



## KLİNİK ÇALIŞMA

# ÖSTAKİ KANALI OBSTRÜKSİYON MATERYALİNİN RADİKAL MASTOİDEKTOMİ KAVİTESİ KONTROLÜNDEKİ ETKİSİ: 10 YILLIK DENEYİMİN RETROSPEKTİF ANALİZİ

Dr. Ejder CİĞER<sup>1</sup> , Dr. Akif İŞLEK<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi, KBB, İzmir, Türkiye <sup>2</sup>Nusaybin Devlet Hastanesi, KBB, Mardin, Türkiye

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada radikal mastoidektomi yapılan kronik otitis media hastalarında östaki kanalı obstrüksiyon materyalinin ameliyat sonrası kavite enfeksiyonu ve granülasyon oluşumuna etkisi incelenmiştir.

**Metod:** Çalışma retrospektif olarak tasarlandı. Radikal mastoidektomi yapılan hastalarda klinik bulgular ve ameliyatta elde edilen bilgilerle incelendi. Östaki kanalı obstrüksiyon materyalleri belirlendi. Tüm hastalarda orta kulak risk endeksi ve ameliyat sonrası enfeksiyon ve granülasyon derecesi belirlendi. İstatistiksel analizde ameliyat öncesi ve sonrasındaki komplikasyon oranları, saf ses ortalamaları, revizyon cerrahi oranları gruplar arasında karşılaştırıldı.

**Bulgular:** 204 hasta analiz edildi. Hastaların % 59'8'i (n=122) kadın ve %40.2'si (n=82) erkekti. Ortalama yaş 36.4±16.2 olarak bulundu. Östaki kanalı obstrüksiyonu için 118 (%57.8) hastada kemik (kortikal kemik ve kemikçik), 32 (%15.7) hastada temporal kas fasyası, 23 (%11.3) hastada tragal ve konkal kıkırdak, 17 (%8.3) hastada postauriküler cilt ve 14 (%6.9) hastada temporal kas grefti kullanıldığı tespit edildi. Enfeksiyon ve granülasyon derecesi kıkırdak grefti kullanılan grupta en düşük (0.82 ± 0.18) ve kas grefti kullanılan grupta en yüksek (2.5 ± 0.65) olarak tespit edildi. OneWay Anova testinde, enfeksiyon ve granülasyon derecesi kıkırdak ve kemik grefti gruplarında, kas grefti uygulanan hastalara göre anlamlı olarak daha düşük saptandı. (sırası ile p< 001, p<0.001).

**Sonuç:** Radikal mastoidektomi revizyonunda dirençli enfeksiyon ve granülasyon gelişiminin, kolesteatom kadar önemli bir endikasyon olduğu literatürde gösterilmiştir ve bu çalışmayla da desteklenmektedir. Kıkırdak ve kemik greftler herhangi bir komplikasyon olmadan mastoid kavite enfeksiyon ve granülasyon kontrolünde kas, fasya ve deri greftlerine üstündür.

**Anahtar Sözcükler:** Östaki Kanalı Obstrüksiyonu, Radikal Mastoidektomi, Granülasyon, Kıkırdak grefti, Revizyon Mastoidektomi

**EFFECT OF EUSTACHIAN CANAL OBSTRUCTION MATERIAL ON RADICAL MASTOIDECTOMY CAVITY CONTROL: RETROSPECTIVE ANALYSIS OF 10 YEARS OF EXPERIENCE**

### SUMMARY

**Purpose:** In this study, the effects of eustachian duct obstruction material on postoperative cavity infection and granulation formation in chronic otitis patients undergoing radical mastoidectomy were investigated.

**Method:** The study was designed retrospectively. In patients who underwent radical mastoidectomy, clinical findings, and information obtained during surgery were examined. Eustachian canal obstruction materials were determined. In all patients, the middle ear risk index (MERI) score and the degree of postoperative infection and granulation were determined. In statistical analysis, complication rates before and after surgery, mean of pure tone average, and revision surgery rates were compared between the groups.

**Results:** 204 patients were analyzed. 59'8% (n = 122) of the patients were female and 40.2% (n = 82) were male. The mean age was 36.4 ± 16.2. The grafts for Eustachian canal obstruction were detected as; Bone (cortical bone and ossicles) in 118 (57.8%) patients, temporal muscle fascia in 32 (15.7%) patients, tragal or conchal cartilage in 23 (11.3%) patients, postauricular skin in 14 (8.3%) patients, and temporal muscle graft in 14 (6.9%) patients. The degree of infection and granulation was the lowest (0.82 ± 0.18) in the cartilage graft group and the highest (2.5 ± 0.65) in the muscle graft group. In the OneWay Anova test, for the degree of infection and granulation, cartilage, and bone graft groups were found to be significantly lower than the muscle graft group. (p< 001, p< 0.001, respectively).

**Conclusion:** It has been shown in the literature that the development of resistant infection and granulation in the revision of the radical mastoidectomy is an important indication like cholesteatoma, and is supported by this study. Cartilage and bone grafts are superior to muscle, fascia, and skin grafts in mastoid cavity infection and granulation control without any complications.

**Keywords:** Eustachian Canal Obstruction; Radical Mastoidectomy; Granulation; Cartilage Graft; Revision Mastoidectomy

İletişim kurulacak yazar: Dr. Ejder CİĞER, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi, KBB, İzmir, Türkiye, E-mail: ejderciger@gmail.com

Gönderilme tarihi: 28 Nisan 2020, revizyonun gönderildiği tarih: 05 Temmuz 2020, yayın için kabul edilme tarihi: 06 Temmuz 2020

Kaynak gösterimi Cığer, E. İşlek A. Normal Östaki Kanalı Obstrüksiyon Materyalinin Radikal Mastoidektomi Kavitesi Kontrolündeki Etkisi: 10 Yıllık Deneyimin Retrospektif Analizi. KBB-Forum 2020;19(3):304-309

## GİRİŞ

Kronik otitis media cerrahi tedavisindeki teknikler ilk olarak 1965 de sınıflandırılarak yayınlanmış ve takip eden çalışmalara temel oluşturmuştur<sup>1</sup>. Hastalığın şiddetine ve cerrahın deneyimine göre bu teknikler dış kulak yolu kemik kanalının korunmasını (canal wall up - intact canal wall; CWU) ya da kaldırılmasını (canal wall down; CWD) içeren başlıca iki prosedürden oluşmaktadır<sup>1,2</sup>. Yaygın kolesteatom ya da tekrarlayan dirençli enfeksiyon varlığında radikal mastoidektomi tercih edilen bir yöntem olup mastoid kemikteki tüm havalı hücrelerin tek



ortak bir kavite ile dışarıya açılmasını sağlarken işitme rekonstruksiyonu yapılmaz<sup>2 3</sup>. Radikal mastoidektomi kavitesi hastalığın sağaltımında güvenilir olsa da tüm kavitenin epitelize olması zorlaştırmaktadır. Bu nedenle radikal mastoidektomi sonrası ikinci ameliyat gereksinimi kolesteatom nüksü yanında yetersiz epitelizasyon, yaygın granülasyon ve dirençli enfeksiyon sonrasına dirençli akıntı sonucunda ortaya çıkmaktadır<sup>4 5</sup>. Radikal kavitenin kontrolünü güçleştiren sebepler açık kalan östaki kanalından gelen nazofarengial içerik ve dış kulak kanalı birleştirilen mastoid hücrelerin meydana getirdiği açıklığın boyutlarıdır<sup>6</sup>. Bu nedenle östaki kanalı obliterasyonu ve mastoid kavite obliterasyonu önem kazanmaktadır. Mastoid kavite kontrolünde kavite obliterasyonunun etkisi literatürde gösterilmiştir. Östaki kanalı ve mastoid kavite obliterasyonu aynı seansta kas, yağ, kemik, fasya gibi otolog ya da allograft materyaller ile yapılabilmektedir<sup>7</sup>.

### HASTALAR VE YÖNTEM

Bu çalışmada 2005-2015 yılları arasında üçüncü basamak üniversite hastanesi, Kulak-Burun-Boğaz kliniğinde kronik otitis media nedeniyle radikal mastoidektomi yapılan hastaların kayıtları retrospektif olarak taranmıştır. Hastaların demografik özellikleri, operasyonda kullanılan greft materyali, ameliyatta elde edilen bulgular, ameliyatın revizyon durumu, erken ve geç komplikasyonlar, izlem süreleri, kolesteatom nüks durumu, postoperatif muayene bulguları, varsa ikinci ameliyat ve nedenleri belirlendi. Bu hastalardan östaki kanalı obliterasyonu yapılan, iki yıllık izlemde kalan, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası muayene bulguları mevcut olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Mastoid kavite obliterasyonu yapılan hastalar, immünespresif hastalık ya da ilaç kullanımı olan ve izlemde çıkan hastalar çalışma dışında bırakıldı. İşitme rekonstruksiyonu yapılan hastalar analize dahil edilmedi. Tüm hastalarda orta kulak risk endeksi (MERI) hesaplandı<sup>8</sup>. Hastaların ameliyat öncesinde ve ameliyat sonrasındaki saf ses ortalamaları (SSO) belirlendi. Postoperatif enfeksiyon ve granülasyon şiddeti Merchant ve ark.'nın<sup>9</sup> 1997' de yayınladığı çalışmada önerdiği derecelendirme sistemine göre yapıldı (Tablo 1). EGD (enfeksiyon ve granülasyon derecelendirme

sistemi), kavitedeki otore, püy ya da granülasyon varlığına ve bunların tedaviye yanıtına göre 0; en iyi ve 3; en kötü olarak belirlendi. Obliterasyon materyalleri kemik (kortikal kemik ve kemikçik), temporal kas fasyası, tragal ve konkal kıkırdak, postauriküler cilt ve temporal kas grefti olarak belirlendikten sonra greftler mekanik özelliklerine katı (kıkırdak ve kemik) ya da esnek (fasya, cilt, kas) olarak gruplandırıldı. Sonuçlardan östaki kanalı obliterasyon materyali (ÖKOM) ve ikinci ameliyat durumu gibi kategorik verilerin karşılaştırmalı analizi için Ki-Kare testi kullanıldı. Revizyon ameliyat için olası risk faktörlerinin analizi lojistik regresyon ile incelendi. İstatistiksel analiz için SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Armonk, NY) programı kullanıldı. Araştırma için üniversitenin Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı (231/01.11.2017).

### BULGULAR

Çalışmada 529 hastanın sonuçlarına ulaşıldı. 325 hasta, dahil edilme ve dışlama kriterlerine göre sonraki analizden çıkartıldı. Sonuç olarak 204 hasta analiz edildi. Bu hastaların % 59'8'i (n=122) kadın ve %40.2'si (n=82) erkekti. 17 hastada (%8.3) revizyon mastoidektomi ameliyatı yapıldığı saptandı. ÖKOM olarak 118 (%57.8) hastada kemik (kortikal kemik ve kemikçik), 32 (%15.7) hastada temporal kas fasyası, 23 (%11.3) hastada tragal ve konkal kıkırdak, 17 (%8.3) hastada postauriküler cilt ve 14 (%6.9) hastada temporal kas grefti kullanıldığı tespit edildi. MERI skoru tüm hastalarda  $6.7 \pm 1.4$  ve EGD  $1.3 \pm 1.1$  olarak bulundu. İzlem süresi  $65.7 \pm 24.0$  ay olarak saptandı (Tablo 2).

Hastaların MERI skoru ile EGD skoru istatistiksel olarak pozitif korelasyon göstermekteydi ( $p < 0.001$ ,  $r = 0.298$ ). EGD obliterasyon materyali olarak kıkırdak greft kullanılan grupta  $0.82 \pm 0.18$  ve kas grefti kullanılan grupta  $2.5 \pm 0.65$  olarak tespit edildi ( $P < 0.001$ ). OneWay Anova testine göre EGD kıkırdak, kemik ve fasya grefti gruplarında, kas grefti uygulanan hastalara göre anlamlı olarak daha düşük saptandı. (sırası ile  $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ,  $p = 0.002$ ). (Tablo 3). Ayrıca obliterasyon materyalleri katı (kıkırdak ve kemik) ve esnek (fasya, cilt, kas) olarak ikiye ayrıldı. Katı materyal kullanılan grupta EGD  $1.12 \pm 1.04$ ;



diğer grupta  $1.6 \pm 0.98$  olarak saptanmış olup östaki kanalı obliterasyonu olarak katı materyal kullanılan grupta EGD anlamlı olarak bulunmuştur ( $p= 0.002$ ). Bu gruplar arasında ameliyat sonrası komplikasyon ve revizyon ameliyat riski bakımından anlamlı fark bulunmamıştır ( $p= 0.657$  ve  $0.217$ ). Lojistik

regresyon analizine göre cinsiyet, hastalık tarafı, revizyon ameliyat, ameliyat öncesi komplikasyon, OM ve ameliyat sonrası komplikasyon faktörlerinden sadece ameliyat sonrası komplikasyon varlığı tekrar ameliyat riski ile anlamlı olarak daha yüksek olarak saptandı ( $p= 0.032$ ,  $\text{Exp(B)}= 1.75$ ).

**Tablo 1** Merchant ve ark.<sup>9</sup> önerdiği enfeksiyon ve granülasyon derecelendirme sistemi

Ameliyat Sonrası Enfeksiyon Değerlendirme Sistemi	
Derece	Tanım
0	Muayenede otore, püy <b>ya da</b> granülasyon yok.
1	3 aylık sürede 2 haftadan daha kısa süren 1 otore <b>ya da</b> otore olmadan kulakta akıntı hissi
2	3 aylık sürede 1' den fazla otore <b>ya da</b> 2 haftadan uzun süren otore <b>ya da</b> antibiyotik, debrütman <b>ya da</b> gümüş nitrat koter ile düzelen granülasyon ve akıntı
3	Her gün devam eden dirençli pürülan akıntı <b>ya da</b> yaygın granülasyon <b>ya da</b> revizyon ameliyat gerektiren enfeksiyon

**Tablo 2** Dahil edilme ve dışlama kriterleri uygulandıktan sonra kalan 204 hastanın özeti.

		n	%	Ort.	SD
Cinsiyet	K	122	59,8		
	E	82	40,2		
Taraf	Sol	100	49,0		
	Sağ	104	51,0		
Östaki Kanalı	Kıkırdak <sup>1</sup>	23	11,3		
Obliterasyon Materyali	Kemik <sup>2</sup>	118	57,8		
	Kas <sup>3</sup>	14	6,9		
	Fasya <sup>4</sup>	32	15,7		
	Cilt	17	8,3		
Geçirilmiş ameliyat	Yok	174	85,3		
	Var	30	14,7		
Revizyon ameliyat	Yok	187	91,7		
	Var	17	8,3		
Yaş				36,4	16,2
MERI				6,7	1,4
EGD				1,3	1,1
Takip süresi				65,7	24,0
Pre-op SSO				62,9	20,6
Post-op SSO				56,7	14,8

K: Kadın, E: Erkek, MERI: Orta kulak risk indeksi, Ort: Ortalama, SD: Standart sapma, SSO: Saf ses ortalaması, EGD: Enfeksiyon ve Granülasyon Derecesi.

1: Tragal ve Konkal kıkırdak

2: Mastoid kortikal kemik ve kemikçik materyali

3: Temporal kas

4: Temporal kas fasyası

**Tablo 3** Östaki Kanalı obliterasyon materyallerine göre bulguların özeti.

		Yaş		Pre-op SSO		Post-op SSO		MERI		EGD		Revizyon				Komplikasyon			
		Ort	Sd	Ort	Sd	Ort	Sd	Ort	Sd	Ort	Sd	-		+		-		+	
												n	%	n	%	n	%	n	%
ÖKOM	Kıkırdak	38,2	17,3	65,8	15,0	57,7	10,1	6,3	1,2	,8	,9	22	10,8	1	0,5	22	10,8	1	0,5
	Kemik	35,6	16,2	60,9	20,5	55,4	15,0	6,6	1,4	1,2	1,1	105	51,5	13	6,4	117	57,3	1	0,5
	Kas	33,8	13,3	67,9	18,3	59,9	13,4	6,7	1,6	2,5	,7	13	6,4	1	0,5	14	6,9	0	0,0
	Fasya	41,6	16,4	65,7	22,3	58,2	14,8	7,1	1,1	1,3	,9	32	15,7	0	0,0	31	15,2	1	0,5
	Cilt	31,9	15,0	63,2	25,7	58,8	19,9	6,9	1,7	1,6	1,1	15	7,4	2	1,0	15	7,4	2	1,0
	p		<b>0.232*</b>		<b>&lt;0.001*</b>		<b>0.250*</b>		<b>0.560*</b>		<b>0.689*</b>					<b>&gt;0.05*</b>			

ÖKOM: Östaki Kanalı Obliterasyon Materyali, SSO: Saf ses ortalaması, MERI: Orta kulak risk indeksi, EGD: Enfeksiyon ve Granülasyon Derecesi. Ort: Ortalama, Sd: Standart sapma,

\* OneWay Anova testi.

\*Lojistik regresyon analizine göre tüm obliterasyon materyalleri için  $p > 0.05$  olarak tespit edilmiştir.

## TARTIŞMA

Açık kavite mastoid cerrahisi (CWD) kolesteatom residivizm riskini düşürmekle birlikte CWU ve mastoid kavite obliterasyon cerrahilerine göre ameliyat sonrası daha yüksek akıntı oranlarına sahiptir<sup>10</sup>. Mastoid kavite obliterasyon teknikleri kendini daha kolay temizleyen, kuru ve yaşam kalitesini bozmayan bir mastoidektomi cerrahisini amaçlamaktadır<sup>6</sup><sup>11</sup>. Östaki kanalı ve mastoid havalı hücreleri orta kulak basıncının dengelenmesinde önemli rol oynar<sup>12</sup>. Östaki kanalı obliterasyonu kulak ve ilişkili kafa tabanı ameliyatlarının cerrahi bir basamağını oluşturmaktadır<sup>7 13 14</sup>.

Östaki kanalı obliterasyonu, radikal mastoidektomi ameliyatlarının rutin bir basamağı olup, mastoid kavite obliterasyonu radikal ve ya modifiye radikal mastoidektomi ameliyatlarından sonra enfeksiyon ve akıntı riski yüksek ve kolesteatom residivizm riski düşük kavite için uygulanmaktadır<sup>6</sup>.

Kos ve ark.<sup>15</sup> CWD mastoidektomi yapılan hastalarda altı yıllık takip sonrasında tekrarlayan enfeksiyon oranını % 11.9 (n= 31) olarak bildirmiştir. Aynı çalışmada altı yıl sonunda 7 hastada (% 2.7) olarak saptanmıştır. Bu çalışmada 14 hastada (%5.3) kolesteatom residivizmi saptanmış ve bunların 10 tanesine (%3.8) tekrar cerrahi uygulanmıştır<sup>15</sup>. Ayrıca

genel olarak 32 hastaya (%12.3) hastaya revizyon cerrahi uygulanmıştır. Bu çalışmada mastoidektomi kavitesindeki tekrarlayan enfeksiyon ve polip oluşumunun nedenlerine yönelik analiz içermemektedir. Pareschi ve ark.<sup>16</sup> 895 kronik otitis media hastasını içeren 10 yıllık geriye dönük analizde residivizm oranını % 7.7 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada 895 hastadan 14 (%1.5) olguya revizyon CWD timpanoplasti uygulandığı bildirilmiştir. Bu hastaların dokuzunda kolesteatom nüksü, beşinde ise granülasyon, yetersiz epitelizasyon veya tekrarlayan enfeksiyon ile ilgili kavite problemleri saptanmış. Bu çalışmada mastoid kaviteye ait kontrol edilemeyen akıntı ve granülasyon düzensiz kavite yüzeyi, hava hücrelerinin yeterince açılmaması ve cerrahi teknikteki hatalar ve dar meatoplasti olarak yorumlanmıştır. Çalışmamızda 17 hastada (%8.3) revizyon mastoidektomi ameliyatı yapıldığı saptanmış olup bunların 8'inde (%3.9) endikasyon dirençli enfeksiyon olarak saptanmıştır. Bu çalışmada ve referans çalışmada revizyon cerrahi endikasyonu kolesteatom kadar kontrol edilemeyen enfeksiyon olduğu görülmüştür.

Östaki kanalına ait problemler başarısız bir mastoidektomi kavitesinin nedenleri arasında gösterilmektedir<sup>17</sup>. Maxwell ve Richter<sup>18</sup> 1940'da yayınladıkları çalışmalarında ameliyat



sonrası mastoid kavitede akıntı saptanan 8 (%16) hastada östaki kaynaklı mukoid akıntı saptamışlardır. Bunun yanında translabirentin vestibüler schwannoma rezeksiyonunu takiben nazofarengial serebrospinal sıvı kaçacağını engellemek amacıyla bone wax, kas flebi, fibrin yapıştırıcı, plastipore, proplast ve cerrahik (oksitlenmiş rejenere selüloz) ile östaki kanalı obstrüksiyonu yapılmaktadır<sup>13</sup>. Bu çalışmada kas grefti kullanılan grupta %60 (n=3) oranında başarısızlık saptanmıştır. Bu çalışmada kas greftine ait başarısızlığın nedenlerine atıfta bulunulmamıştır. Wareing and O'Connor<sup>19</sup> östaki kanalı obstrüksiyonu için kemik greft ve cerrahik kullanımını tanımlamıştır. Literatürde östaki kanalı obstrüksiyonu ve obstrüksiyon materyalinin ameliyat sonrasında mastoid kavite kontrolündeki etkisinin inceleyen çalışma bulunamamıştır. Çalışmamızda kıkırdak greft ile östaki kanalı obstrüksiyonu yapılan hastalarda anlamlı olarak daha düşük EGD saptanmıştır. Merchant ve ark.'nın<sup>9</sup> önerdiği derecelendirme sistemi (EGD) göreceli bir değerlendirme olup, klinisyene göre değişebilir, bu çalışmanın kısıtlılıklarından biridir. Radikal mastoidektomi kavitesinin kontrolünde östaki kanalı obstrüksiyonuna atıf da bulunulmuştur ancak bu çalışma ile obstrüksiyon materyallerinin etkisi detaylı olarak analiz edilmiştir. Literatürde kronik otitis media cerrahisinde östaki kanalı obliterasyonunu inceleyen benzer çalışma sayısı kısıtlıdır. Bu yüzden bu çalışmada elde edilen bulguların benzer çalışmalarla karşılaştırılması ve bulguların tartışılması ve sonuçların yorumu yetersiz kalmaktadır. Kıkırdak greftin kas greftine göre avasküler alanda daha kolay beslenebilmesi ve direncinin daha uzun süre kalabilmesi beklenen bir bulgu gibi görünmektedir.

## SONUÇ

Radikal mastoidektomi komplike olan kronik otitis media cerrahisinde konservatif tekniklerin yanında (modifiye radikal, arka duvar rekonstrüksiyonu, kavite obliterasyonu) düşük kolesteatom riski nedeni ile önemini korumaktadır. Radikal mastoidektomi revizyonunda dirençli enfeksiyon ve granülasyon gelişiminin, kolesteatom kadar önemli bir endikasyon olduğu literatürde gösterilmiştir ve bu çalışmayla desteklenmektedir. Eğer işitme

rekonstrüksiyonu yapılmayacaksa östaki kanalı obstrüksiyonu ameliyatın bir basamağı haline gelmektedir. Kıkırdak ve kemik greftler herhangi bir komplikasyon olmadan kavite kontrolünde kas, fasya ve deri greftlerine üstündür.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Teşekkür:** Bu çalışma için herhangi bir maddi ya da teknik destek alınmamıştır. Çalışma tamamen yazarlar tarafından tamamlanarak dergiye gönderilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Dean ML. Standard Classification For Surgery of Chronic Ear Infection. Arch Otolaryngol. 1965;81:204-5.
2. Palva T. Surgical treatment of chronic middle ear disease: II. Canal wall up and canal wall down procedures. Acta Otolaryngol. 1987;104(5-6):487-94.
3. Sheehy JL. Cholesteatoma surgery: Canal wall down procedures. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1988;97(1):30-5.
4. Palva T. Surgical treatment of chronic middle ear disease: III. Revisions after tympanomastoid surgery. Acta Otolaryngol. 1988;105(1-2):82-9.
5. Palmgren O. Long-term results of open cavity and tympanomastoid surgery of the chronic ear. Acta Otolaryngol. 1979;88(1-6):343-9.
6. Dornhoffer JL, Smith J, Richter G, Boeckmann J. Impact on quality of life after mastoid obliteration. Laryngoscope. 2008;118(8):1427-32.
7. Kveton JF. Obliteration of the eustachian tube using hydroxyapatite cement: A permanent technique. Laryngoscope. 1996;106(10):1241-3.
8. Pinar E, Sadullahoglu K, Calli C, Oncel S. Evaluation of prognostic factors and middle ear risk index in tympanoplasty. Otolaryngol - Head Neck Surg. 2008;139(3):386-90.
9. Merchant SN, Wang PC, Jang CH, Glynn RJ, Rauch SD, McKenna MJ, et al. Efficacy of tympanomastoid surgery for control of infection in active chronic otitis media. Laryngoscope. 1997;107(7):872-7.
10. Harris AT, Mettias B, Lesser THJ. Pooled analysis of the evidence for open cavity, combined approach and reconstruction of the mastoid cavity in primary cholesteatoma surgery. J Laryngol Otol. 2016;130(3):235-41.
11. Mehta RP, Harris JP. Mastoid Obliteration. Otolaryngol Clin North Am. 2006;39(6):1129-42.
12. Csakanyi Z, Katona G, Konya D, Mohos F, Sziklai I. Middle ear gas pressure regulation: The relevance of mastoid obliteration. Otol Neurotol. 2014;35(6):944-53.
13. Jacob A, Bortman JS, Robinson LL, Yu L, Dodson EE, Welling DB. Does packing the eustachian tube impact cerebrospinal fluid rhinorrhea rates in translabirithine vestibular schwannoma resections? Otol Neurotol. 2007;28(7):934-8.



14. Saliba I, Shinghal T, Nehme J, Dufour JJ. Eustachian tube obliteration in translabyrinthine vestibular schwannoma excision: Cerebrospinal fluid rhinorrhea and middle ear status. *J Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2011;40(5):367-75.
15. Kos MI, Montandon P, Castrillon R, Guyot JP. Anatomic and functional long-term results of canal wall-down mastoidectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2004;113(11):872-6.
16. Pareschi R, Lepera D, Nucci R. Canal wall down approach for tympano-mastoid cholesteatoma: Long-term results and prognostic factors. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2019;39(2):122-9.
17. Li L, Xie J, Liu Y, Gong S. Revisional radical mastoidectomy surgeries--25 cases"experience. *Chinese J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2007;52(10):766.
18. Maxwell JH, Richter HJ. Radical Mastoidectomy it's effect on hearing. *Arch Otolaryngol.* 1940;31(3):426-430.
19. Wareing MJ, O'Connor AF. Long-term middle-ear effects of middle-ear/eustachian tube packing after translabyrinthine surgery. *J Laryngol Otol.* 2000;114(6):429-31.