3/0 Vicryl®le tek tek suture edilerek kapatıldı. Boyun insizyonu 4-0 Vicryl® materyali ile anatomik planda kapatıldı. Postoperatif dönemde opere edilen tavşanlar izole edildi.

Trakeal rezeksiyonu takiben 10 tavşan aurikuler kıkırdak grefti ile 10 tavşan ksifoid kıkırdak grefti ile kalan 10 tavşan ise TASK grefti ile rekonstrükte edilerek 3 grup oluşturuldu. Tavşanlarda antibiyotiğe bağlı diyare olasılığının yüksek olması ve tedavisinde sıvı elektrolit dengesinin sürdürülmesi güç olduğu için profilaktik antibiyotik verilmedi. Parasetamol ağrı kesici olarak 300 mg/kg dört saatte bir içme sularına eklendi.

Dördüncü ve sekizinci haftada her gruptan beşer tavşan sakrifiye edildi. Sakrifikasyonda ketamine hydrochloride 10 mg/kg (Ketalar, 50 mg/ml 10 mL, Pfizer Warner Lambert, İstanbul, Türkiye) uygulandıktan sonra Pentotal 200 mg (Thiopental Sodium for Injection, USP) intraperitoneal kullanıldı. Graft uygulanmış olan trakea ikinci ve üçüncü kıkırdak halkası seviyesinden, sirküferensiyel olarak eksize edildi. Çarpaz kesitler alınarak kesitler hemotoksilen eozin boyası ile boyanıp histolojik analiz yapıldı.

#### HİSTOLOJİK PARAMETRELER

Her örnekte sekiz histolojik değişken hematoksilen-eozin boyasıyla ışık mikroskobu altında 100 büyütme ile değerlendirildi. Histolojik analizde a) enflamatuvar yanıt (yok=0, orta=1, yüksek=2), b) greft canlılığı (yok=0, orta=1, yüksek=2), c) kıkırdak proliferasyonu (yok=0, orta=1, yüksek=2), d) kıkırdak rezorbsiyonu (var=0, yok=1), e) epitelizeasyon (var [+], yok [-]), b) greft canlılığı (yok=0, orta=1, yüksek=2), c) kıkırdak proliferasyonu (yok=0, orta=1, yüksek=2), d) kıkırdak rezorbsiyonu (var=0, yok=1), e) epitelizeasyon (var (+), yok (-)), f) çevre doku yabancı cisim reaksiyonu (yok=0, orta=1, yüksek=1), g) mikroapse gelişimi (var=0, yok=1), h) prolapsus gelişimi (var=0, yok=1) parametreleri değerlendirildi (Tablo 1).

#### İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Kategorik değişkenler Ki-kare ile değerlendirildi, sürekli değişkenler ise Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. P değeri 0,05'ten az ise anlamlı kabul edildi. Tüm istatistiksel analiz Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi ile gerçekleştirildi (SPSS, version 12.0, Chicago, IL, USA).

#### BULGULAR

Deneklerin takip süresince solunum sıkıntısı olmadı. Otuz tavşan üzerinde histolojik analiz gerçekleştirildi.

#### HİSTOLOJİK ANALİZ SONUÇLARI

Gruplara ait histolojik analiz sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Dördüncü haftada kıkırdak tipleri ile greft canlılığı arasında istatistiksel olarak ilişki gözlenmezken ( $p>0,05$ ), sekizinci haftada greft canlılığında en iyi skorun KK greftinde olduğu saptandı ( $p<0,05$ ) (Resim 1, 2). Kıkırdak proliferasyonu da en iyi KK greftinde gözlemlendi ( $p=0,032$ ) (Resim 2). En az oranda kıkırdak proliferasyonu ise TASK greftinde mevcuttu (Resim 4). Ksifoid greftte kıkırdak rezorbsiyonu diğer greftlere göre daha azdı ( $p=0,015$ ) (Resim 2). Kıkırdak rezorbsiyonu değerlendirildiğinde KK greftine göre AK ve TASK greftinde kıkırdak rezorbsiyonunun daha fazla olduğu gözlemlendi ( $p=0,015$ ) (Resim 1-4).

KK greftinde ve TASK greftinde enflamasyon benzer orandaydı. AK grefti uygulanan hiçbir tavşanda enflamasyon gözlenmezken tüm AK grefti uygulanan tavşanlarda kıkırdak rezorbsiyonu mevcuttu (Resim 3). Epitelizasyon karşılaştırıldığında ise tüm gruplarda epitelizasyon mevcuttu ve mikroapse mevcut değildi. Yine tüm gruplarda birbirine benzer şekilde çevre doku yabancı cisim reaksiyonu gözlenirse de TASK greftinde daha fazla çevre doku yabancı cisim reaksiyonu reaksiyonu gözlemlendi ( $p=0,016$ ) (Resim 4). Prolapsusa eğilim açısından da greftler arasında belirgin farklılık saptanmadı ( $p=0,310$ ).

#### TARTIŞMA

İyi klinik sonuçlar gözlenmesine rağmen larengeotrakeal rekonstrüksiyonlarda greftlerin canlılığına

**TABLO 1:** Rekonstrüksiyonda kullanılan kıkırdak greftlerin histolojik analiz bulguları.

		E	KP	KR	GC	E	ÇDYCR	M	P
1	Tiroid 4 hf	1	1	+	1	+	1	-	+
2	Tiroid 4 hf	0	0	-	2	+	1	-	-
3	Tiroid 4 hf	0	2	+	2	+	0	-	-
4	Tiroid 4 hf	0	1	-	1	+	2	-	-
5	Tiroid 4 hf	0	2	+	1	+	1	-	-
6	Tiroid 8 hf	0	0	-	2	+	1	-	-
7	Tiroid 8 hf	0	0	+	0	+	2	-	-
8	Tiroid 8 hf	0	2	-	1	+	1	-	-
9	Tiroid 8 hf	2	0	+	0	+	2	-	-
10	Tiroid 8 hf	0	2	+	3	+	2	-	-
11	Ksifoid 4 hf	2	1	+	0	-	2	+	+
12	Ksifoid 4 hf	1	2	-	1	+	2	-	-
13	Ksifoid 4 hf	0	2	-	0	+	1	-	-
14	Ksifoid 4 hf	1	1	+	2	+	1	+	+
15	Ksifoid 4 hf	0	2	-	1	+	0	-	-
16	Ksifoid 8 hf	0	2	+	2	+	1	-	-
17	Ksifoid 8 hf	0	2	-	2	+	1	-	-
18	Ksifoid 8 hf	1	2	-	2	+	1	-	-
19	Ksifoid 8 hf	0	1	-	2	+	1	-	-
20	Ksifoid 8 hf	2	2	-	1	+	1	-	-
21	Aurikula 4 hf	2	2	+	1	+	2	-	-
22	Aurikula 4 hf	0	2	-	1	+	2	-	-
23	Aurikula 4 hf	1	0	+	1	+	1	-	-
24	Aurikula 4 hf	0	1	-	0	+	1	-	-
25	Aurikula 4 hf	0	2	+	0	+	1	-	-
26	Aurikula 8 hf	0	2	+	0	+	1	-	-
27	Aurikula 8 hf	0	1	+	0	+	1	-	-
28	Aurikula 8 hf	0	1	+	1	+	1	-	-
29	Aurikula 8 hf	0	0	+	0	+	1	-	-
30	Aurikula 8 hf	0	1	+	1	+	1	-	-

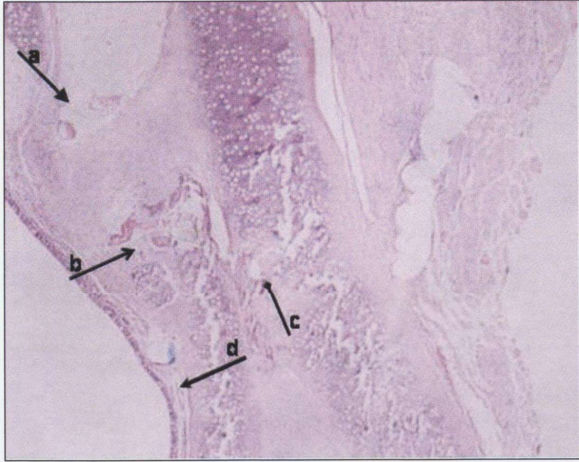
E: Enflamasyon, KP: Kartilaj proliferasyonu, KR: Kartilaj rezorpsiyonu, GC: Greft canlılığı, E: Epitelizasyon, ÇDYCR: Çevre doku yabancı cisim reaksiyonu, M: Mikroapse, P: Prolapsus, Hf: Hafta.

Patolojik değerlendirmede skorlama: yok=0, orta=1, yüksek=2, var (+), yok (-).

ve uyumuna ait sorunlar mevcuttur.<sup>7-9</sup> Çeşitli teknikler; otolog doku, allogreft, prostetik replasman ve bu uygulamaların kombinasyonu gibi yöntemler günümüze kadar denense de hiçbiri kesin teknik olarak kabul edilmemiştir.<sup>1</sup> Prostetik materyallerde enfeksiyon riski, vasküler erozyon ve greft reddi gözlenmekte, prostetik materyalle kaplı otolog greftlerde de aynı komplikasyonlara rastlanmaktadır. Yapılan çalışmalarda en belirgin sorun revaskularizasyonun gözlenmemesi ve konnektif doku uyumunun olmamasıdır.<sup>1,3</sup> Yapılan çalışmalarda otolog greftlerin homolog greftlere göre kıkırdak greft canlılığını uzun süre koruduğu ve rezorpsiyona daha dayanıklı olduğu gösterilmiştir.<sup>6,7</sup> İdeal bir

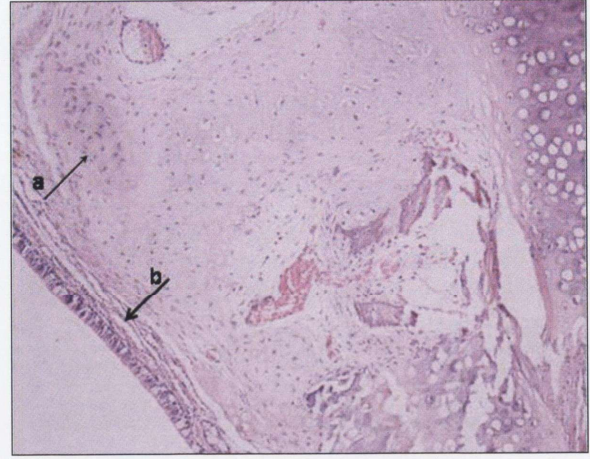
greft, trakea yapısına uyum sağlamalı, peroperatif ya da intraoperatif hazırlık gerektirmemeli, herhangi bir süreçte enflamatuvar reaksiyonu minimal, lateralden rijid ancak longitudinal olarak elastik olmalı, greft havayolu lümenine uyum sağlamalı, yapısal rijiditeyi korumalı, lümen kollapsını önlemeli, enfeksiyon ve rezorpsiyona dirençli olmalı ve hızlı epitelize olmalıdır.<sup>2,6,10,11</sup>

Larengotrakeal rekonstrüksiyonlarda kostal kıkırdaklar sık kullanılan greftlerdendir.<sup>2,5,12</sup> Ancak kostal kıkırdağın çıkarıldığı bölgede sıklıkla göğüs duvarındaki kaslar kesilerek kıkırdak bölgesine ulaşıldığından postoperatif dönem ağırlı geçmektedir. Diğer gözlenen morbiditeler ise pnömotoraks,



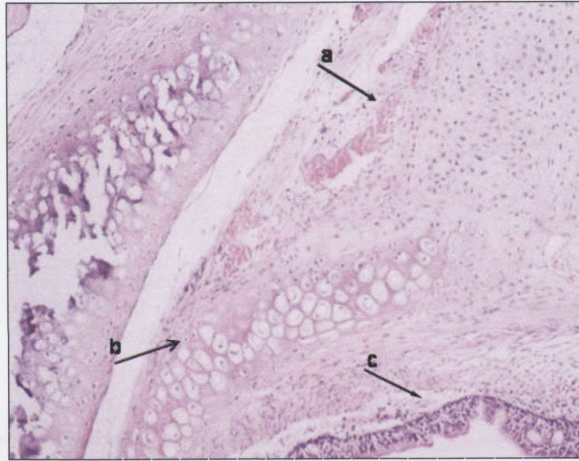
**RESİM 1:** Ksifoid dördüncü haftada; belirgin,kıkırdak proliferasyonu rezorbsiyon, minimal yabancı cisim reaksiyonu ve epitelizasyon gözlenmektedir (Hematoxylin-eosin; H-E, büyüme X 100).

- a. Kıkırdak proliferasyonu
- b. Rezorbsiyon
- c. Epitelizasyon
- d. Yabancı cisim reaksiyonu.



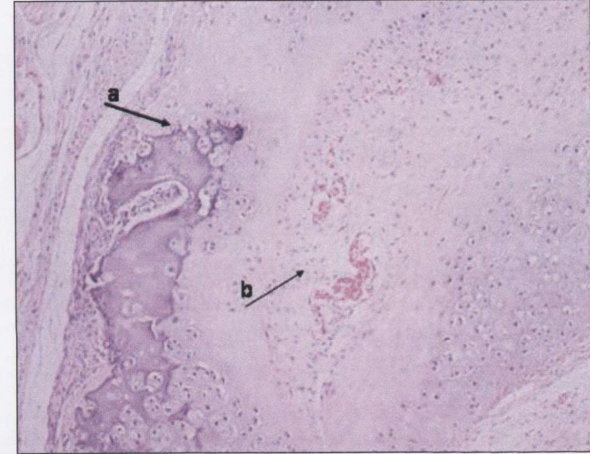
**RESİM 2:** Ksifoid sekizinci haftada; kıkırdak proliferasyonu ve epitelizasyon-daki artış gözlenmektedir (Hematoxylin-eosin; H-E, büyüme X 100).

- a. Kıkırdak proliferasyonu
- b. Rezorbsiyon.



**RESİM 3:** Aurikula sekizinci haftada; kıkırdak proliferasyonu ve epitelizasyonla birlikte kıkırdak rezorbsiyonu gözlenmektedir (Hematoxylin-eosin; H-E, büyüme X 100).

- a. Kıkırdak proliferasyonu
- b. Kıkırdak rezorbsiyonu
- c. Epitelizasyon.



**RESİM 4:** Tiroid sekizinci haftada; kıkırdak rezorbsiyonu ve proliferasyon bir arada gözlenmektedir (Hematoxylin-eosin; H-E, büyüme X 100).

- a. Kıkırdak rezorbsiyonu
- b. Kıkırdak proliferasyonu.

hematom, enfeksiyon ve bazen ağrıdan dolayı ateletaksi ve pnömonidir.<sup>6,8,13</sup> Ayrıca kostal kıkırdaklar da zamanla kalsifikasyona uğrayabilmektedir.<sup>6</sup> Bu durum uzun dönemde trakea stenozlarına yol açmaktadır. Muotsouris ve ark.<sup>14</sup> sirküferensiyel trakea stenozlarında serbest periosteal kosta grefti kullanmış ve trakea lümenine bakan yüzeyde pleural yüzeyden dolayı uzun bir sürede osteogenezi-

sin geciktiğini göstermiştir. Çalışmamızda KK greftinde osteogenezis gecikmesi gözlenmemiştir. Ksifoid kıkırdak greftin minimal bir kesiyle alınma kolaylığı, rijid bir yapıya sahip olmasından dolayı kollaps eğiliminin minimal olması ve postoperatif rahatsızlık hissinin diğer greft materyallerine göre daha az olması, TASK ve AK'a göre avantajlarındandır. Ksifoid kıkırdagının yaşla kalsifikasyona

uğraması da düşük orandadır. Ayrıca paryetal plevraya komşu olmaması nedeniyle pnömotoraks riski kosta kıkırdaklarına göre çok daha düşüktür. Dezavantajlarından birisi ise materyalin kosta kıkırdaklara göre daha az olmasıdır. Çalışmamızda KK uzun dönemde diğer greftlere göre en az enflamasyon gösteren, greft canlılığının ve kıkırdak proliferasyonunun sekizinci haftada da devam ettiği ve bu süreçte kıkırdak rezorbsiyonunun en az olduğu kıkırdak grefti olarak gözlemlendi.

Larengotrakeal stenozlardaki rekonstrüksiyonlarda uzun süreli havayolu açıklığı önemli bir başarı kriteridir.<sup>15</sup> Yapılan çalışmalarda bronşiyal anastomoz hattında mikrovasküler sirkülasyonun tamamlanması ve komplet iyileşmenin gerçekleşmesi için dört ya da sekiz hafta gerekmektedir. Bazı çalışmalarda ise arteriyel sirkülasyon postoperatif 15. günde tamamlansa bile üç aya kadar komplet iyileşmenin hala tamamlanamadığı da gösterilmiştir.<sup>16</sup> Bu nedenle trakea rekonstrüksiyonlarında greft iyileşmelerinin en az sekiz hafta gözlenmesi gerekmektedir. TASK grefti, Jong ve ark.<sup>2</sup> tarafından larengotrakeal rekonstrüksiyonlarda aynı kesiden alınma kolaylığı ve solunum sıkıntısı gözlenmemesi nedeniyle uygun bir greft olarak belirtilse de bu çalışmada kıkırdakların iyileşme süreci sekiz haftadan

kısadır. Strome ve ark.<sup>17</sup> TASK greftinin anteryorda postoperatif 3. ya da 4. haftada canlılığını koruyabildiğini göstermiştir. Ancak çalışmamızda dördüncü haftada TASK greft canlılığı devam ederken, sekizinci haftada ise kıkırdak rezorbsiyonu gözlenmiştir. Aurikula kıkırdak greftinde de sekizinci haftada kıkırdak rezorbsiyonu ortaya çıkmıştır.

Lattyak ve ark.<sup>18</sup> 14 tavşan üzerinde yaptıkları çalışmada kosta ve auriküler kıkırdak karşılaştırmışlar ve auriküler kıkırdak greftinde kosta kıkırdak greftine göre daha fazla rezorbsiyon ve dejenerasyon olduğunu gözlemişlerdir. Ayrıca posterior yerleşimli greftlerde auriküler kıkırdakın daha fazla yer değiştirmeye eğilimli olduğu gösterilmiştir. Çalışmamızda aurikula greftinde yeni kıkırdak oluşumu ve greft canlılığı sekizinci haftada azalma gösterdi ve KK greftine göre kıkırdak rezorbsiyonu daha belirgindi.

Ksifoid kıkırdak greftinin canlılığını uzun süre koruması, kıkırdak proliferasyonunun diğer kıkırdak greftlerine göre daha fazla ve kıkırdak rezorbsiyonunun ise daha az olması gibi nedenlerle trakea rekonstrüksiyonlarında tiroid ala superior kıkırdak ve auriküler kıkırdak greftlerine göre daha iyi bir seçenek olduğu kanısına varıldı.

## KAYNAKLAR

- Kojima K, Vacanti CA. Generation of a tissue-engineered tracheal equivalent. *Biotechnol Appl Biochem* 2004;39:257-62.
- Jong LA, Park AH, Raveh E, Schwartz MR, Forte V. Comparison thyroid, auricular, and costal cartilage donor sites for laryngotracheal reconstruction in animal model. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126:49-53.
- Brandariz JA, Grau M. Tracheal wall for the reconstruction of extended hemilaryngectomy in the rabbit model. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132:770-5.
- Lusk RP, Kang DR, Muntz HR. Auricular cartilage grafts in laryngotracheal reconstruction. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;102:247-54.
- Cotton RT. The problem of pediatric laryngotracheal stenosis: a clinical and experimental study on the efficacy of autogenous cartilaginous grafts placed between vertically divided halves of the posterior lamina of the cricoid cartilage. *Laryngoscope* 1991;101(pt 2 suppl 56):1-34.
- Zalzal GH, Cotton RT, McAdams JA. Cartilage grafts-present status. *Head & Neck Surg* 1986;8:363-74.
- Keskin GI, Oz F, Oz B, Oktem F, Gustafson M. Tracheal reconstruction using alcohol-stored homologous cartilage and autologous cartilage in the rabbit model. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2000;56:161-7.
- Backer CL, Mavroudis C, Dunham ME, Holinger L. Intermediate-term results of the free tracheal autograft for long segment congenital tracheal stenosis. *J Pediatr Surg* 2000;35:813-9.
- Backer CL, Mavroudis C, Dunham ME, Holinger LD. Repair of congenital tracheal stenosis with a free tracheal autograft. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:869-74.
- Dal T, Demirhan B. Reconstruction of tracheal defects with dehydrated human costal cartilage: An experimental study in rats. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;123:607-12.
- Cotton RT, Gray SD, Miller RP. Update of Cincinnati experience in pediatric laryngotracheal reconstruction. *Laryngoscope* 1989;99:1111-6.
- Wiatrak BJ, Albert DM, Holmes DK, Cotton RT. Cartilage graft epithelization: a preliminary study using a goat model. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:777-816.
- Zalzal GH, Cotton RT, McAdams AJ. The survival of costal cartilage graft in laryngotracheal reconstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1986;94:204-11.
- Moutsouris C, Karayannakos P, Kairis M, Dontas I, Skalkeas G. Reversed free periosteal grafting of extensive tracheal defects in dogs. *J Pediatr Surg* 1989;24:570-2.
- Hoff PT, Esclamado RM. Use of revascularized, tubed costal myoperiosteal graft for repair of circumferential, segmental tracheal defects. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 120:706-12.
- Balderman SC, Weinblatt G. Tracheal autograft revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;94:434-41.
- Strome M, Norris CM, Joseph MP, Brodsky G, Eavey RD. An assesment of grafts in the posterior cricoid lamina. *Laryngoscope* 1982;92: 1120-25.
- Lattyak BV, Maas CS, Sykes JM. Dorsal onlay cartilage autografts: comparing resorption in a rabbit model. *Arch Facial Plast Surg* 2003;5:240-3.