



## KLİNİK ÇALIŞMA

# GENİŞ PERFORASYONLARDA ENDOSKOPIK TİMPANOPLASTİ SONUÇLARIMIZ

Dr. Servet ERDEMES<sup>1</sup> , Dr. Ahmet YÜKKALDIRAN<sup>2</sup> , Dr. Osman ERDOĞAN<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Siverek Devlet Hastanesi, Kulak Burun Boğaz, Şanlıurfa, Türkiye <sup>2</sup>Özel Lotuss Hastanesi, Şanlıurfa, Kulak Burun Boğaz, Şanlıurfa, Türkiye <sup>3</sup>Şanlıurfa Eğitim Araştırma Hastanesi, KBB Anabilim Dalı, Kulak Burun Boğaz, Şanlıurfa, Türkiye

### ÖZET

**Amaç:** Timpanoplasti ameliyatı kronik otitis media cerrahisinde oldukça fazla kullanılan bir cerrahi tekniktir. Endoskopik timpanoplasti tekniğinin temel amacı, perforasyon alanını kapatan, kronik otitis media sekellerini önleyen ve işitsel iyileşme sağlayan greft materyali ile sağlam, kuru bir kulak zarı oluşturmaktır. Bu çalışmada amacımız, kronik otitis media nedeniyle timpan membranda geniş perforasyonu olan ve endoskopik transkanal kondro-perikondriyal greft kullanılarak, timpanoplasti ameliyatı olan hastalarımızı değerlendirmeye almaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya 1 Ocak 2019- 1 Ocak 2021 tarihlerinde endoskopik timpanoplasti yapılan 38 hasta retrospektif olarak dahil edildi. Çalışmaya >5 mm santral perforasyonu olan, preoperatif saf ses odyometrisi yapılmış ve en az 3 ay kulak akıntısı şikayeti olmayan endoskopik tip1 timpanoplasti ameliyatı yapılan hastalar dahil edildi.

**Bulgular:** Endoskopik timpanoplasti cerrahisi yapılan 38 hastanın yaş ortalaması  $23,55 \pm 10,05$  yıl ve kadın-erkek oranı 21:17 olarak hesaplandı. Ortalama ameliyat süresi  $44,05 \pm 5,57$  dakika olarak saptandı. Hastaların 35'inde ameliyat sonrası altıncı ayda greftin intact olduğu saptandı (%92,1). Postoperatif 6. ayda yapılan işitme testi ölçümlerinde ameliyat sonrası hava-kemik aralığı değerleri, ameliyat öncesi testlere göre istatistiksel anlamda olumlu düzelme izlendi. ( $p<0,001$ ).

**Sonuç:** Endoskopik transkanal tip 1 kıkırdak timpanoplastide, perforasyonların yeri ve boyutu ne olursa olsun, yüksek greft başarı oranı ve iyileştirilmiş işitme sonuçları elde edilmektedir. Endoskopik timpanoplasti kronik otitis media cerrahisinde yüksek hasta güvenliği ve konforunun sağlanmasında yardımcı olur.

*Anahtar Sözcükler:* Endoskopik timpanoplasti; santral geniş perforasyon; kıkırdak

### OUR ENDOSCOPIC TYMPANOPLASTY RESULTS IN LARGE PERFORATIONS

### SUMMARY

**Objective:** Tympanoplasty is a surgical technique that is used in chronic otitis media surgery. The main purpose of the endoscopic tympanoplasty is to create a solid, dry eardrum with graft material that closes the perforation area, prevents chronic otitis media sequelae and provides auditory recovery. In this study, our aim is to evaluate our patients who had tympanoplasty using endoscopic transcanal chondro-perichondrial graft and who had large perforation of the tympanic membrane due to chronic otitis media.

**Material and Methods:** 38 patients who had surgery, endoscopic tympanoplasty January 1, 2019 -January 1, 2021 were retrospectively included in the study. Patients with >5 mm central perforation, had preoperative pure tone audiometry, and no ear disease for at least 3 months, who had endoscopic type 1 tympanoplasty surgery were included in the study.

**Results:** The mean age of 38 patients who had endoscopic tympanoplasty was  $23.55 \pm 10.05$  years and the female-male ratio was calculated as 21:17. The mean operation time was  $44.05 \pm 5.57$  minutes. In 35 of the patients, the graft was intact at the 6th month postoperatively (92.1%). In the postoperative 6th month hearing test measurements, postoperative air-bone gap values and statistically positive improvement were observed compared to the preoperative tests. ( $p<0.001$ ).

**Conclusion:** Endoscopic type 1 tympanoplasty results in a high graft success rate and improved hearing results, regardless of the location and size of the perforations. Endoscopic tympanoplasty helps in providing high patient safety and comfort in chronic otitis media surgery.

*Keywords:* Endoscopic tympanoplasty; central large perforation; cartilage

## GİRİŞ

Timpanoplasti ameliyatı kronik otitis media cerrahisinde oldukça fazla kullanılan bir cerrahi tekniktir. Timpanoplasti ameliyatı retroaurikular, endaural ve endoskopik transkanal yaklaşımlarla yapılmaktadır.

İletişim kurulacak yazar: Dr. Servet ERDEMES, Siverek Devlet Hastanesi, Kulak Burun Boğaz, Şanlıurfa, Türkiye, E-mail: serveterdemes@gmail.com

Gönderilme tarihi: 27 Aralık 2021, revizyonun gönderildiği tarih: 13 Şubat 2022, yayın için kabul edilme tarihi: 13 Şubat 2022

Kaynak gösterimi Erdemes S., Yükkaldıran A., Erdoğan O. Geniş Perforasyonlarda Endoskopik Timpanoplasti Sonuçlarımız KBB-Forum 2022;21(1):023-028

Günümüzde minimal invaziv uygulamalar birçok ameliyatta ön planda olmaktadır. Bu bağlamda endoskopi, kronik otitis media ameliyatlarında daha az girişimseldir ve ameliyatlarda daha etkili bir seçim olarak izlenmektedir.<sup>1</sup> Endoskopik timpanoplastide iki elle çalışmama, uzun süren öğrenme süresi ve mikroskopa kıyasen derinliğin algılanmasında zorluk olması gibi negatif yanları olduğu halde, görüş alanının geniş olması, anteriorda bulunan perforasyonları daha iyi göstermesi, sinüs timpani, hipotimpanum, attik ve fasiyal sinir gibi ulaşım zorluğu olan alanların görünürlüğünü ve müdahale etme imkanını daha kolay hale getirmesi yüksek avantajlarındandır.<sup>2,3</sup> Timpanoplastide timpan membran grefti kullanımında yağ, periost, kartilaj, perikondrium



ve temporal kas fasyası tercih edilen greftlerdir. Tragal kıkırdak özellikle endoskopik timpanoplastilerde mükemmel bir grefttir. Nispeten sert olan kartilaj grefti tek elle kolaylıkla ve hassasiyetle yerleştirmek mümkündür.

Timpanoplastinin başarı oranı; perforasyonun yeri ve boyutu, cerrahi teknik, kulak akıntısının varlığı, östaki borusunun işlevi, geniz etinin varlığı ve hatta cerrahın deneyimi gibi birçok faktörden etkilenir. Endoskopik timpanoplasti tekniğinin temel amacı, perforasyon alanını kapatan, kronik otitis media sekellerini önleyen ve işitsel iyileşme sağlayan greft materyali ile sağlam, kuru bir kulak zarı oluşturmaktır.<sup>4,5</sup>

Bu çalışmada, kronik otitis media nedeniyle timpan membranda geniş perforasyonu olan ve endoskopik transkanal kondroperikondriyal greft kullanılarak, timpanoplasti ameliyatı yapılan hastalarımız değerlendirmeye alınmıştır. Hastalar retrospektif olarak incelenmiş olup, hastaların operasyon süresi, preoperatif ve postoperatif işitsel sonuçları ve greft başarı sonuçları analiz edilmiştir.

## HASTALAR VE YÖNTEM

Çalışmaya 1 Ocak 2019 ile 1 Ocak 2021 tarihleri arasında endoskopik timpanoplasti yapılan 38 hasta retrospektif olarak dahil edildi. Çalışma için Harran Üniversitesi klinik araştırmalar etik kurulundan 29.11.2021 tarih ve HRU/21.21.14 sayılı karar ile etik kurul onayı alındı. Çalışmaya >5 mm santral perforasyonu olan (kulak zarının 4 kadranını da içine alan ve zar bakiyesi gözlenen geniş santral perforasyonlar), preoperatif saf ses odyometrisi yapılmış ve en az 3 ay kulak akıntısı şikayeti olmayan endoskopik tip I timpanoplasti ameliyatı yapılan hastalar dahil edildi. <5 mm timpan membran perforasyonu olan, marjinal tip perforasyona sahip olan, timpanomastoidektomiameliyatı yapılan, kemikçik zincirde hasarı olan, orta kulakta kolesteatomu olan, revizyon kulak ameliyatı olan, sensorinöral, mixt tip işitme kaybı olan ve düzenli bir şekilde kontrole gelmeyen hastalar dahil edilmedi.

Hastalara ve ebeveynlerine ameliyat ile ilgili bilgi verildi. Gerekli operasyon onamı hastalar ve/veya ebeveynlerinden alındı. Hastalar

intraoperatif süre, yaş, cinsiyet, preoperatif ve postoperatif işitme sonuçları ve 6.ayda greft başarısı açısından değerlendirildi.

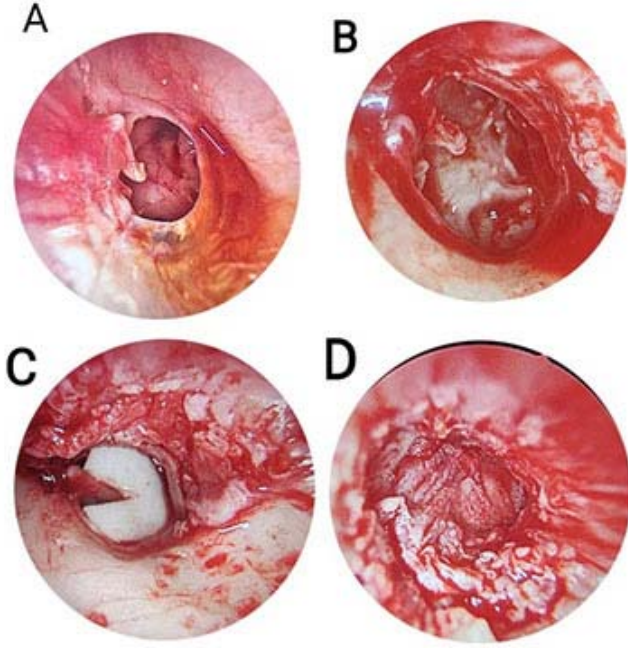
Opere olan hastalar ameliyattan 6 ay sonra kontrol için çağrıldı. Hastalar greft başarısı ve işitme sonuçları açısından değerlendirildi. Greftte perforasyonu olmayan, lateralize veya medialize olmayan greftler başarılı olarak not edildi. Hastalara saf ses odyometri testi yapıldı. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 6. aydaki testleri kıyaslandı. Hastaların preoperatif ve postoperatif 500, 1000, 2000, 4000 Hz frekanslardaki hava yolu eşiği (HYE), kemik yolu eşiği (KYE) ve hava-kemik yolu (HKA) aralığı hesaplanarak karşılaştırıldı. Daha sonra HYE ortalaması için 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz frekanslarının aritmetik ortalaması alındı. Lokal anestezi yapılışı ve kesi yerinin pansuman edilmesi süresi not edildi. Bu süre ameliyat süresi kabul edildi. Peroperatif ve postoperatif dönemde izlenen komplikasyonlar not edildi ve retrospektif olarak değerlendirildi.

## CERRAHİ YÖNTEM

Endoskopik timpanoplasti ameliyatı tüm hastalara endotrekeal entübasyon altında yapıldı. Tüm ameliyatlar aynı operatör tarafından yapıldı. Operasyon 4 mm çapında 0° rijid endoskop (Karl Storz, Almanya) ile yapıldı. Hastalarda kanamayı minimum seviyeye indirmek için tragusa ve dış kulak yoluna lokal anestezi (Lidokain HCl (%2) ve Epinefrin (%0.125) içeren Jetokain, Adeka, Samsun, Türkiye) enjeksiyonu yapıldı. Greft olarak tragal bölgeden rezeke edilen kondroperikondriyal greft materyali kullanıldı. Kartilaj, perikondriumdan disseke edildi. Greftleme materyali perikondrium ve kartilaj şeklinde ayrı ayrı hazırlandı. Daha sonra timpan membran perforasyonunun kenarları pik yardımıyla desepitelize edildi. Anulus bölgesinin yaklaşık 5-6 mm gerisinden süperior ve inferior hizasından Rosen insizyonu yapılmak suretiyle timpanomeatal flep eleve edildi. Korda timpani korundu. Anulus medialinden orta kulağa giriş yapıldı. Malleusun manibriumu diseke edilerek greft için destek sağlandı. Kemikçik zincir sistemi görüldü. Kemikçik zincir hareketi pik yardımıyla kontrol edildi. Daha sonra tragustan alınan perikondriyal greft over-underlay tekniği ile yerleştirildi. Perikondriyal greft manibrium mallei açıkta kalacak şekilde tam parça kartilaj ile desteklendi. Bu sayede orta kulağa gelfoam-



spongostan (Pfizer Inc. Newyork, USA) yerleştirmeye ihtiyaç kalmadı. Timpanomeatal flep tekrar dış kulak yoluna yatırıldı. (Resim 1).



**Resim 1:** A) Sağ kulak; geniş santral perfore timpan membran preoperatif görüntüsü B) sağ kulak; Desepitelizasyon ve timpanomeatal flebin kaldırılması C, D) sağ kulak; peroperatif over-underlay greft yerleştirilmesi

Perforasyonun kenarları perikondriyal greft ile tam olarak kapandığı izlendikten sonra dış kulak yolu spongostan ile dolduruldu. Tragustaki kesi bölgesinde kozmetik deformite olmaması için arta kalan kartilaj parçaları kesi bölgesine yerleştirildi. 4.0 rapid vikril ile kesi yeri suture edildi. Pansuman yapılarak ameliyata son verildi. Endoskopik transkanal timpanoplasti ameliyatı olan tüm hastalara aynı gün taburculuk verildi. Hastalar taburcu edildikten sonra 1 hafta kullanmak üzere amoksisilin-klavunik asit tablet reçetesi verildi. Postoperatif 7.gün kontrole çağrılan hastaların pansumanı açıldı. Hastalara siprofloksasin+deksametazon içeren Siprogut plus damla(Bilim İlaç, İstanbul, Türkiye) kulak damlası 2 hafta kullanılmak üzere başlandı.

### İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veriler istatistik programı (SPSS 24.0; IBM) kullanılarak analiz edildi. Verilerin dağılımının değerlendirilmesinde Shapiro-Wilk Test kullanıldı ve verilerin normal dağılım göstermediği saptandı. Wilcoxon İşaretli Sıralar

Testi kullanılarak ameliyat öncesi ve sonrası odyometrik değerler kıyaslandı. İstatistiksel anlamlılık seviyesi  $p<0,05$  olarak değerlendirildi.

### BULGULAR

Endoskopik timpanoplasti yapılan 38 hastanın yaş ortalaması  $23,55 \pm 10,05$  yıl ve kadın-erkek oranı 21: 17 olarak hesaplandı. Hastaların ortalama ameliyat süresi  $44,05 \pm 5,57$  dakika olarak saptandı. Hastaların 35'inde ameliyat sonrası altıncı ayda greftin intakt olduğu saptandı (%92,1). Hiçbir hastada mediyalizasyon veya lateralizasyon izlenmedi. Hastalara ait demografik veriler Tablo 1'de incelendi.

Hastaların postoperatif 6. Aydaki HYE değerleri 500, 1000, 2000, 4000 Hz frekanslarda preoperatif döneme göre tüm frekanslarda anlamlı derecede düştüğü tespit edildi ( $p<0,001$ ). HYE ortalamaları incelendiğinde preoperatif dönemde saf ses odyometri testine göre HYE ortalaması  $26,08 \pm 6,04$  dB idi, postoperatif 6.ayda HYE ortalaması ise  $17,26 \pm 6,99$  dB olarak hesaplandı. Postoperatif HYE ortalamasının anlamlı olarak azaldığı tespit edildi ( $p<0,001$ ). Preoperatif HKA  $12,87 \pm 3,14$  dB idi. Postoperatif HKA  $4,16 \pm 3,89$  dB olarak izlendi. Aynı şekilde postoperatif HKA'nın da anlamlı olarak azaldığı tespit edildi ( $p<0,001$ ). Hastaların odyometrik verileri Tablo 2'de özetlendi.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası yapılan odyometrik değerlendirmelerinde saf ses odyometride her bir frekansta (500, 1000, 2000 ve 4000 Hz) ve saf ses ortalamasında işitme eşiklerinde düzelme olduğu saptandı ( $p<0,001$ ) (Resim 2).

Postoperatif dönemde sensörinöral işitme kaybı, periferik fasiyal paralizi gibi majör komplikasyonlar izlenmedi. 7 hastada postoperatif dönemde kulak akıntısı izlendi. Medikal tedavi ile akıntı şikayetleri düzelen hastaların 3'ünde (%7.9) reperforasyon izlendi. 3 hastanın ikisine revizyon timpanoplasti operasyonu yapılarak greft intaktlığı sağlandı.



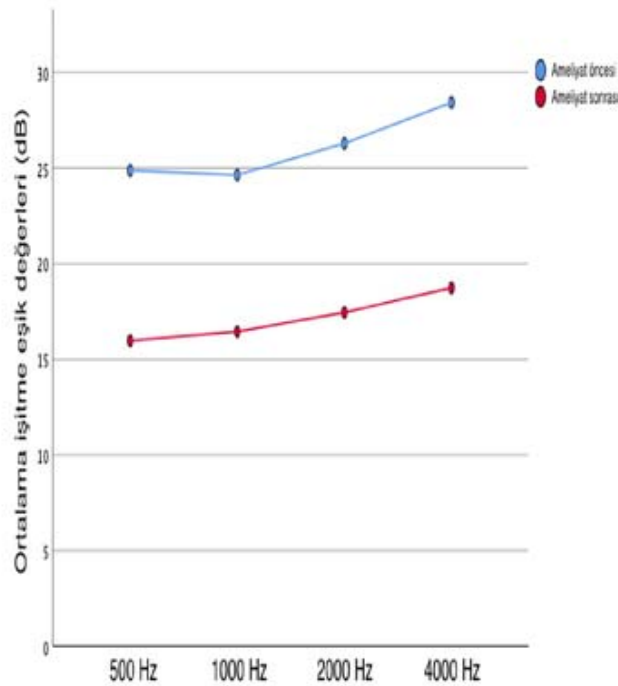
**Tablo 1:** Hastaların demografik değerleri

Yaş (yıl)		23,55 ± 10,05
Cinsiyet	Kadın	21 (%55,3)
	Erkek	17 (%44,7)
Taraf	Sağ	19 (%50)
	Sol	19 (%50)
Ameliyat süresi (dk.)		44,05 ± 5,57
Greft başarısı	İntakt	35 (%92,1)
	Perfore	3 (%7,9)

(Yaş ve ameliyat süresi ortalama ± standart sapma, cinsiyet, taraf ve greft başarısı frekans (yüzde) olarak gösterilmiştir.)

**Tablo 2:** Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 6.ayda işitme eşik değerleri

	Ameliyat öncesi		Ameliyat sonrası 6.ay		p	
	Medyan	Ort. ± std. sapma	Medyan	Ort. ± std. sapma		
Hava yolu eşikleri(dB)	500 Hz	23,5	24,87 ± 6,24	14,5	15,97 ± 6,38	<0,001
	1000 Hz	24,0	24,63 ± 5,55	15,0	16,45 ± 7,15	<0,001
	2000 Hz	24,0	26,29 ± 6,66	15,0	17,45 ± 7,50	<0,001
	4000 Hz	25,5	28,42 ± 7,70	17,0	18,74 ± 8,63	<0,001
Hava yolu eşikleri ortalaması(dB)	25,0	26,08 ± 6,04	15,5	17,26 ± 6,99	<0,001	
Hava-kemik aralığı(dB)	13,0	12,87 ± 3,14	4,0	4,16 ± 3,89	<0,001	



**Resim 2:** Saf ses odyometride preoperatif ve postoperatif ortalama işitme değerleri



## TARTIŞMA

Timpanoplastinin başarı oranı, perforasyonun yeri, perforasyonun boyutu, greftin tipi gibi çeşitli faktörlerden etkilenir. Endoskopik timpanoplasti ameliyatı, timpan membran perforasyonu olan hastalarda gittikçe popüler olmaya başlamıştır. Endoskopik timpanoplastide görüntü iki boyutlu olduğu için derinlik algısında zorluk oluşturabilir.<sup>5</sup> Ayrıca tek elle çalışılması da dezavantajlarındanır. Fakat endoskopik timpanoplastide tek elin kullanımındaki zorluklar, tecrübenin artmasıyla beraber azalır. Tan ve ark. tarafından yürütülen bir meta-analizde, çocuklarda ve yetişkinlerde timpanoplasti ile ilgili 4704 taranmış ve yayınlanmış verinin incelenmesi sonucu genel greft başarı oranı % 86,6 olarak rapor edilmiştir.<sup>7</sup> Tseng ve ark. endoskopik transkanal miringoplasti yapılan 59 hastada perforasyon boyutunun greft başarı oranını ve saf ses odyometride hava-kemik aralığının kapanmasını etkilemediğini kaydetti. Araştırmacılar, genel greft başarı oranını %93 olarak bildirdiler.<sup>8</sup> Ayache ve ark. endoskopik miringoplasti yapılan 30 hastanın %27'sinde tam perforasyon ve %73'ünde kısmi perforasyon bildirmiş ve ayrıca en sık (%87) ön kadranda lokalize perforasyon bildirmiştir. Araştırmacılar, perforasyon boyutunun ve yerinin greft başarı oranı veya hava-kemik aralığının kapanması üzerinde önemli bir etkisi olmadığı sonucuna vardılar.

Bizim yaptığımız çalışmada 38 hastanın %92,1'inde perforasyonun tam kapandığını gözlemledik. Hastalarımızın santral geniş perforasyonu olmasına rağmen literatürle uyumlu olarak greft başarı oranı gözlemledik.

Perforasyon sınırının görüntülenmesi ile ilgili endişeler sadece greft başarı oranları ile ilgili değil, aynı zamanda ameliyatın süresini de etkilenmektedir. Bu nedenle mikroskobik cerrahide perforasyon sınırının kötü görüntülenmesi cerrahi süresini önemli ölçüde uzatır ve komplikasyon riskini artırır.<sup>7</sup> Dündar ve ark. mikroskobik gruba kıyasla endoskopik timpanoplasti grubunda ameliyat süresinin önemli ölçüde daha düşük olduğunu (51,37'ye karşı 67,03 dakika) bildirdi.<sup>9</sup> Yakın zamanda, Lee ve arkadaşlarının yürüttüğü mikroskobik ve endoskopik timpanoplasti verilerini karşılaştıran

bir meta-analizde, mikroskobik timpanoplastide ortalama ameliyat süresinin endoskopik timpanoplastiye göre daha uzun olduğunu tespit etmişlerdir (sırasıyla 97.12, 37.99 dakika).<sup>10</sup> Çalışmamızda hastalarımıza mikroskobik timpanoplasti uygulanmamasına rağmen; endoskopik teknikle elde edilen ortalama ameliyat süresinin (44,05±5,57 dk), özellikle meta-analizlerdeki verilere dayanarak, mikroskobik yöntemle göre önemli ölçüde daha kısa süreli olduğu görüldü.

Kıkırdak timpanoplasti sonrası işitme sonuçları, anatomik düzelme ve greft kapatma sonuçları kadar değerlidir. Wick ve ark. 31 hastanın 34 kulağına uygulanan endoskopik transkanal kıkırdak timpanoplastiyi takiben 5. ve 8. aylarda saf ses odyometride (11.5 > 10.7 dB) ve HKE (11.4 > 10.6 dB) istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme belgeledi.<sup>4</sup> Ayache ve ark. 30 hastada endoskopik miringoplastinin bir sonucu olarak ortalama hava-kemik eşikleri değerinin preoperatif 17,7'den, postoperatif 7,9 dB'ye düştüğünü ve ortalama HKE'lerinde %55'lik bir azalma (%29?81 aralığında) olduğunu bildirdi.<sup>11</sup> Nassif ve ark. 2005 ve 2010 yılları arasında pediatrik hastalarda mikroskobik ve endoskopik timpanoplasti tekniklerini kıyasladı. İki grupta da, işitme değerlerinde iyileşme izlendi; ek olarak, HKE'leri kapanması mikroskobik yöntemde 6,2 dB ve endoskopik yöntemde 6,6 dB idi. Endoskopik timpanoplasti tekniğinin anatomik olarak iyileşme ve işitme sonuçları açısından daha güvenilir olduğunu, ayrıca yaş farkı olmaksızın bütün hastalara yapılabileceğini belirttiler.<sup>12</sup> Kaya ve ark. Kronik otiti olan 93 hastada ameliyat sonrası 6 aylık kıkırdak timpanoplastiden sonra ameliyat öncesi hava iletimli saf ses odyometrinin (36.4 ± 15.1 dB) önemli ölçüde azaldığını (28.8 ± 14.3 dB) bildirdi. Benzer şekilde, araştırmacılar HKE'lerini ameliyat öncesi 22,1 ± 7,1 dB'lik bildirdiler ve bu artış, ameliyattan sonra 6'ncı ayda 13,3 ± 5,9 dB'ye ve 24. ayda 11,9 ± 5,5 dB'ye yükseldi.<sup>13</sup> Bizim çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak saf ses odyometride preoperatif HYE ortalaması 26,08 ± 6,04 dB iken, postoperatif 6.ayda 17,26 ± 6,99 dB olarak izlendi. Ayrıca preoperatif HKE 12,87 ± 3,14 dB iken, postoperatif 6.ayda 4,16 ± 3,89 dB olarak izlendi.



Çalışmamızda olgu sayısının az olması, takip süresinin kısa olması ve diğer timpanoplasti teknikleri ile cerrahi ve odyolojik sonuçlarının karşılaştırılmamış olması çalışmamızın eksik yönleridir.

Sonuç olarak, endoskopik transkanal tip 1 kıkırdak timpanoplastide, perforasyonların yeri ve boyutu ne olursa olsun, yüksek greft başarı oranı ve iyileştirilmiş işitme sonuçları elde edilmektedir. Endoskopik timpanoplasti, geniş görüntüleme, kolay uygulanabilirlik, kısa operasyon süresi, düşük komplikasyon riski, hızlı iyileşme süresi ve daha az invaziv yaklaşım ile orta kulak cerrahisinde yüksek hasta güvenliği ve konforu sağlar.

## KAYNAKLAR

1. Kakehata S, Watanabe T, Ito T, Kubota T, Furukawa T. Extension of indications for transcanal endoscopic ear surgery using an ultrasonic bone curette for cholesteatomas. *Otol Neurotol* 2014;35:101-7.
2. Patil RN. Endoscopic tympanoplasty-Definitely advantageous. *Asian J Ear Nose Throat* 2003;25:9-13.
3. Kakehata S, Futai K, Sasaki A, Shinkawa H. Endoscopic transtympanic tympanoplasty in the treatment of conductive hearing loss: early results. *Otol Neurotol*. 2006; 27(1):14-9.
4. Wick CC, Arnaoutakis D, Kaul VF, Isaacson B (2017) Endoscopic lateral cartilage graft tympanoplasty. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 157(4):683-689.
5. Khan MM, Parab SR (2016) Endoscopic cartilage tympanoplasty: a two-handed technique using an endoscope holder. *Laryngoscope* 126(8):1893-1898.
6. Tarabichi M. Endoscopic management of acquired cholesteatoma. *Am J Otol* 1997;18:544-9.
7. Tan HE, Santa Maria PL, Eikelboom RH, Anandacoomaraswamy KS, Atlas MD (2016) Type I tympanoplasty meta-analysis: a single variable analysis. *Otol Neurotol* 37(7):838-846.
8. Tseng CC, Lai MT, Wu CC, Yuan SP, Ding YF (2016) Endoscopic transcanal myringoplasty for anterior perforations of the tympanic membrane. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 142(11):1088-1093.
9. Dündar R, Kulduk E, Soy FK et al (2014) Endoscopic versus microscopic approach to type I tympanoplasty in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 78(7):1084-1089.
10. Lee SY, Lee DY, Seo Y, Kim YH (2019) Can Endoscopic Tympanoplasty Be a Good Alternative to Microscopic Tympanoplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 25:145-155.
11. Ayache S (2013) Cartilaginous myringoplasty: the endoscopic transcanal procedure. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 270(3):853-860.
12. Nassif N, Berlucchi M, de Zinis LO (2015) Tympanic membrane perforation in children: endoscopic type I tympanoplasty, a newly technique, is it worthwhile? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 79(11):1860-1864.
13. Kaya I, Benzer M, Uslu M, Bilgen C, Kirazli T (2018) Butterfly cartilage tympanoplasty long-term results: excellent treatment method in small and medium sized perforations. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 11(1):23.