

**T.C.**  
**İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ**  
**ATATÜRK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**  
**KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI**

**HİDROKSİAPATİT KEMİK ÇİMENTO VE  
PORP (PARSİYEL OSSİKÜLOPLASTİ  
REPLASMAN PROTEZİ) KULLANILAN  
KULAK OPERASYONLARI SONRASINDA  
İŞİTME SONUÇLARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr.Mehmet UÇAR**

**TEZ DANIŞMANI**

**Op.Dr.Seçil ARSLANOĞLU**

**İZMİR- 2017**

## ÖNSÖZ

Asistanlığım süresince bilgi ve birikimlerinden, desteklerinden ve güler yüzlerinden faydalandığım, ömrüm boyunca minnetle anacağım değerli hocalarım Doç.Dr.Kazım ÖNAL ,Doç.Dr.Sedat Öztürkcan ve Op.Dr.Seçil Arslanoğlu'na,

Aramızda abi-abla-kardeş ilişkisi olan ve her zaman destek ve iyi niyetlerini hissettiğim değerli uzmanlarım, Op. Dr.Ejder CİĞER, Doç. Dr Erdem EREN, Op.Dr.Aylin KOPAR , Op. Dr.Yılmaz ÖZKUL ve Op.Dr.Asuman Feda Bayrak'a

Asistanlık günlerimi beraber geçirdiğim, beraber çalışıp beraber yorulduğum, yaşamımın bu önemli döneminde yoldaşlık ettiğim tüm asistan arkadaşlarıma,

Asitanlığım süresince beraber çalıştığım gerek servis gerek ameliyathane hemşirelerimize, personellerimize,

Bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan, canım annem ve babama, kardeşime ve çok sevdiğim değerli eşim Ayşegül'e

Sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Dr. Mehmet Uçar

İZMİR 2017

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	II
TABLO LİSTESİ .....	III
ŞEKİL LİSTESİ .....	IV
RESİM LİSTESİ .....	V
KISALTMALAR .....	VI
ÖZET.....	VII
İNGİLİZCE ÖZET .....	VIII
1.GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
4.BULGULAR .....	34
5.TARTIŞMA .....	50
6.SONUÇ.....	53
7.KAYNAKLAR .....	54

## **TABLO LİSTESİ**

Tablo 1: Ossiküler zincir patolojilerinde Hough sınıflandırması .....	22
Tablo 2: Ossiküler zincir patolojilerinde Austin / Kartush Sınıflandırması .....	22
Tablo 3: Olguların demografik özellikleri.....	34
Tablo 4: Olguların özellikleri .....	35
Tablo 5: Olguların operasyon özellikleri.....	37
Tablo 6: Olguların preoperatif ve postoperatif odyometri ölçümleri .....	38
Tablo 7: Tüm Olgularda preoperatif ve postoperatif odyometri ölçümlerinin karşılaştırılması.....	39
Tablo 8: PORP grubunda preoperatif ve postoperatif odyometri ölçümlerinin karşılaştırılması.....	40
Tablo 9:Kemik çimento grubunda preoperatif ve postoperatif odyometri ölçümlerinin karşılaştırılması.....	40
Tablo 10:Tüm hastalarda başarıya etki eden faktörler .....	41
Tablo 11: PORP grubunda başarıya etki eden faktörler .....	44
Tablo 12: Kemik çimento grubunda başarıya etki eden faktörler .....	46
Tablo 13: Tüm hastalarda başarıya etki eden faktörlerin çok değişkenli analizi .....	49

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Kulak Zarının Şematik Görünümü.....	3
Şekil 2: Orta kulağın dış kulak ve iç kulak ile ilişkisi.....	4
Şekil 3: Orta kulak kemikçikleri.....	6
Şekil 4: İç kulak.....	10
Şekil 5: Bekesy'e (A) ve Krikae'ye (B) göre kulak zarı titreşim bölgeleri.....	14
Şekil 6: Ossiküler zincir patolojilerinde Austin / Kartush sınıflandırması.....	22
Şekil 7: İnkusun interpozisyonu ve uzun kolumella olarak kullanımı.....	25
Şekil 8: Grupların preoperatif ve postoperatif HKA değerleri.....	41
Şekil 9: Grupların preoperatif ve postoperatif HY değerleri.....	41

## RESİM LİSTESİ

Resim 1: Kıkırdak greft yerleştirilmiş bir hastanın ameliyat sonrası görüntüsü .....	21
Resim 2: Şekillendirilmiş inkus ve kullanımı.....	25
Resim 3: Kemik çimento tozu ve sıvı poliakrilik asit .....	28
Resim 4: Alloplastik protezler.....	29



## **KISALTMALAR**

**KOM** : Kronik Otitis Media

**KZ** : Kulak zarı

**DKY** :Dış kulak yolu

**Hz** : Hertz

**dB** :Desibel

**SPL** :Ses basınç seviyesi

**HL** :İşitme seviyesi

**SL** :Hissetme seviyesi

**OM** :Otitis Media

**AOM** : Akut Otitis Media

**SOM** : Seröz Otitis Media

**KOM** : Kronik Otitis Media

**RP** : Retraksiyon poşu

**TORP** : Total Ossiküler Replasman Protezi

**PORP** : Parsiyel Ossiküler Replasman Protezi

**SSO** : Saf ses odyometrisi

**HKA** : Hava Kemik Yolu Aralığı

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada inkus uzun kolu defekti nedeniyle hidroksiapatit kemik çimento ve parsiyel ossiküloplasti replasman protezi (PORP) kullanılarak kemikçik zincir rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda işitme sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık .

**Hastalar ve Yöntemler:**Çalışmada İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Bölümü'nde Ocak 2007- Aralık 2014 tarihleri arasında inkus uzun kolu defekti nedeniyle kemikçik zincir rekonstrüksiyonu yapılan 47 hasta dahil edildi. Hastalar kemikçik zincir onarım tekniğine göre, PORP kullanılan 25 hasta (Grup 1) ve hidroksiapatit kemik çimento kullanılan 22 hasta (Grup 2) olarak iki gruba ayrıldı. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş, cinsiyet parametreleri, preoperatif dönemdeki muayene bulguları, operasyon öncesi odyolojik tetkikleri, ameliyat notları ve postoperatif dönemdeki muayene bulguları, operasyon sonrası yapılmış olan odyolojik tetkikleri incelendi.

**Bulgular:** Hastaların tümünde greft intakttı. PORP grubunda hava-kemik yolu aralığı (HKA) preoperatif 31 dB, postoperatif 19.2 dB; kemik çimento grubunda preoperatif ve postoperatif sırasıyla HKA 34.1 dB ve 20.2 dB idi. Gruplar karşılaştırıldığında HKA kazançlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $P = 0.654$ ). Postoperatif dönemde, PORP grubunda % 60, kemik çimento grubunda %59,1 hastada HKA'nın 20 dB ve altında olduğu saptandı.

**Sonuç:** İnkus uzun kolu defekti olan hastalarda kemikçik zincir onarımı amacıyla kullanılan PORP ve hidroksiapatit kemik çimento etkili yöntemlerdir ve iki yöntemin başarısı arasında bir anlamlı fark yoktur.



## İNGİLİZCE ÖZET

**Objective:** The objective of this study was to compare the success rates of hydroxyapatite bone cement (HBC) with partial ossicular replacement prosthesis (PORP) for incus long process defects.

**Patients and Methods:** This study was conducted with on 47 patients who had ossiculoplasty for incus long process defects in the Department of Otorhinolaryngology İzmir Katip Çelebi University Atatürk Training and Research Hospital, between January 2007 and December 2014 . Ossicular reconstruction was done with PORPs in 25 patients (group 1), while hydroxyapatite bone cement was used in 22 patients (group 2). Age and gender parameters, examination findings and audiological examinations in the pre and postoperative period were evaluated

**Results:** In 47 (100%) of the 47 patients the graft was intact. The mean preoperative ABG was 31 dB and mean postoperative ABG was 19.2 dB in the PORP group. The preoperative and postoperative ABG in the bone cement group was 34.1 dB and 20.2 dB, respectively. When the groups were compared for mean closure in the ABG, the difference was not statistically significant ( $P = 0.654$ ). The postoperative  $ABG \leq 20$  dB was achieved by 60% in the PORP group and 59.1% in the bone cement group.

**Conclusion:** Both hydroxyapatite bone cement application and PORP are effective methods in reconstructing incus long process defects and there is no significant difference between the two methods

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kronik otitis medya (KOM) 3 aydan daha uzun süreli ve medikal tedavi ile tamamen düzelmeyen kulak zarı (KZ) perforasyonu, intermittan kulak akıntısı ve işitme kaybıyla karakterize orta kulak inflamasyonu olarak tanımlanmaktadır. KOM cerrahisinde amaç orta kulak ve mastoid kemikteki hastalığın temizlenmesi, timpanik havalanmanın sağlanması, ses iletim mekanizmasının rekonstrüksiyonu, kuru ve kendini temizleyebilen bir kavitenin oluşturulmasıdır. Tedavide hastalığın temizlenmesi ilk amaç olmalıdır (1).

KOM'nın cerrahi tedavisinde, açık ve kapalı teknikler uygulanmaktadır. Kapalı tekniğin avantajı, daha küçük anatomik modifikasyonlarla birlikte normal bir kulak kanalının bulunması ve kulağın kendi kendini temizleyebilmesidir. En önemli dezavantajı ise bazı durumlarda enfeksiyonun tam giderilememesi, rekürrens daha sık gelişmesi ve enfeksiyon tespitinin açık kaviteye oranla daha zor olmasıdır. Açık kavite tekniğinde ise rekürrens daha azdır, enfeksiyon kolayca tespit edilebilir ancak elde edilen büyük kaviteye ait sorunları vardır (2).

KOM cerrahisinin en önemli aşamalarından biri kemikçik zincir rekonstrüksiyonu yapılan ossiküloplastidir. Son 25 yılda ossiküler replasman maddelerindeki gelişmelerle birlikte kemikçiklere yönelik farklı ossiküloplasti teknik ve materyalleri kullanılmaya başlanmıştır. Ossiküloplasti için homogreft, otogreft kıkırdak ve kemikçik kullanılabileceği gibi, sentetik maddeler de kullanılabilir (2).

Ossiküloplastinin başarısını; orta kulaktaki patolojinin cinsi, östaki tüpü fonksiyon bozukluğu, kullanılan greft materyali, cerrahi teknik, cerrahın tecrübesi ve kemikçik zincirin durumu gibi sıralanabilecek birçok faktör etkiler. Çalışmamızın amacı inkus uzun kolunda defekt nedeniyle hidroksiapatit kemik çimento ve parsiyel ossiküloplasti replasman protezi kullanılarak kemikçik zincir rekonstrüksiyonu yapılan hastaların postoperatif işitme sonuçlarının karşılaştırılmasıdır. Karşılaştırma preop-postop odyometri ve muayene sonuçlarıyla yapılmıştır.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1 Kulak Anatomisi

#### 2.1.1 Dış Kulak Anatomisi

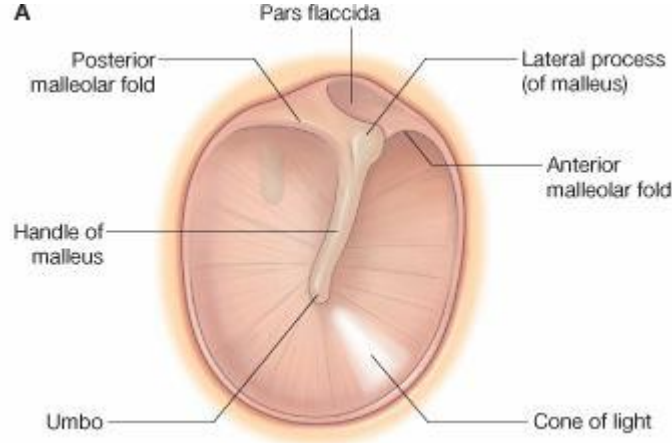
Dış kulak kulak kepçesi ve dış kulak yolundan oluşur. Kulak kepçesi perikondrium ve deri ile örtülü ince elastik kıkırdaktan oluşan ses toplayıcı bir organdır. Dış kulak yolunun başlangıç kısmı (meatus akustikus ekternus) kulak kepçesi kıkırdağının bağ dokusu ile kapalı bir kanalı tamamlayan oluk tarzındaki uzantısından oluşmuştur. Dış kulak yolu yaklaşık 2,5 cm uzunlukta olup, dış 1/3 bölümü kıkırdak, geri kalan 2/3 iç bölümü ise kemikten yapılmıştır. Kıkırdak bölümünün ön duvarında Santorini insisuraları adı verilen iki adet fissür vardır. Bunlar dış kulak yolunun fleksibilitesini arttırmaları. Ancak enfeksiyonların yayılmasına da olanak tanırırlar. Dış kulak yolunun iç kısmını kulak zarı oluşturur (1).

Aurikulanın ön yüz derisinin duysal innervasyonunu mandibular sinirin aurikulotemporal dalı, kavum konkanın innervasyonunu ise N.Faciyalis ile N.Vagus'un duysal dalları sağlar. Lobülün duyusunu ise C2-C3'ten köken alan N.aurikularis magnus alır. Trigeminal sinirin aurikulotemporal dalı dış kulak yolunun ön-üst tarafının, vagal sinirin aurikular dalı ile fasiyal ve glossofarengeal sinir çiftleri alt-arka tarafının innervasyonunu sağlar (3).

#### 2. 1. 2 Kulak Zarı Anatomisi

Dış kulak yolu ile orta kulağı birbirinden ayırır. Kulak zarının ortalama kalınlığı 0,074 mm'dir. En kalın bölüm yaklaşık 0,09 mm kalınlıkla annulusa yakın kısım ve ön üst kadrandır. En ince bölüm ise yaklaşık 0,055 mm kalınlıkla arka-üst kadrandır. Uzunluğu 10-11 mm ve genişliği 8-9 mm'dir (2). Timpanik kemiğin sulkus timpanikusuna oturur. Dış yüzü hafifçe konkavdır, konkavlığın merkezine umbo denir. Umbo, manibrium malleinin timpanik membrana tutunma yeridir. Manibrium mallei'nin zarda yaptığı kabartıya stria mallearis adı verilir. Kulak zarı annulus fibrosus ile tespit edilmiştir. Bu halka dış kulak yolunun medyal ucunda annulus timpanikus (Gerlach halkası) adlı kemik halka üzerinde bulunan sulkus timpanikusa tutunur. Bu sulkus üstte Rivinus çentiği adında bir açıklık bırakır. Zarın üst kısmında annulus fibrosus yoktur. Bu kısma pars flaksida (Shrapnell zarı), timpanik kemik içindeki gergin kısma da pars tensa adı verilir. Pars tensa, dışta dış

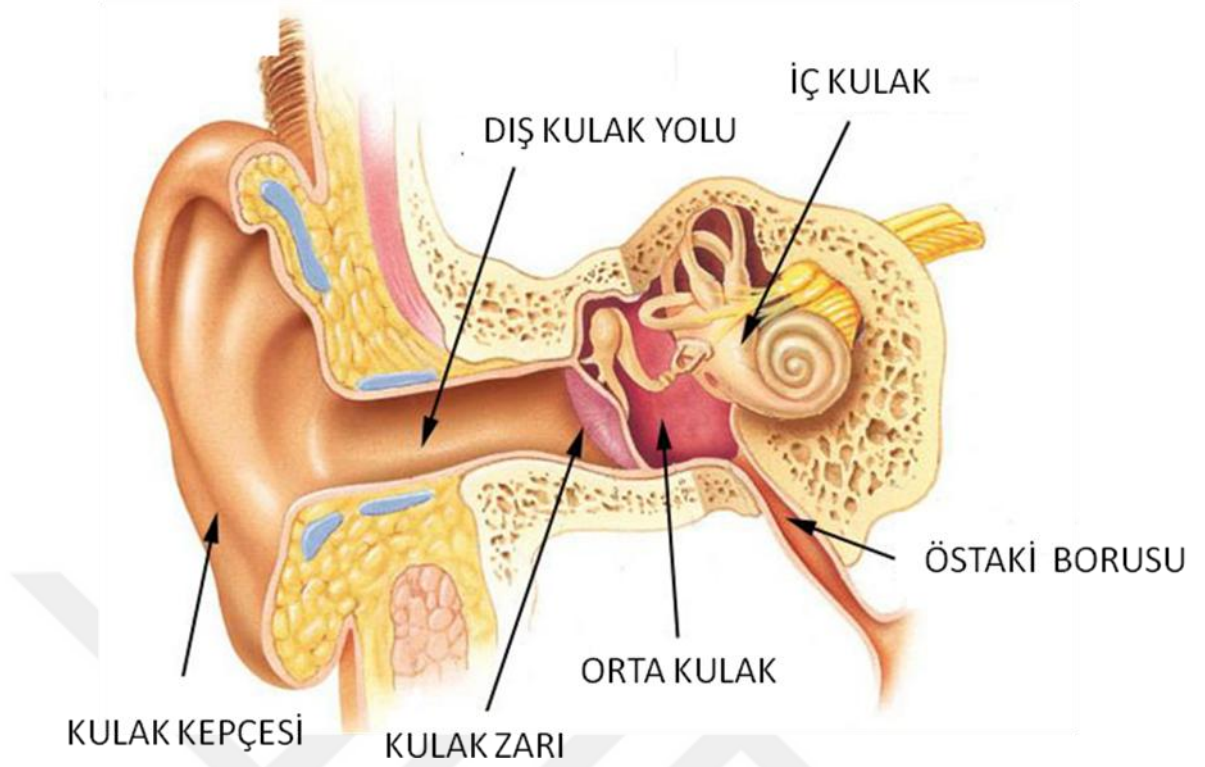
kulak yolu derisi, iç yüzde orta kulak mukozası ve ikisinin arasında fibröz tabaka olmak üzere üç tabakadan oluşur. Pars tensadaki fibröz tabaka pars flaksidada yoktur. Bu nedenle pars flaksida gevşektir (1) ( Şekil 1).



**Şekil 1:** Kulak Zarının Şematik Görünümü

### 2. 1. 3 Orta Kulak Anatomisi

Kulak zarı ile iç kulak arasında yer alan 6 duvarlı bir boşluktur (Şekil 2). Östaki borusu aracılığı ile nazofarenks, aditus aracılığıyla havalı mastoid hücrelerle bağlantılıdır. Orta kulak boşluğunun hacmi yaklaşık 2 cc'dir. Topografik olarak 3 kısımda incelenir; kulak zarı hizasında kalan mezotimpanum, kulak zarının superiorunda kalan epıtımpanum ve zarın inferiorunda kalan hipotımpanum (4).



şekil 2. Orta kulağın dış kulak ve iç kulak ile ilişkisi

Sınırları;

Ön Duvar: Östaki borusu, internal karotis arterin yaptığı çıkıntı ve M. Tensor timpani bulunur.

Arka Duvar: Mastoid ile ilişkilidir. Üstte aditus ad antrum, ortada fallop kanalın inen parçası, arka dış ve altta promontoryuma doğru uzanan eminensiya piramidalis denilen küçük bir kemik çıkıntı vardır. Buraya stapes kası tendonu yapışır. Bu çıkıntıdan kulak zarına paralel giden dik bir düzlemle orta kulağı ikiye ayırdığımızda içteki bölümde 3 önemli yapı vardır. Bunlar oval pencere, yuvarlak pencere ve sinüs timpanidir. Piramidal çıkıntı sinüs timpaninin dış tarafını yapar. Sinüs timpaninin alt tarafını yuvarlak pencere, üstünü subikulum, iç duvarını pontikulus yapar. Eminensiyanın dışında fasiyal reses denilen bir çukurluk vardır. Bu çukurun dış tarafını dış kulak yolu ve korda timpani, arka ve üstünü ise fossa inkudis sınırlar.

Alt Duvar: Bulbus V. jugularis ve styloid çıkıntı ile komşudur.

Üst Duvar: Tegmen timpani adını alır, orta fossa ile komşudur. Inkus ve malleusun asıcı ligamanları bu bölgeye yapışır.

Dış Duvar: Kulak zarı bulunur.

İç Duvar: Promontoryum (kokleanın bazal turnuna ait tümsek) aracılığıyla iç kulakla komşuluk gösterir. Promontoryumun arka ve üst tarafında stapes tabanının oturduğu oval pencere (fossula fenestra vestibuli) vardır, arka alt tarafında ise yuvarlak pencere (fossula fenestra koklea) bulunur. Yuvarlak pencere skala timpaniye açılır. Arka üst kısmında ise prosesus kokleariformis vardır, buradan tensor timpani kası 90° dönerek malleusun boynuna yapışır (2).

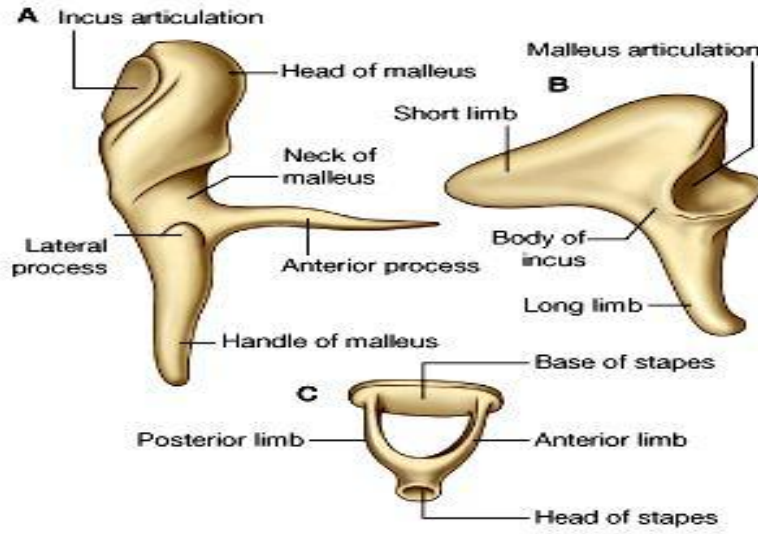
#### 2.1.4 Orta Kulak Kemikçiklerinin Anatomisi

**Malleus:** Kemikçiklerin en büyüğü ve en dışta olanıdır. Manubrium mallei, kaput mallei ve kollum mallei adı verilen üç bölümü vardır. Embriyolojik gelişimi fetal hayatın 16. haftasında başlar, 24. haftada kemikleşme tamamlanır. Tensor timpani kası malleusun boynuna yapışır ve kasıldığı zaman kulak zarını gerer.

**İnkus:** İnkusun gelişimi intrauterin 16. haftada başlar, 24. haftada tamamlanır. Kısa kol, gövde ve uzun kol olmak üzere 3 bölümü vardır. İki kol arasında yaklaşık 100 derecelik açı vardır. Uzun kolu stapes başı ile eklem yapar. Uzun kolun eklem bölgesindeki hafif kalınlaşmış bölümüne lentiküler proses adı verilir. Kısa kolu fossa inkudise yerleşmiştir.

**Stapes:** Ortalama 3,5 mm uzunluğunda olup vücudun en küçük kemikçigidir. Fetal gelişimi diğer kemikçiklere göre daha uzun sürede tamamlanır. Baş, taban ve iki bacadan oluşur. Tabanı, anüler ligaman adı verilen fibröz yapıyla oval pencereye oturur. Stapes tendonu arka bacağın üst kısmına yapışır (5). Fetal hayatın 4. ayında kemikleşmeye başlar, 6. ayında kemikleşmesi tamamlanır (2) (şekil 3).

Kemikçikleri orta kulağa iki kas ve dört ligament bağlar. M. tensor timpani kavum timpaninin ön duvarındaki semikanalis muskuli tensor timpaniye tutunarak baslar ve arkaya dış yana doğru uzanarak manubrium malleiye tutunur. Bu kasın siniri n.mandibularisin, n. pterigoideus medyalis dalından gelir ve kasıldığında kulak zarını gerer. Diğer kas ise piramidal emineste bulunan ve tendonu kaput stapediusa tutunan M. stapediustur. Bu kasın siniri ise N. Fasialis'in dalı olan N. stapediustur. M. Stapedius kasıldığında tabanı oval pencereden uzaklaştırır ve iç kulağa giden ses enerjisini azaltır (6). Dört bağdan üçü malleusa (anterior, superior, lateral ligamentler), biri inkusa (ligamentum posterior) yapışır.



**Şekil 3:** Orta kulak kemikçikleri

Vasküler orta kulak mukozası, kasları ve tendonları sarar, mastoid hücrelere doğru devam eder. Bu seyri sırasında bazı katlantılar, kıvrımlar (anterior ve posterior malleolar kıvrımlar) ve cepler oluşturur. Anterior ve posterior malleolar kıvrımlar ile kulak zarı arasındaki ceplere Von Troeltsch poşları denir. Kulak zarının pars flaksida bölümü ile malleusun boynu arasında kalan boşluğa ise Prussak cebi adı verilir.

**Korda Timpani:** Dilin ön üçte ikilik kısmının tat duyusunu taşır. Aynı zamanda sublingual ve submaksiller bezlere parasempatik uyarıları taşır. Fasiyal siniri petrotimpanik fissürde terk edip orta kulakta inkus uzun kolu ve manubrium mallei arasından geçer.

**Östaki Borusu:** Orta kulak ile nazofarenks boşluklarını bağlayan, orta kulağa yakın üçte birlik kısmı kemikten, nazofarenkse yakın üçte ikilik kısmı kıkırdaktan oluşan bir borudur (şekil 2). Nazofarenkse açılan ağzı alt konkanın posteriorunda ve hafif inferiorunda Rosenmüller fossada bulunur. Çocuklarda 17 mm, erişkinlerde ise 35 mm uzunluğundadır. Çocukluk döneminde açısı yaklaşık 10 derece olan tüp, erişkinde 45 dereceye ulaşır. Orta kulak boşluğunun havalanmasına katkıda bulunur. Temel olarak 2 kas tarafından sarılır; tensor veli palatini ve levator veli palatini. Ancak östaki tüpünün ağzının açılmasından esas olarak tensor veli palatini kası sorumludur (5).

Östaki tüpünün başlıca 3 fonksiyonu bulunur

- 1) Nazofaringeal ses basıncı ve sekresyonlardan korunma

2) Orta kulakta üretilen sekresyonların nazofarinkse klirensi

3) Ventilasyon fonksiyonu: Orta kulakta gaz ve atmosferik basıncı eşitlemek için basınç regülasyonu sağlamaktadır. İdeal tüp fonksiyonunda, yalnızca yutkunma sırasında tensor veli palatininin kontraksiyonuyla oluşan tüpün aktif olarak intermitan açılması, orta kulakta yaklaşık çevre basınçlarının devam etmesini sağlar. Östaki tüpünün açılması, gaz alış-verişi, çevre ve orta kulak arasında basınç eşitlenmesine olanak sağlar (7).

### **2.1.5 Timpan kavitenin kanlanması**

Orta kulak ve mastoid kavite, damarlarını internal ve eksternal karotis arterlerden alır. Anterior timpanik arter internal maksiller arterin terminal dalıdır. Bu arterin iki dalı epitimpanik kavitenin süperior ve lateral duvarında bulunan kemik ve mukozanın kanlanmasını sağlar. Üçüncü dal ise malleus ve inkusun kanlanmasını sağlar. İnternal maksiller arterin diğer bir dalı olan derin auriküler arter, timpan zarın vasküler çemberine iki dal verir. Posterior dal timpan zarı beslerken anterior dal, anterior ve inferior bölgenin az bir kısmını kanlandırır. Süperior petrozal ve süperior timpanik arterler A.meningea media'dan köken alırlar. Süperior timpanik arter orta kulağa n.petrosus minörle birlikte girer. Bu arter, tensor timpani ve epitimpanik boşluğun bir bölümünü kanlandırır. Süperior timpanik arter ayrıca inferior timpanik arterle anastomoz yapar. İnterior timpanik arter, orta kulağa timpanik (Jacobson) sinir ile giren asendan faringeal arterin bir dalıdır. Bu arter karotikotimpanik arterlerle birlikte promontoryum ve hipotimpanum mukozasını besleyen majör damardır. Orta kulağın venöz drenajı esas olarak lateral sinüs, jugüler bulbus, petroz sinüs, venöz pterigoid pleksus ve orta meningeal venler yoluyla olur (4).

### **2.1.6 Timpan kavitenin duysal sinirleri**

Orta kulak mukozası ve östaki tüpü bölgesinin duysal innervasyonunu timpanik (Jacobson) sinir sağlar. Bu sinir glossofaringeal sinirin inferior gangliyonundan köken alır ve inferior timpanik kanalikulusun içinden timpan kaviteye girdikten sonra promontoryum üzerindeki yüzeysel kemik kanallarda birçok dalcık verir. Kokleariform proses düzeyinde timpanik sinirin dalları karotikotimpanik sinirin dallarıyla minör petrozal siniri oluşturmak üzere birleşir. Minör petrozal sinir otik gangliyon aracılığı ile parotis bezine pregangliyonik



sekretuar uyarılar iletir. N. vagusun bir dalı ile glossofaringeal sinirin inferior gangliyonundan ufak bir dal birleşerek Arnold sinirini oluşturur. Bu sinir ve fasiyal sinirin dalları DKY'nun posterior yüzeyine kutanöz innervasyon sağlar (4).

N. intermedius, fasiyal sinirin sensoriyal dalıdır. Bu sinirin lifleri genikulat gangliyonun anteriorundan geçerek n. petrozis majör ve fasiyal sinirin posteriorunda korda timpani sinirini oluşturur. N. petrozis majör, fasiyal hiatustan çıktıktan sonra foramen laserumda derin petrozal sinir ile birleşerek pterigoid kanalın sinirini (vidian sinir) oluşturur. Vidian sinir, pterigoid kanaldan geçer ve sfenopalatin gangliyona ulaşır. Bunun postgangliyonik lifleri lakrimal glandın innervasyonunu ve nazal kavitenin sekretuar innervasyonunu sağlar. Korda timpaninin duysal liflerinin cisimleri genikulat gangliyonda bulunur ve dilin 2/3 anterior bölümünün tat duyusunu sağlar. Korda timpanik siniri ayrıca submaksiller ve sublingual glanda sekretuar uyarılar verir (4).

### 2. 1. 7 İç Kulak

Kulağın en medyaldeki bölümü olan iç kulak, temporal kemiğin petröz parçasının içinde yer alır. Denge ve işitme ile ilgili özelleşmiş duyu hücrelerini barındırır. Çeşitli anatomik yollar ve boşluklar aracılığıyla orta kulak ve kafaiçi ile bağlantı halindedir (şekil 4). Morfolojik olarak 2 bölümde değerlendirilir (8).

#### **Kemik Labirent:**

**Kohlea:** Anatomik olarak internal karotid arterin süperiorunda yer alır. Merkezde modiolus adı verilen kemik yapı etrafında, sarmal şeklinde  $2\frac{3}{4}$  tur yapar. Kohlea için bir eksen oluşturan modiolus spiral şeklinde bir yapıdır. Bu nedenle, modiolus içindeki ince osseöz kanallara spiral kanallar denir. Bu kanallardan kohlear damarlar ve kohlear sinirin lifleri geçer. Ayrıca işitmenin birinci nöronu olan spiral ganglion da burada bulunur.

**Osseöz semisirküler kanallar:** Süperior, horizontal ve posterior olmak üzere toplam üç adet semisirküler kanal bulunmaktadır. Bu kanalların her biri kendi arasında 90 derecelik açı olacak şekilde üç ayrı uzaysal düzlemde bulunurlar ve vestibuluma açılırlar.

**Vestibulum:** Çapı 4 mm olan düzensiz ovoid bir boşluktur. Medyal duvarındaki recessus sphericus içinde sacculus, recessus elipticus içinde ise utriculus

bulunur. Lateral duvar ise yuvarlak ve oval pencereler aracılığıyla orta kulak boşluğu ile bağlantılıdır. Vestibulumun ön-alt kısmında kohlea bulunur.

**Membranöz Labirent:**

**Utrikulus:** Vestibulumun medial duvarında yer alan recessus elipticusta yer alır. İç duvarında makula adı verilen özelleşmiş bölümde denge duyusunu alan özel hücreler yer alır.

**Sakkulus:** Vestibulum medial duvarında yer alan recessus sphericusta yer alır. Tıpkı utriculusta olduğu gibi sacculusun iç yan duvarında da makula adı verilen bölüm ve bu bölümde yer alan, dengeyle ilgili uyarıları alan özelleşmiş duyu epiteli yer alır.

**Endolenfatik kanal:** Aquaductus vestibuli isimli kemik kanal içinde yer alır. Utrikulosakküler duktus ile endolenfatik keseyi birbirine bağlar.

**Korti organı:** Lamina basilarisin üstünde ve ductus cochlearisin içinde yer alır. Organum spirale olarak da adlandırılır.

**Semisirküler kanallar:** Kemik semisirküler kanalların içinde yer alan membranöz semisirküler kanalların kalınlığı kemiğe göre çok incedir. Membranöz labirent horizontal ve süperior semisirküler kanalların ön deliği ile posterior kanalın alt deliğinin civarında genişleyerek ampulla adı verilen bir bombelik yapar. Ampullanın içindeki crista ampullariste duyu epiteli bulunur ve bu bölgeden çıkan anterior, posterior ve lateral ampullar sinirler vestibüler siniri oluşturmak üzere utricular ve saccular sinirlerle birleşirler.

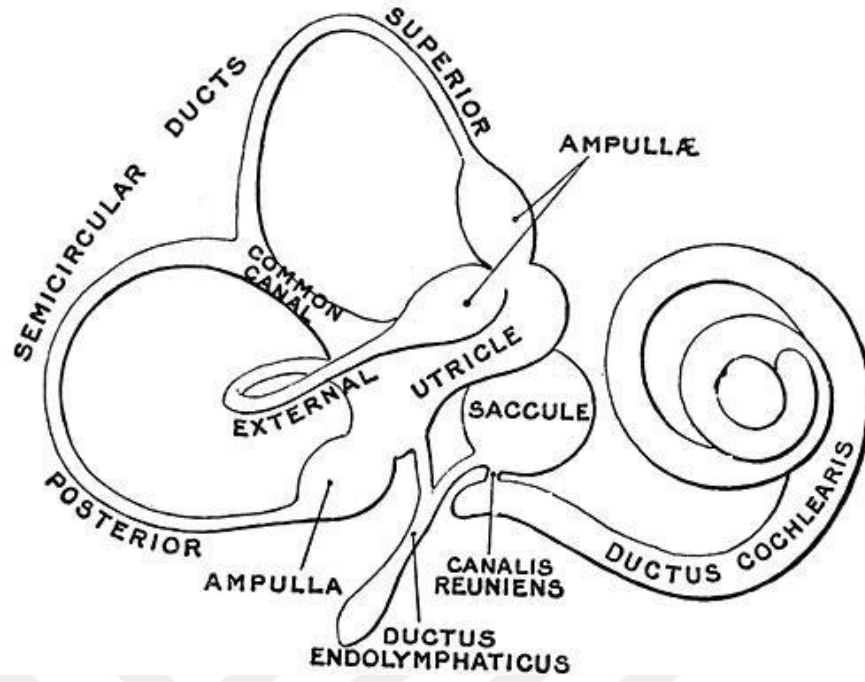
İç kulağın komşu yapılarla bağlantısını sağlayan bazı önemli anatomik boşluk ve geçitler vardır.

**Aquaduktus Vestibuli:** İçinde endolenfatik kanalı taşır. Subarkuat fossada yer alan endolenfatik kesede sonlanır.

**Aquaduktus koklea:** Skala timpaniden başlar, subaraknoid boşluğa açılır. İçerisinde perilenfatik duktus yer alır.

**Oval Pencere:** Vestibulum ile stapes tabanı arasında yer alır. Orta kulak ile iç kulak arasında geçiş noktasıdır.

**Yuvarlak pencere:** Promontoriumun inferiorunda yer alır. Orta kulak ile iç kulak arasındaki diğer bağlantı noktasıdır. Herhangi bir kemikçik ile bağlantısı yoktur (8).



Şekil 4 :İç kulak

## 2.2 KULAK VE TEMPORAL KEMİK EMBRİYOLOJİSİ

İç kulak yapılarının gelişimi orta kulak yapılarının gelişiminden farklıdır. Birinci ark malleus başı ve inkus kısa bacağına geliştiği Meckel kıkırdağını oluşturur. İkinci ark malleus ve inkus kalan parçaları, stiloid parça ile stapes alt parçalarının geliştiği Reichert kıkırdağını oluşturur. Stapes tabanı ise çift tabakalı yapıya sahip olup dış tabaka Reichert kıkırdağından ve iç tabaka ektodermal otokistten gelişmektedir (9).

Östaki tüpü, orta kulak kavitesi ve epiteli 1. faringeal poştan kaynaklanır. Timpanik kavite gelişimini 30. haftaya kadar tamamlar. İç kulak embriyo 2 mm uzunluğunda iken oluşmaya başlayan ve gelişimini en önce tamamlayan parçadır. Nöroektodermin başın her iki tarafından orta beyine doğru kalınlaşmasıyla otik plakod oluşur. Bu otik piti oluşturmak için hızla içe doğru çöker. Daha sonra pit derinleşir ve yaklaşır, dudakları otokisti oluşturmak için birleşir. Sonra başlangıç yüzey epitelinden aşağı doğru uzar (9). Otokist sıvı ile dolu olup ektoderm kaynaklıdır ve primitif endolenfatik veya membranöz labirenti oluşturur. Embriyo 6-7 mm boyuna ulaşınca otokist utrikulosakküler ve endolenfatik parçalara ayrılır. Otokistten ayrılan bir hücre grubu vezikül ile rhombensefalonda statoakustik ganglionu oluşturur. Daha sonra statoakustik gangliyon üst ve alt olarak ikiye

ayrılarak bir taraf işitme duyusu için Corti organına diğer taraf ise denge duyusu için duktus semisirkularis ve utrikulus içine doğru ilerler (9). Aurikula 6. haftada 1. ve 2. brankial arklardan gelişmeye başlar ve 3. ayda birleşirler. Temporal kemik embriyolojik olarak petromastoid, skuamöz, stiloid ve timpanik olmak üzere dört esas parçadan oluşmaktadır (9,10). Petromastoid kısım otik kapsülden gelişir. Otik kapsül başlangıçta otokist çevresinde bir mezenkimal yoğunlaşma olarak ortaya çıkar (4.5 haftada). Sonra kırkırdaklaşır (6. haftada) ve daha sonra da birçok odaktan kemikleşmeye başlar (13-14. haftada). Petröz kısımdan kaynaklanan kanat benzeri bir oluşum timpan boşluğu üzerine doğru büyür ve tegmen timpani adı verilen tavanı oluşturur. Tegmen gittikçe daha fazla olarak skuamöz kısım tarafından örtülür. Doğumdan sonra mastoid bölüm anteroinferior yönde büyüyerek mastoid çıkıntısını oluşturur ve bu da, yaklaşık 1 ila 2 yılda belirgin bir çıkıntı haline gelir. Pnömatizasyon yaklaşık doğumda başlar (9,10).

Stiloid kısım ise 2. faringeal ark kırkırdakından gelişir. Stiloid çıkıntısının proksimal parçası doğumdan önce, distal parçası ise doğumdan sonra kemikleşir. Petromastoid parça ile kaynaşması postnatal 1. yılda gerçekleşir (9,10).

Skuamöz kısım 8 ile 8,5 haftada kalvaryumun yan tarafında intramembranöz olarak kemikleşmeye başlar. Zigomatik çıkıntısını ve mandibuler fossayı içerir. Postnatal 1. yılda petromastoid parça ile kaynaşır.

Timpanik parça başlangıçta 8 ila 9. haftalarda intramembranöz olarak kemikleşmeye başlayan tam olmayan bir halka olarak gelişir. Skuamöz ve timpanik parçalar skuamo-timpanik fissürde birleşir. Skuamo-timpanik fissür mediale doğru izlendiğinde tegmen timpaninin alt sınırını gösterir. Böylece petroskuamöz ve petrotimpanik fissürleri oluşturur. Timpanik halka doğumdan kısa bir süre önce skuamöz parça ile birleşir ve doğumdan sonra da timpanik plağı oluşturmak için laterale ve inferiora doğru büyür. Büyümesi sırasında meatusun tabanında küçük, geçici bir foramen oluşturabilir. Timpanik plak stiloid çıkıntısının kılıfını oluşturur (9,10).

### **2.3 İŞİTME FİZYOLOJİSİ**

Ses, bir enerji kaynağından yayılan titreşimlerin katı, sıvı ve gaz ortamlarda moleküllerin sıkışıp gevşemesiyle ortaya çıkan enerjidir. Bir saniyedeki titreşim sayısı o sesin frekansını verir. Ses dalgasının amplitüdü ise o sesin şiddetini

oluşturur. Normal insan kulağı her titreşimi ses olarak algılayamaz. 20 ile 20000 Hz frekans arasındaki sesleri işitebilecek kabiliyettedir.

Ses dalgalarının hızı bulunduğu ortamın yoğunluğuyla ilişkilidir. En hızlı katı ortamlarda ilerler (3013 m/sn). Suda daha yavaş (1437 m/sn), havada ise sudakinin dörtte biri kadardır (344 m/sn). Desibel (dB) iki ses şiddetinin birbirine oranının logaritmik ifadesidir. Desibel lineerdir. Yani ses enerjisinin örneğin 5 dB'den 7 dB'e çıkmasındaki logaritmik artış, 1 dB'den 3 dB'e çıkmasındaki artıştan daha büyüktür. Desibel rölatif bir ölçüm şeklidir. Yani 0 dB ses olmadığı anlamına gelmez. Ses basınç seviyesi (SPL), işitme seviyesi (HL), hissetme seviyesi (SL) gibi birimlerle ifade edilir (11).

SPL ses şiddetini ifade etmek için en çok kullanılan birimdir.  $SPL=20\log(Po/Pr)$  (Po: sesin kaynaktan çıktığı andaki basıncı, Pr: referans basınç değeri) (11). 0 dB HL; normal kulağa sahip bir kişinin, herhangi bir frekansta verilen saf ses uyarılarının en az % 50'sini doğru alabildiği en düşük ses şiddeti seviyesidir. Normal insan kulağı her frekansda aynı hassasiyette olmadığından dB HL geliştirilmiştir. Örneğin insan kulağı 250 Hz'de 0 dB SPL şiddetindeki sesi duyamaz. Ancak sesin şiddeti 26,5 dB SPL şiddetine yükseltirse ses duyulabilir hale gelir. Bu 250 Hz için 26,5 SPL şiddetindeki ses için 0 dB HL anlamına gelir. Bu skala bize değişik frekanslardaki işitmehassasiyetlerinin farkını göstermektedir. Örneğin normal bir kulakta 125 Hz sesin duyulabilmesi için ses basınç seviyesinin en az 47,5 dB SPL olması gerekmektedir (11).

SL ise kişiye özel eşikleri ifade eder. 0 dB SL; bir kişinin herhangi bir frekansta verilen sesli uyarının %50'sini tam olarak algılayabildiği ses şiddeti düzeyidir. Test sırasında işitme eşığının üstüne eklenen ses şiddeti miktarını gösterir. Örneğin 1000 Hz'de 20 dB HL işitme eşığı varsa 50 dB SL ses şiddeti 70 dB HL' ye denk gelir (11).

Ses dalgasının korti organına iletilmesi sürecinde başın ve vücudun engelleyici, kulak kepçesi, DKY ve orta kulağın yönlendirici ve/veya şiddetlendirici etkileri vardır (2).

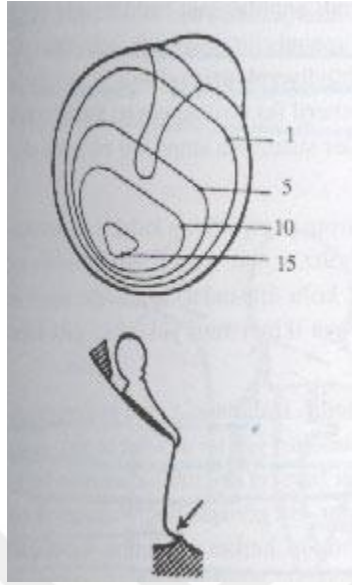
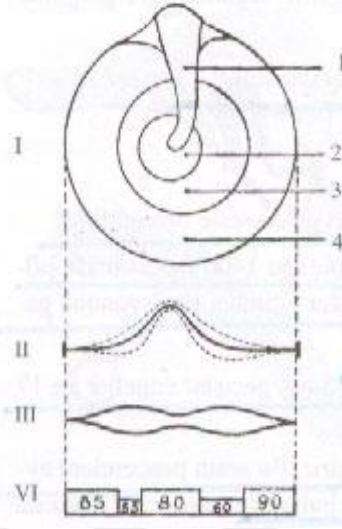
Baş ve vücut sesin iletimine karşı bir engel oluşturur. Sesin geliş yönüne göre ses dalgalarının çarptığı kulak tarafında ses dalgaları basıncı artar, aksi taraftaki kulak bölgesinde ses basıncı düşer. Buna "Baffle etkisi" denir. Her iki kulak arasındaki uzaklık, "interaural mesafe" başın engelleyici etkisini belirgin hale getiren

önemli bir faktördür. Kulaklar arasındaki uzaklık 0.6 msn'lik bir zamana eşdeğerdir. Başın ses dalgalarının alınmasına yaptığı diğer bir etki de gölge (shadow) etkisidir. Başın genişliğinin ses dalgalarının boyundan büyük ya da küçük olması gölge etkisini ortaya çıkarır. Tiz seslerin dalga boyu başın genişliğinden küçüktür. Bu yüzden tiz sesler uzak kulağa daha güçlükle ulaşır. Bu yüzden tiz seslerin yönü, pes seslere göre daha kolaylıkla saptanabilir. Kulak kepçesi başın yönüne göre yaklaşık 135°'lik bir yay içindeki bütün sesleri toplar ve DKY'na yönlendirir. Boynuza benzeyen konka ise bir megafon görevi yapar ve ses dalgalarını DKY'da yoğunlaştırır. Bu şekilde ses dalgalarının şiddetini 6 dB arttırdığı düşünülmektedir.

Yaklaşık 3.5 cm uzunluğunda ve bir ucu kapalı silindir biçiminde olan DKY, fiziki bakımdan bir rezonatöre benzetilebilir. Normal yetişkin bir insanda sesin şiddetinin artması 3500-4000 Hz çevresinde en yüksek değerine erişmektedir. 3500 Hz'teki bir ses dalgası DKY'da yaklaşık olarak 15-20 dB kuvvetlenmektedir (2).

Orta kulak kendisine gelen ses titreşimlerini iç kulağa geçirir. Bu geçiş iki yolla olmaktadır. Ses titreşimleri ya kulak zarı ve kemikçikler sisteminin titreşimi ile oval pencereden perilenfe geçer ya da kulak zarı ve orta kulaktaki havanın titreşimi ile yuvarlak ve oval pencere yoluyla perilenfe aktarılır. Bu iki sistemle iç kulağa aktarılan enerjiler arasında önemli fark vardır. Kulak zarı, kemikçikler sistemi ile aktarılan enerji diğer iletim yoluna göre daha fazladır ve bu iki iletim mekanizması arasındaki fark 30 dB'i bulmaktadır. Diğer bir deyişle orta kulak olmazsa ses titreşimleri iç kulağa 30 dB'lik bir kayıpla geçerler. Bu da orta kulağın, gelen ses dalgasının iç kulağa geçerken uğrayacağı 30 dB'lik kaybını telafi ettiğini göstermektedir. Malleus ve inkus sesin iletimi sırasında bir manivela gibi hareket ederek sesi 1.3 oranında yükseltirler. Kulak zarı stapes tabanından 17 kat büyüktür. Böylece ses oval pencereye yüzey farkından dolayı 17 kat yükselerek geçer. Kulak zarının her bölgesi aynı oranda titreşmemektedir. Malleusun bulunduğu bölge diğer bölgelere göre daha az titreşir. Bu da stapese gelen basıncı artırır. Böylece orta kulak sesi 30 dB artırarak iç kulağa iletmekte ve oradaki kaybı önlemektedir (2).

Bekesy'e göre kulak zarının en fazla titreşen kısmı kulak zarının alt kısmıdır. Krikae'ye göre ise umbo çevresinde titreşim amplitüdüleri birbirine eşit üç ayrı bölge bulunur. Bu bölgeler kulak zarının kalınlığı ile ilgilidir (2). (Şekil 5 )

**A****B**

**Şekil 5:** Bekesy'e (A) ve Krikae'ye (B) göre kulak zarı titreşim bölgeleri.

Kulak zarının normal titreşim yapabilmesi için iki tarafındaki hava basıncının dengeli olması ve orta kulağın normal havalanıyor olması gereklidir. Deneysel olarak DKY'daki hava basıncı değiştirilerek bunun normal kişilerin işitmesi üzerine olan etkileri incelendiğinde, DKY'daki havanın orta kulağa göre pozitif veya negatif olmasının aynı etkiyi ortaya çıkarttığı yani işitmeyi azalttığı gözlenmiştir. Bu azalma pes sesleri daha fazla, tiz sesleri daha az veya çok az etkiler (2).

Orta kulak havalı bir boşluktur. İç kulak için havalı bir tampon görevi yaparak travmaların etkisini azaltır. Orta kulakta yer alan m. tensor timpani ve m. Stapedius yardımı ile şiddetli ses titreşimlerinin iç kulağa geçmesi engellenir. Bu kaslar şiddetli seslerle refleks olarak kasılır ve kemikçikleri tespit ederek amplitüdlerini sınırlar ve iç kulağa ses şiddetinin azalarak geçmesini sağlar (2).

Orta kulak sesleri iç kulağa geçiren pasif bir mekanik sistemdir. Sesin şiddeti yükselince iç kulağa iletilen enerji miktarı da yükselir. Bu olaya orta kulağın transfer fonksiyonu denir. Orta kulakta, kulak zarı ve kemikçikler sisteminin ses iletimine etkisi iki bakımdan frekansa bağlı olarak değişiklik gösterir. Bunlar sistemin esnekliği ve sistemin kütlesidir. Alçak frekanslar esnekliğin azalmasından etkilenir ve alçak frekanslarda(1000 Hz'in altında) işitme kaybı ortaya çıkar. Aynı durum

sistemin kitlesinin artması ile de saptanır. Kitlenin artması yüksek frekanslarda 16 dB'e varan işitme kayıplarına yol açar.

Akustik reflekste rol alan M.tensor timpani 5. kranyal sinirden, M. stapedius ise 7. kranyal sinirden dal alır. M. Stapedius, eminensiya piramidalisten çıkar ve stapesin arka bacağı hizasında stapes yapışır. Kasın refleks olarak kasılması stapesin hareketlerini engelleyerek sistemin akustik impedansını artırır. Bu etki özellikle 800 Hz'in altındaki titreşimler için geçerlidir. Yüksek frekanslarda etkisi yok denecek kadar azdır. Orta kulak kaslarının refleks özelliği bu refleksin çift taraflı olarak gerçekleşmesidir. Refleksin oluşması için işitme eşliğinin 80 dB üstünde bir ses verilmesi gereklidir. İşitme kayıplarında refleks eşikleri değişir (2).

Tonndorf'a göre kemik yolu ile sesin iç kulağa iletimi 3 biçimde gerçekleşmektedir:

- Kafatasının blok olarak titreşmesi ile iç kulak sıvıları ve dolayısıyla da baziller membran titreşmektedir.
- DKY'ndaki havanın titreşmesi ile kemik iletimi olmaktadır. Ancak bu olasılık sadece alçak frekanslar için geçerlidir.
- Mandibula kondilinin titreşimi de DKY kıkırdağı yolu ile ses enerjisinin iç kulağa iletimini sağlamaktadır (2).

Stapes taban hareketi ile başlayarak perilenfe iletilen mekanik dalga basiller membranı tabandan apekse doğru hareketlendirir. Bu dalganın özelliği ise amplitüdün giderek artmasıdır ve titreşimlerin belirli bir bölgede maksimum amplitüde ulaştıktan sonra sönmesidir. İletim dalgası basiller membran üzerinde stimulusun taşıdığı frekansa tekabül eden bölgede maksimum amplitüde ulaşır ve bu bölgeyi hareket ettiren fibrilleri uyarır. Kokleaya giren titreşimler perilenfe oval pencereden yuvarlak pencereye doğru bir harekete neden olurlar. Bu titreşimler skala vestibulide ilerlerken perilenfin karşı koyuculuğu ile her frekans için özel bir yerde olmak üzere membrana basillaris üzerine yöneltilirler. Böylece koklea kanalı skala timpaniye doğru itilir. Bu sırada hava yoluyla yuvarlak pencereye iletilen titreşimlerin oluşturduğu skala timpanideki hareket de bu harekete karşı koyar. Böylece iki skala arasındaki dalgalanma hareketi korti organında bir dalgalanmaya neden olur. Kokleadaki basiller membranın tabana yakın kısmı ince, kısa, gergin ve tiz sesler için hassastır. Apekse yakın yeri ise kalın, uzun, gevşektir ve pes sesler tarafından uyarılır. Basiller membranın hareketi sırasında üstündeki tüylü hücreler



tektorial membrana çarparak mekanik enerjiyi elektrokimyasal enerjiye dönüştürürler. Bu da sinir impulsları ile işitme merkezine iletilir. Yüksek tonlar işitme merkezinin derinlerinde, düşük tonlar ise yüzeylerinde sonlanırlar (2).

## 2.4 KRONİK OTİT VE CERRAHİSİ

3 aylık medikal tedaviye rağmen devam eden kulak enfeksiyonuna kronik otit denir. Zarda perforasyon, sürekli veya aralıklı kulak akıntısı ve çoğunlukla iletim tipi işitme kaybı ile karakterizedir. Hastalar kulak akıntısı ve işitme azlığı şikayeti ile başvururlar. Kronik otitis medialı (KOM) hastalarda en sık P.aeruginosa, S.aureus, Proteus ve difteroid grupları ve anaeroblar etken mikroorganizmalardır (2).

Kulak enfeksiyonlarının 3 evresi bulunmaktadır;

**I.Akut:** Üç haftaya kadar uzayan OM'ler bu gruba girerler. Üç hafta içinde iyileşen akut otitleri kapsar.

**II. Subakut:** Üç hafta ile üç ay arasında devam eden OM'lar bu gruba dahil edilmelidir.Bu gruba giren olguların hemen tamamı üç hafta içinde iyileşmeyen AOM olgularıdır.Süpüre olan bir AOM'de kulaktaki bir akıntı ve perforasyon üç hafta içinde sona ermezse, bu olgu bir subakut OM olarak kabul edilir. Bir AOM atağı sonrasında devam eden ve üçüncü haftadan sonra da hala devam eden orta kulak efüzyonları da bu grupta değerlendirilmelidir.

**III. Kronik:** Orta kulak ve diğer boşlukların mukozasının üç aydan daha uzun süren enfeksiyon ve enflamasyonlarını ifade eder. Kronik karakterdeki OM'lar iki ana gruba ayrılırlar.

**a- Kronik süpüratif otitis media:** Bir AOM atağı sonrasında perforasyonun ve enfeksiyon-enflamasyon bulgularının üç aydan fazla devam etmesi KOM olarak tanımlanır. Kolesteatom varlığına göre de kolesteatomlu ve kolesteatomsuz olarak iki alt gruba ayrılabilir.

**b- Kronik efüzyonlu otitis media (Sekretuar otitis media):** Bir AOM atağının ardından ortaya çıkan efüzyon, eğer üç ay içerisinde ortadan kaybolmuyorsa bu olgular kronik efüzyonlu otitis media olarak adlandırılırlar. Ancak bu tür OM'lar için pratikte daha çok sekretuar otitis media (SOM) tanımı kullanılır.

KOM'lu olguların en önemli yakınmaları kulak akıntısı ve işitme kaybıdır. KOM olgularında tanı otoskopi ve otomikroskopik muayene ile konur. Muayenede kulak zarı perforatedir. Perforasyon total, subtotal ya da marjinal olabilir. KOM olgularında kulak zarında perforasyon yanında retraksiyon poşu da (RP) bulunabilir. Arka üst kadrandaki ve attikteki retraksiyon poşlarında kolesteatom riski yüksektir. KOM olgularında kulak zarında yer yer timpanosklerotik plaklar izlenebilir. Timpanoskleroz, özellikle inaktif devreye girmiş ya da skatrisyel KOM'larda görülmekle birlikte akıntısı devam eden aktif KOM olgularında da izlenebilir. Otoskopik muayene sırasında perforasyondan orta kulak mukozası gözlenir. Orta kulakta kolesteatom, polip, granülasyon dokusu ve timpanoskleroz olabilir (2).

Kronik otitli hastaların çoğunda iletim tipi işitme kaybı görülür. Bu, dış kulak yolundaki ödem ve debris, zar perforasyonuna, kemikçik zincir hasarına, kolesteatom varlığına, dış kulak yolundaki veya orta kulaktaki polip, granülasyon dokusuna bağlı ortaya çıkabilir (12).

Kronik enfeksiyon kemikçiklerde nekroza neden olur. Bundan en fazla etkilenen, beslenmesi daha kötü olan inkus uzun kolu olur ve inkudostapedial eklemden ayrılma olur. İnkus uzun kolundan sonra stapes suprastruktürü ve manibrium malleide nekroz olur. En son inkus ve malleus kaputu ile stapes tabanı nekroze olur (12).

Zarda parsiyel perforasyon var ve kemikçik zincir kopukluğu varsa ortalama 38 dB işitme kaybı olur (9). Buradaki işitme kaybının 7,5 dB'i kulak zarına bağlı, 26 dB'i kemikçik zincire bağlı ve 5 dB'i faz farkının ortadan kalmasına bağlı işitme kaybı olur. Total perforasyon ve kemikçik deformitesi varsa işitme kaybı ortalama 50 dB olur. Burada da kulak zarına bağlı 7,5 dB kemikçik zincire bağlı 26,5 dB ve faz farkının ortadan kalmasına bağlı 16,2 dB işitme kaybı olur. Faz farkı kulak zarı ve kemikçik zincir hasarı varsa ortalama 54 dB işitme kaybı olur, bu hastalarda oval pencere fonksiyon bozukluğu varsa (timpanoskleroz, otoskleroz vb.) işitme kaybı 60 dB'e ulaşır. Burada da kulak zarının sese gösterdiği dirence bağlı 16 dB, kemikçik zincire bağlı 38 dB işitme kaybı olur (12).

Kronik otitte mikst tip veya sensörinöral tip işitme kaybı da ortaya çıkabilir. Bunun daha çok bakteriyel toksinlere, tedavide kullanılan ilaçlara bağlı olabileceği düşünülmüştür. Kronik otit cerrahisinde amaç; hastalığın temizlenmesi, kendi kendine havalanabilen orta kulak boşluğu oluşturulması, kuru ve kendini

temizleyebilen kavitenin oluşturulması ve işitme için kemikçik zincir rekonstrüksiyonudur. Bu amaçla mastoidektomili ve mastoidektomisiz ameliyatlar yapılmaktadır (13).

### **Kronik Otit Cerrahisinde Yapılan Ameliyatlar:**

#### **A-Mastoidektomi Ameliyatları**

- a) Kapalı Teknik
  - 1- Basit mastoidektomi
  - 2- Mastoidektomili timpanoplasti
- b) Açık Teknik
  - 1- Attikoantrotomi
  - 2- Modifiye radikal mastoidektomi
  - 3- Radikal mastoidektomi
- c) Mastoid obliterasyonu

#### **B- Timpanoplastiler:**

Burada amaç orta kulaktaki patolojileri gidermek ve işitme fonksiyonunu elden geldiğince düzeltmektir. Timpanoplasti terimini ilk olarak 1953'te serbest deri grefti ile önce Wullstein sonra da Zöllner kullanmıştır (14).

#### **Timpanoplastiler Wullstein (15) tarafından 5 tipe ayrılmıştır:**

**Tip 1 Timpanoplasti:** Kemikçik zincir sağlamdır. Orta kulaktaki bridler temizlenip greft konur.

**Tip 2 Timpanoplasti:** Malleus sapı nekroza uğramıştır. Zar incus ve malleus kalıntısı üzerine konur.

**Tip 3 Timpanoplasti:** Malleus ve incus yoktur stapes vardır ve hareketlidir. Greft stapes üzerine yerleştirilir.

**Tip 4 Timpanoplasti:** Sadece mobil stapes tabanı vardır. Greft promontorium ve dış kulak yolu arasına konur. Böylece iki pencereye aynı anda ses dalgası gitmesinin önüne geçilmiş olur.

#### **Tip 5 Timpanoplasti:**

**Tip 5a:** Stapes tabanı vardır ve fiksedir. Lateral semisirküler kanal fenestrasyonu yapılarak greft taban ve fenestrasyon üzerine konur.

**Tip 5b:** Stapes tabanı vardır ve fiksedir. Stapedektomi yapılarak oval pencereye bağ dokusu konur. Greft bunun üzerine konur.

Tos (16) ise timpanoplastileri aşağıdaki gibi sınıflamıştır:

**Tip 1 Timpanoplasti:** Kemikçik zincir intaktır.

**Tip 2 Timpanoplasti:** Kemikçik zincirde defekt vardır fakat stapes bulunur. Stapesle zar (greft) arasına interpozisyon yapılır. Gerektiğinde dış kulak kanalı kemik arka-üst duvarı kısmen kaldırılarak sınırlı bir attikotomi, hatta modifiye radikal mastoidektomi de yapılabilir (14).

**Tip 3 Timpanoplasti:** Stapes yok veya taban mevcut. Zarla stapes tabanı arasına interpozisyon yapılır. Günümüzde, sağlam stapes üzerine inkus kalıntısı, kortikal kemikten hazırlanan parça veya biyomateryal protezler konarak daha iyi bir işitme rekonstrüksiyonu yapılabilmektedir (14).

**Tip 4 Timpanoplasti:** Greft promontoryum ve dış kulak yolu arasına konur. Bu ses koruyucu tekniktir. Günümüzde genellikle kortikal kemik, homolog kemikçikler veya protezler (total ossiküler replasman protezi= TORP) kullanılarak hem daha geniş bir orta kulak boşluğu hem de daha iyi bir rekonstrüksiyon sağlanarak perforasyon kapatılmaktadır(14).

**Tip 5A Timpanoplasti:** Taban fiske lateral semisirküler kanala fenestrasyon yapılır.

**Tip 5B Timpanoplasti:** Fikse stapes tabanı vardır. Stapedektomi yapılır ve oval pencereye yağ dokusu konur. Tos'un sınıflaması tip 2 ve tip 3 timpanoplastide farklılık gösterir. Tos ossiküler rekonstrüksiyon üzerinde de durmuştur.

#### **Farrior (17) ise timpanoplastileri şu şekilde sınıflamıştır**

**Tip 1:** Kemikçik zincirin intakt olduğu durumda yeni kulak zarı rekonstrüksiyonu,

**Tip 2:** Doğal konumda kulak zarının rekonstrüksiyonu,

**Tip 3:** Mobil stapes üzerinde yeni kulak zarı rekonstrüksiyonu,

**Tip 4:** Stapes tabanı üzerinde yeni kulak zarı rekonstrüksiyonu,

**Tip 5:** Horizontal semisürküler kanal fistülü veya sekonder fenestrasyon üzerinde yeni kulak zarı rekonstrüksiyonu yapılır.

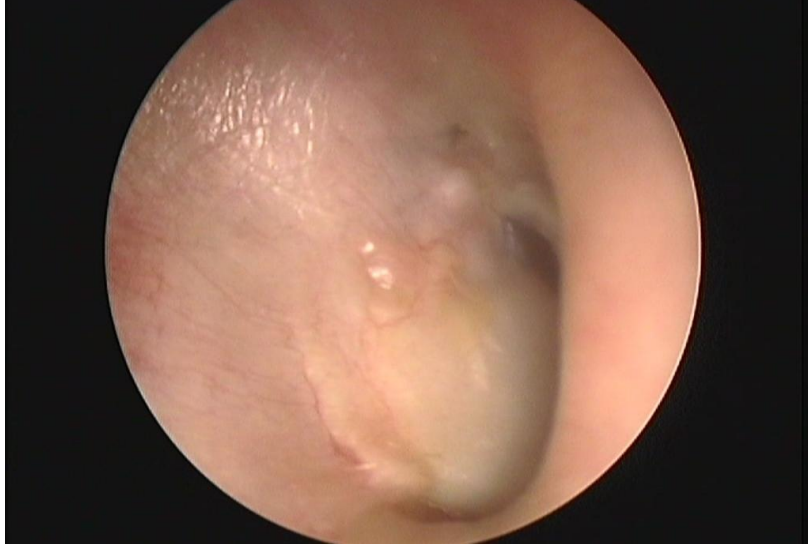
Ameliyat kararı verilirken ve yapılacak cerrahinin şekli belirlenirken otoskopik muayene, odyolojik bulgular ve radyolojik değerlendirme yapılır. Hastanın yaşı, diğer kulağın durumu, kolesteatom varlığı, işitme kaybının şekli ve derecesi, zardaki perforasyonun yeri, büyüklüğü dikkate alınmalıdır.

Kolesteatom gibi irreversibl patoloji mevcut ise ve beraberinde ağır sensörinöral işitme kaybı olması durumunda radikal mastoidektomi yapılabilir.

Kullanılabilir işitmesi olan hastalara diğer tekniklerden uygun olanı yapılmalıdır (13).

## 2.5 OSSİKÜLOPLASTİ

Kemik yolu ile hava yolu arasındaki boşluğu kapatmak için 100 yılı aşkın süredir kemikçik zincir üzerine cerrahi prosedür uygulanmaktadır. Bu konudaki ilk çalışma Matte'nin 1901 yılında gerçekleştirmiş olduğu miringostapediopeksi vakasıdır (18). Benzer girişimler 1950'lere kadar devam etmiştir. Zollner'in ve Wullstein'in 1950'li yıllardaki çalışmaları modern ossiküler rekonstrüksiyon döneminin başlangıcı olarak bilinir (19). 1950'lerin sonu ve 1960'ların başında alloplastik ve otojen materyal kullanımı üzerine yoğunlaşmıştır. Ossiküler zincir rekonstrüksiyonunda yapay materyali ilk olarak 1952'de Wullstein kullanmıştır (15). 1958'de Shea stapes ile timpanik membran arasına polietilen tüp yerleştirmiştir (20). Bu denemelerden sonra pek çok otolog polietilen protezler, politef ve silikon elastomer gibi çeşitli materyaller kullanmışlardır. Kısa dönemde başarılı sonuçlar alınsa da uzun dönem takiplerde protezin ekstrüzyonu, orta kulakta yabancı cisim reaksiyonu ve hatta protezin iç kulağa penetrasyonu gibi sorunların ortaya çıktığı görülmüştür. Bunun üzerine otojen greft kullanımı yaygınlaşmıştır. En sık kullanılan otojen greft inkus gövdesi olmuştur. Kıkırdak ve kortikal kemik doku da greft olarak kullanılmıştır. Görece başarılı işitme sonuçları verse de özellikle kronik enfekte kulaklarda greft elde etmedeki zorluk ve şekillendirmenin uzun sürmesi otoloji dünyasını bu yöntemden de uzaklaştırmıştır. 1976 yılında Shea kolay elde edilebilen ve orta kulakta güvenle kullanılacak yüksek dansiteli polietilen sponj (plastipor) kullanımını bildirmiştir (21). Daha sonra termal şekillendirmeyle elde edilmiş benzer bir polietilen materyal geliştirilmiştir. Polietilen protezlerle ilgili ilk çalışmalarda, protezin timpanik membrana direkt temasından dolayı yüksek atılım oranları bildirilmiştir. Bu sorun protez başı ile timpanik membran arasında disk şeklinde kıkırdak bir greft konularak belirgin şekilde çözülmüştür (Resim1). Böylece günümüzde de kullanılan plastipor ve policel total ossiküler replasman protezleri (TORP) ve parsiyel ossiküler replasman protezleri (PORP) kullanıma girmiştir (22).



**Resim 1.** Kıkırdak greft yerleştirilmiş bir hastanın ameliyat sonrası görüntüsü

1984'te Grote orta kulak cerrahisi için hidroksiapatit kullanımını gündeme getirmiştir (23). Hidroksiapatit canlı kemiğin mineral matriksinden elde edilen, çevre dokularla yüksek biyouyumluluğa sahip bir maddedir ve en önemli avantajı sert olması ve tatminkar işitme sonuçları vermesidir. Dezavantajı ise büyük bir kütleye sahip olmasıdır. Takip eden yıllarda hidroksiapatit ile benzer biyoözelliklere sahip ancak onun kadar büyük bir kütleye sahip olmayan titanyum protezler geliştirilmiştir. Titanyumun yoğunluğu paslanmaz çeliğin yoğunluğunun %57'sinden daha azdır ve buna rağmen oldukça rijid bir materyaldir. Biyouyumludur, çeşitli şekillere sokulabilir ve boyu ayarlanabilir. Çoğu titanyum protezin baş bölgesi açıktır. Bu özellik yerleştirilme esnasında daha geniş görme alanı sağlar. Titanyum protezler kemikçik zincir rekonstrüksiyonunda ilk olarak 1993 yılında kullanılmıştır (24).

1980'lerin sonunda ise daha önce kraniyoplastide ve ortopedik cerrahide kullanılan kemik çimento kullanıma girmiştir (25). Biyouyumluluğu yüksek olan kemik çimento gerek protez stabilizasyonunda gerekse inkus uzun kol defektlerinde rekonstrüksiyon amaçlı güvenle kullanılabilir. Orta kulak kemikçikleri en sık kronik otitis media ve timpanosklerozis hastalarında zarar görür.

Ossiküler zincir patolojilerini tarif etmek için çeşitli sınıflamalar ortaya atılmıştır. Hough, ossiküler patolojileri 6 alt gruba ayırmıştır (26) (Tablo 1). Kartush ise 1994 yılında daha çok kullanılacak bir sınıflandırma ortaya atmıştır (27) (Tablo 2) (şekil 6). Kartush aynı yayında, orta kulak kemikçiklerinin durumuyla birlikte preoperatif bulguları da birleştirerek orta kulak risk indeksi (Middle ear risk index,

MERI) kavramını ortaya atmıştır. Kulak akıntısı, perforasyon, kolesteatom varlığı, ossiküler zincirin durumu, orta kulakta granülasyon veya efüzyon varlığı ve geçirilmiş cerrahi hikayesi prognostik faktörler olarak belirlenmiştir. Bu indeks 2001 yılında yenilenmiş ve tabloya sigara kullanımı eklenmiştir (28). Sigara kullanımının timpanoplasti sonuçlarını olumsuz yönde etkileyeceği öne sürülmüştür.

Kemikçik zincirin durumu özellikle kronik otitis media hastalarında incelenmiştir (29). Varshney ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kronik enflamatuvar sürece en dayanıklı kemikçik malleus, en fazla erozyona uğrayan kemikçik ise inkus olarak belirlenmiştir (30).

#### Ossiküler zincir patolojilerinde Hough sınıflandırması (Tablo 1)

Tip I: İnkudostapedial eklem ayrık

Tip II: İnkudostapedial eklem ayrık ve stapes suprastrüktürü yok

Tip III: Stapes ve inkus yok

Tip IV: Malleus ve inkus hasarlı, stapes sağlam

Tip VA: Manubrium mallei, inkus ve stapes suprastrüktürü hasarlı

Tip VB: Timpanik membran perforasyonu ile birlikte manubrium mallei, inkus ve stapes suprastrüktürü hasarlı

#### Ossiküler zincir patolojilerinde Austin / Kartush Sınıflandırması (Tablo 2)

Austin / Kartush O: Malleus, inkus ve stapes sağlam

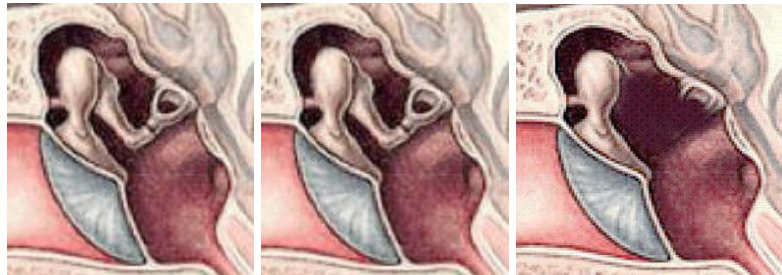
Austin / Kartush A: Malleus ve stapes sağlam, inkus uzun kolu hasarlı

Austin / Kartush B: Malleus sağlam, inkus ve stapes hasarlı

Austin / Kartush C: Malleus ve inkus hasarlı, stapes sağlam

Austin / Kartush D: Malleus, inkus ve stapes hasarlı (stapes tabanı fiske veya hareketli olabilir)

#### **Austin/Kartush O Austin/Kartush A Austin/Kartush B**



### AustinKartush C Austin/Kartush D



**Şekil 6.** Ossiküler zincir patolojilerinde Austin / Kartush sınıflandırması

Orta kulak cerrahisi uygulanacak hastaların kemikçik zincir rekonstrüksiyonu gereksiniminin olup olmayacağı ameliyat öncesi yapılan işitme testleri ve detaylı otoskopik muayene ile bir ölçüde tahmin edilebilir. Bununla birlikte ayrıntılı anamnez almak önemlidir. Geçirilmiş kafa travması, daha önce yapılan operasyonlar, ailede otosklerozis hikayesi, kronik orta kulak enfeksiyonu varlığının bilinmesi cerrah açısından son derece önemlidir. Görüntüleme yöntemleri kemikçik zincirin devamlılığı hakkında fazla fikir vermez, daha çok orta kulak ve mastoid kavitenin değerlendirilmesini sağlar. İnce kesit bilgisayarlı tomografi kemikçik zincir dislokasyonu gibi seçilmiş olgularda fikir verebilir. Kemikçik zincir rekonstrüksiyonu yapılmadan önce orta kulaktaki patolojinin tamamen temizlenmesi önemlidir. Bunun yanı sıra aktif veya yakın zamanda geçirilmiş orta kulak enfeksiyonu varlığı gerek fonksiyonel gerekse işitme sonuçlarını kötü yönde etkiler (31). Bu yüzden enfeksiyonun eradikasyonunu takiben ameliyatın planlanması cerrahi başarı şansını yükseltecektir. Aktif enfeksiyon varlığında cerrahi yapılıyorsa, işitme rekonstrüksiyonunu ikinci seansa ertelemek gerekir. Çünkü ossiküloplastide kullanılacak protezin stabil kalması ve fonksiyonel olabilmesi için kuru bir orta kulak kavitesi şarttır.

Aşamalı cerrahi erişkinde planlanıyorsa ilk ameliyatın ardından 9 – 12 ay beklemek gerekir. Bu süre, hem orta kulak mukozasının iyileşmesini sağlayacaktır hem de eğer ilk ameliyatta rezidü kolesteatom dokusu bırakılmışsa bunun tekrar görünür hale gelmesine olanak tanıyacaktır. Çocuklarda ise iki ameliyat arasında 6 ay beklenmesi önerilmektedir (32).

Ossiküloplasti sonrası başarı oranını etkileyen bir diğer faktör de sağlıklı bir üstaki tüpü varlığıdır. Orta kulağın havalanabilmesi ve mukozanın iyileşebilmesi için



sağlıklı bir östaki tüpü varlığı önemlidir. Bu yüzden iletim tipi işitme kaybı olan çocuklara 5-7 yaşa kadar kemikçik zincir rekonstrüksiyonu önerilmez (33). Östaki tüpü 7 yaşına kadar matürasyonuna devam eder. Eğer çocukta işitme kaybı bilateral ise bu yaşa kadar işitme cihazı verilir, östaki tüpü matürasyonunu takiben de cerrahi planlanır.

## 2.6 OSSİKÜLOPLASTİ MATERYALLERİ

Seçilecek materyalin işitme sonuçlarının iyi olması ilk şarttır. Bunun dışında biyoyararlanımı, şekil verilebilmesi, kullanım kolaylığı, temin edilebilirliği, maliyeti göz önüne alınmalıdır. Bu materyaller otogreft (kemikçik, kıkırdak), homogreft (kemikçik), ksenogreft (madrepora- mercan iskeleti), alloplast (sentetik maddeler) olabilir.

### Otogreft Materyaller

Hastanın kendinden alınan materyallerdir. En önemli avantajı biyoyumlu olup atılım risklerinin olmamasıdır. Hastalık taşıma riski yoktur, her zaman elde edilebilir, ekstra ücret ödemeye gerek yoktur. Bu amaçla inkus veya malleusdan biri, kortikal kemik ve kıkırdak kullanılabilir.

İlk olarak Guilford (34) tarafından inkus transpozisyonu kullanılmıştır. Daha sonra Austin otogreft kemikçik kullanımıyla sağlam stapesi olan hastalarda iyi işitme sonuçları elde etmiştir. Jean Marquet (35) uzun dönem iyi işitme sonuçları için two-hole tekniğini geliştirmiştir. İnkusa iki delik açıp interpozisyon yapmıştır. Otogreft materyal olarak en sık inkus kullanılır. İnkustan sonra sırasıyla malleus, kortikal kemik ve kıkırdak kullanılır. İnkusun durumu interpozisyona müsait değilse veya tamamen yenmişse diğer seçenekler kullanılır. Ameliyat sırasında şekil verildiğinden ameliyat süresini uzatır. Otogreft kemik fiksasyona uğrayabilir. Gross görülmesede otogreft kemik histopatolojik olarak enfeksiyon taşıyabilir. Özellikle kemikçikte makroskobik erozyon varsa veya kemikte yassı epitel varsa Austin'e göre otogreft kemikçik rekonstrüksiyonu önerilmemektedir (36). Buna karşın otogreft kemik veya kıkırdak her zaman temin edilebilir ve maddi anlamda problem teşkil etmez.

Histopatolojik olarak kemikçiklerde yüksek oranda osteit tespit edilmiştir. Mikroskobik incelemede bu oran %90'ın üzerine çıkmaktadır ( 37).

Kıkırdak otogreft konkadan veya nazal septumdan alınabilir. Şekillendirilmesi zor ve zaman alır. Kıkırdak zamanla rezorbsiyona uğrar. Sert

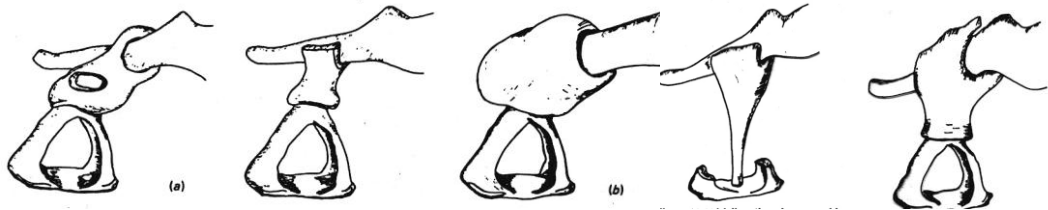
olmadığından iyi bir ses iletimi sağlayamaz. Enfeksiyon karşısında rezorbe olabilir. Kıkırdak hücreleri yüksek dejenerasyona sahip olduklarından ve rezorbsiyona uğradığından tavsiye edilmiyor. (38,39). Steinbach çalışmasında kıkırdağın uzun dönemde rijiditesini kaybettiğini göstermiştir (40).



**Resim 2:** Şekillendirilmiş incus ve kullanımı

### **Homogreft Materyaller**

1966 yılında House ve ark'ları incusun olmadığı durumlarda homogreft kullanmaya başlamışlardır (41). Wehrs şekillendirilmiş homogreft incusu kullanmıştır ve başarılı sonuçlar bildirmiştir (42). Dezavantjları; hazırlanması, saklanması problemdir ve AIDS, Creutzfeld Jacob gibi hastalıkları taşıma riski vardır (43). Greft alınacak kişinin en azından HIV yönünden seronegatif olması gerekmektedir. Biyoyararlanımı çok iyidir, önemli bir reaksiyon gelişimi beklenmez, atılım oranı düşüktür. Lintchium otogreft ve homogreft incusu kıyaslayıp histolojik olarak fark bulamamıştır. Histopatolojik olarakta allogreft kemikte kemik rezorbsiyonu görülmemiştir (44). Önemli bir vücuttan atılım reaksiyonuna rastlanmamıştır (45).



**Şekil 7:** İnkusun interpozisyonu ve uzun kolumella olarak kullanımı

### **Ksenogreftler:**

Madrepora iskeleti ossiküloplasti amacıyla kullanılmıştır. Porlardan zengin (porities) ve porlardan fakir (fungia) iki çeşidi vardır. Fungia türünde atılım daha az olmuştur. Klinik uygulamada yaklaşık % 8 atılım bildirilmiştir (46).

Sentetik Materyaller (Alloplast):1950'lerde ilk olarak Shea (47) tarafından teflon piston kullanılarak ossiküloplasti yapılmıştır. 1950'lerin sonlarında Austin D (48) TORP kullanmıştır. PORP ise ilk defa James Sheehy tarafından kullanılmıştır. Causse JB (48) 1983'de zar temasıyla atılım çok olduğunda tepesi porous polietilen, şaftı teflon olan protez kullanmıştır. 1985'de Roger E Wehrs hidroksiapatit protezler geliştirdi.

Kemikçik rekonstrüksiyonunda kullanılan sentetik materyaller:

### **Plastikler**

**Politetrafloroetilen (Teflon):** 1958'de Shea tarafından kullanılmıştır (40). Takip eden yıllarda Harrison, Portman, Guilford, Sheehy, Siedentop polietilen incus replasmanı protezi (PORP) kullanmışlardır (42). Bu amaçla stapesin başına oturacak tüp şeklinde bir şaft ve zara veya malleus koluna yerleşecek değişik şekilli platformalardan oluşan protezler geliştirildi. TORP olarak kullanılan protezlerin şaftları oluklu olmayıp boyu daha uzundur. Atılım oranları ilk bir yılda %30-50; üçüncü yılda %70'in üzerinde olması nedeniyle daha uzun kullanılmadılar.

**Gözenekli Plastikler:** Teflonun yapısına karbon lifleri katılarak protoplast elde edilmiştir. Frootko gözenekli protezlerde mikroskobik destruksiyon gelişebildiğini bildirirken, yüksek atılım oranına dikkat çekmiştir (PORP %37, TORP %38) (49). Sheahy gözenekli protezlerin atılımını önlemek için kıkırdak interpozisyonunu ortaya atar (50). İnce bir dilim haline getirilen kıkırdak greft, protezin platformu ile zar arasına konur. Kıkırdak interpozisyonu kısmen başarılı olur. Jacson ve Glascock kartilajın stabilitesini sağlamak için protez platformuna sütürasyonunu önerdiler (51). Saraceno ve ark. ise perikondriumu eleve edilen bir kartiaj greft interpozisyonu tekniği kullandılar (52). 1978 'de Shea plastipore olarak adlandırılan % 70-90'ı gözenekli yapıda polietileni geliştirdi. Bu gözenekler sayesinde mukoza gözeneklerin içine doğru yayılır ve biyoyaralanım artmış olur.

Zarla direk temas halinde atılım oranları artmaktadır. Bunu önlemek için protezle zar arasına kartilaj konması önerilmektedir(53). Bu şekilde atılım oranı % 10'lara indirilmiştir. Silverstein (54), Brackman (55), Hicks (56), Emmett (57) serilerinde başarılı sonuçlar bildirmiştir.

### **Seramikler**

Cam seramikler Reck ve ark. tarafından 1984'te ossiküloplasti için kullanılmıştır (58). Macor, biyoglass, ceravital gibi çeşitleri vardır. Seramik protezlerin en önemli özelliği kemikçiklerle eklem yapmasıdır (59).

### **Cam İyonomer ve hidroksiapatit Çimento:**

“Kemik çimento” olarak da adlandırılan cam iyonomer çimento bir polimaleinat iyonomeridir. Diş hekimliğinde yaklaşık 40 yıldır dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır. Biyouyumluluğu yüksektir. Reaksiyon süresi sonunda sertleşir, temas ettiği kemik ve metal yüzeylere sıkıca yapışır. Genellikle inkus uzun kolu defektlerinde inkus ile stapes arasındaki bağlantıyı sağlamak için kullanılır. Bunun yanı sıra orta kulağa yerleştirilen diğer protezlerin sabitlenmesi amacıyla da kullanılabilir. Hazırlanması ameliyat sırasında olur. Alüminyum silikat tozu üzerine birkaç damla polialkenoid asit damlatılır. 4-6 dakika karıştırıldıktan sonra tatbik edileceği bölgeye bir pik yardımıyla götürülür ve uygulama sonrası yaklaşık 5 dakika kuruması beklenir. Uygulanan bölge dışındaki dokulara temasından kaçınılmalıdır. Ucuz ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle seçilmiş olgularda başarıyla kullanılmaktadır (60). (Resim 4).

Cam iyonomer ve hidroksiapatit olmak üzere iki farklı tür kemik çimento kullanılarak kemikçik zincir onarımı yapıldığı görülmektedir (61.62), Cam iyonomer kemik çimento, hidroksiapatit kemik çimento ile kıyaslandığında ucuz olmasının ve donma süresinin daha kısa olmasının bir avantaj olduğu öne sürülebilir (63)

Toz ve sıvı haldeki iki komponentinin karışımı ile oluşan donucu özelliğe sahip çimento kemik ile protezin sağlam bir şekilde tutunmasını sağlar. Ancak çimentonun polimerizasyonla yapışması sırasında 80-120 °C'ye ulaşan bir ısının açığa çıktığı ve bu sıcaklığın canlı dokuların maksimum termal zararlanma limitlerinin %50 üzerinde (Normal değer 48-60 °C) olduğu bildirilmiştir.(64) Ortaya çıkan bu egzotermik reaksiyon canlı kemik ile çimento arasında ince bir boşluk

oluşmasına neden olarak, uygulanan çimentoda aseptik bir gevşemeye yol açabilmektedir. Ayrıca geniş kraniyotomi defektlerin onarımı için göreceli olarak çok miktarda kullanımı nörotoksik özellikler gösterdiği hatta alüminyum toksisitesine bağlı ölümler olduğu bildirilmiştir.(65) Her ne kadar kemik zincir onarımı yapılan hastalarda düşük miktarda kullanılıyor olsa da alüminyum toksisitesi riski akılda tutulmalıdır. Cam iyonomer kemik çimento kullanırken göz önüne alınması gereken bir diğer nokta ise nörotoksik özelliği nedeniyle nöral yapılar ve perilef ile temas etmemesi gereğidir.(63-66] Bunun dışında revizyon gerektiren hastalarda granülasyon dokusu ve yabancı cisim reaksiyonu gelişimi olduğunu belirten yayınlar vardır.(67)

Hidroksiapatit kemik çimento, cam iyonomer kemik çimentoya kıyasla daha pahalı olsa da belirgin bir nörotoksik özelliğinin olmaması, alüminyum toksisitesine yol açmaması ve granülasyon dokusu oluşumuna yol açmaması hidroksiapatit kemik çimentoyu daha güvenli bir materyal yapmaktadır (68). Hidroksiapatit biyouyumlu özellik taşıyan, osteokondüktif ve osteofilik bir materyaldir. Organik çimentolara hidroksiapatit katılması halinde osteoblastların çimento içerisine ilerlediği, kemik ile çimentonun birbirine sağlam bir şekilde bağlandığı gösterilmiştir (69).



**Resim 3:** Kemik çimento tozu ve sıvı poliakrilik asit

### **Hidroksiapatit Protez:**

Üzeri zamanla mukoza ile kaplandığından biyoyararlanımı iyidir. Sentetik protezler içinde biyoyararlanımı en iyi olanıdır. Canlı kemikle kaynaşabilir (70). İnflamasyon ve yabancı cisim reaksiyonu oluşturmaz. Tubal disfonksiyon durumunda diğer protezlere göre daha iyi tolere edilirler. Grote bu maddelerle ilgili ilk sonuçları vermiştir (71). Applebaum incus uzun kolu defektlerinde kullanmıştır ve başarılı sonuçlar bildirmiştir (72).

### **Metal Protezler**

**Titanyum Protezler:** Magnan, boyu ayarlanabilen yaylı bir düzeneğe sahip

"Audio-fit" isimli titanyum protezini geliştirmiştir. Babighian ise bu protezi modifiye etmiştir (73). Schuring ve ark. lentiküler proses defektlerinde inkusun erode olan uzun koluna takılan ve doğrudan stapes tabanına ulaşan titanyumdan yapılan ve Lippy'nin modifiye ettiği Robinson protezi kullanmışlardır (74). Başarılı sonuçlar bildirmişlerdir. Daha sonra titanyum mangan protezler geliştirildi, bunlar daha rahat şekil alabiliyorlardı. Metal protezler yüksek atılım oranı ve enfeksiyon nüksü nedeniyle kronik otit cerrahisinde kullanılmamaktadır.

A



B



C



**Resim 4:** Alloplastik protezler (A. Titanyum PORP, B. Titanyum TORP, C.Hidroksiapatit PORP)

### **Çelik Tel Protezler**

Gerlach iki çelik telin birbiri üzerine sarılmasıyla zar ile stapes arasına yerleştirilebilen "Tel Sepet" protezini kullanmıştır, sonuçlar başarılı bulunmuştur (75). Sheey 1965'de bir ucu malleusun koluna sarılıp, diğer ucu stapes başına oturtulan IRP (Incus Replacement Protheses) adında tel protezini kullanmış (76).

Ossiküloplastide daha iyi sonuçlar almak için malleus ve stapesin pozisyonuna dikkat edip protez açısını 45 dereceden küçük tutmak gerekir (17,55,77). Protezin gerginliğinin iyi olması gerekmektedir. Yüksek frekanslarda hastanın iyi duyması isteniyorsa protez daha sert, daha uzun ve daha hafif olmalıdır. Düşük frekanslarda hastanın duyması isteniyorsa düşük daha yumuşak, daha kısa ve daha ağır olmalıdır. Enfeksiyon hali protezin başarısını düşürür. Östaki tüpü disfonksiyonu hidroksiapatit protez haricindeki diğer protezlerin atılım oranını arttırır. Protezlerde en iyi sonuç kuru akmayan kulaklarda elde edilir. Protez kullanılmış hastaya revizyon gerekirse başka aynı protez yerine başka protez kullanılması önerilmektedir. Sentetik protezlerin atılım oranının yüksek olduğu ve pahalı maddeler olduğu unutulmamalıdır (13).

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

Bu çalışmamıza İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniği'ne 2007-2014 yılları arasında başvurup kronik otit veya iletim tipi işitme kaybı nedeniyle opere olan inkus uzun kolunda defekt sonucunda hidroksiapatit kemik çimento ve parsiyel ossikoplasti replasman protezi ile kemikçik zincir rekonstruksiyonu yapılan toplam 47 olgu dahil edildi.

Tüm hastaların ameliyat öncesi yapılan ayrıntılı anamnez, kulak burun boğaz muayene bulguları, otomikroskopik muayene bulguları, temporal kemik BT ve radyolojik tetkikleri incelendi. Hastaların daha önce geçirdikleri otolojik ameliyatlara ve uygulanan cerrahi prosedürün tüm ayrıntıları detaylı olarak taranmış ve kaydedilmiştir.

Ortalama takip süresi PORP grubunda ortalama 33 (6-100 ) ay, kemik çimento grubunda 21.5 (6-44) aydı. Çalışmaya 10-61 yaş arası ek sistemik hastalığı olmayan, ameliyat sonrası takiplerinde grefti intakt ve kemikçik zincir defekti inkus uzun kolunun 2/3'ünden daha az olan hastalar dahil edildi. Başka kulak hastalığı olan (tümör, travma, otoskleroz), kolestatomlu kronik otitler, açık kaviteler, inkus uzun kolundan başka kemik zincir defekti olanlar, stapes fiksasyonu, revizyon vakalar, postoperatif greft perforasyonu saptanan vakalar çalışma grubu dışında bırakıldı. Kemikçik zincir rekonstruksiyonu yapılan 47 hasta; 28'i (% 59,6) kadın, 19'u (%.40.4) erkek hasta çalışma grubunu oluşturdu.

#### **3.1 ODYOLOJİK DEĞERLENDİRME**

Ameliyat ve ossiküloplasti tekniklerine göre her hastanın saf ses odyometrisindeki preoperatif ve postoperatif hava ve kemik yolu ölçümleri her üç frekans 500, 1000, 2000 Hz'deki işitme düzeyleri ortalaması alınarak hava ve kemik yolu işitme ortalamaları hesaplandı. Elde edilen değerler arasındaki farklar hava kemik aralığı değerleri olarak kaydedildi Amerikan Otolarengoloji Baş Boyun Cerrahisi Akademisi İşitme ve Denge Komitesi'nin standartlarına göre (78) HKA'nın 20 dB veya altında olduğu durumlar başarılı işitme sonucu olarak kabul edilmiştir.

#### **3.2 SONUÇLARIN DEĞERLENDİRMESİ**



Ossiküloplasti yöntemi için preoperatif ve postoperatif olarak ayrı ayrı kaydedilen odyolojik veriler karşılaştırıldı ve başarı oranları hesaplandı. Elde edilen sonuçlar başarı oranlarına göre diğerleriyle karşılaştırıldı.

### **3.3 CERRAHİ TEKNİK**

Tüm hastalara ameliyattan hemen önce kulak arkası ve üstü saç traşı yapıldı. Ardından supin pozisyonda baş karşı tarafa bakacak şekilde uygun cerrahi pozisyon verildi. Cerrahi saha iyotlu solüsyonla boyandıktan sonra steril örtülerle örtüldü. İnsizyon sonrası greftler alındıktan sonra timpanomeatal flep eleve edildi ve orta kulağa girildi ve gerekliyse mastoidektomi yapıldı.

Kemik çimento yerleştirilmeden önce kanama kontrolü sağlandı. Kemikçikler üzerindeki mukozanın daha da soyularak kemikçiklerin kemik çimento uygulanacak kısımları çıplak bırakıldı. Uygulama sırasında kemik çimentonun çok akışkan olmamasına, macun kıvamı elde edildikten sonra uygulanmasına dikkat edildi. Defekt inkus uzun kolu ve stapes başı arasına ince bir pik ile kemik çimento konularak onarıldı. İşlem bittikten sonra en az 10 dakika kadar bekleyip tam olarak kurduğundan emin olundu. Sistemin devamlılığı, nazikçe malleus palpasyonu ile stapes ve oval pencere membranındaki hareketi gözlemleyerek doğrulandı. Daha sonra timpan membran perforasyonu onarılıp, kulak usulüne uygun kapatılmıştır.

PORP uygulamasında, orta kulağa girildikten sonra deketli inkus, malleus başından disartiküle edildikten sonra çıkarıldı. Malleus pik yardımıyla mukozadan eleve edildi. Protez vertikal pozisyonda olması için malleus stapes başı üzerine doğru posteriora retrakte edildi ve malleus stapesin üzerinde bu pozisyona getirildi. Malleus ile stapes başı arasındaki mesafe ölçülüp, protez stapes capitulumuna ve malleus da protez başına yerleştirildi. Manibrium malleinin yaklaşık üçte biri protezle ile temas halinde olup ve protez başı manibrium altına gerginlik olmadan dayandırıldı. Manibrium yeterli gözükmemesine rağmen protez atılımını önlemek için kıkırdak parçası üzerine manibriuma uyacak şekilde oluk yapıp, kıkırdak kullanarak atılım riski önlenir.

### **3.4 POSTOPERATİF TAKİP**

Tüm hastalar ameliyat sonrası en az 1 gün hospitalize edilmiştir. Hastalara ameliyat sonrası gūnaşırı olacak şekilde ortalama 7 gün pansuman yapılmıştır. Bu

süre boyunca sistemik antibiyotik tedavisi ve antienflamatuar tedavi uygulanmıştır. Pansuman bitimini takiben dikişler alınmıştır. Postoperatif 1. haftada antibiyotikli (siprofloksasin %0.3 3X3 damla) ve steroidli (deksametazon-12-difosfat sodyum 3X3 damla) kulak damlaları günde üç defa üçer damla olacak şekilde 3 hafta lokal olarak kullanmışlardır. Ameliyattan sonra yaklaşık 2. haftada dış kulak yolundaki spongostan aspire edilmiş ve her kontrolde otomikroskopik muayene yapılmıştır.

### **3.5 İSTATİSTİKSEL METOT**

Tüm analizler SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. Nümerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk Testi ile sınıandı. Kategorik değişkenler frekans ve yüzde, nümerik değişkenler ortalama ve standart sapma veya medyan ve minimum-maksimum değerleri kullanılarak betimlendi. İki kategorik değişken arasındaki ilişki Ki-kare Testi ile araştırıldı. İki bağımsız ortalama Mann Whitney U, iki bağımlı ortalama Wilcoxon Testi ile karşılaştırıldı. İki bağımsız medyan arasındaki fark Mann Whitney U Testi ile test edildi. Başarıya etki eden faktörlerin çok değişkenli analizi için Lojistik Regresyon Analizi kullanıldı.  $p < 0.05$  istatistiksel anlamlı farklılık kabul edildi.

## 4.BULGULAR

Tablo 3. Demografik özellikler

	Toplam (n=47)	PORP (n=25)	Kemik çimento (n=22)	P
Yaş (Ortalama±SS)	30.9±14.8	29.8±15.8	32.1±13.9	0.424
Yaş (n, %)				
0-25	19 (%40.4)	11 (%44)	8 (%36.4)	0.927
26-50	20 (%42.6)	10 (%40)	10 (%45.5)	
>50	8 (%17)	4 (%16)	4 (%18.2)	
Cinsiyet (n, %)				
Erkek	19 (%40.4)	11 (%44)	8 (%36.4)	0.595
Kadın	28 (%59.6)	14 (%56)	14 (%63.6)	
Sigara (n, %)				
Yok	40 (%85.1)	21 (%84)	19 (%86.4)	>0.999
Var	7 (%14.9)	4 (%16)	3 (%13.6)	

Yaş ortalaması, tüm hastalarda 30.9±14.8, PORP grubunda 29.8±15.8 ve kemik çimento grubunda 32.1±13.9 olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun yaş ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı (p=0.424)

Çalışma grubunun tamamında, 19 (%40.4) hasta 0-25 yaş, 20 (%42.6) hasta 26-50 yaş ve 8 (%17) hasta >50 yaş sınıfındaydı. PORP grubunda, 11 (%44) hasta 0-25 yaş, 10 (%40) hasta 26-50 yaş ve 4 (%16) hasta >50 yaş sınıfındaydı. Kemik çimento grubunda, 8 (%36.4) hasta 0-25 yaş, 10 (%45.5) hasta 26-50 yaş ve 4 (%18.2) hasta >50 yaş sınıfındaydı. İncelenen iki grubun yaş sınıflarındaki dağılımı homojen bulundu (p=0.927).

Çalışma grubunun tamamında, 19 (%40.4) hasta erkek ve 28 (%59.6) hasta kadındı. PORP grubunda, 11 (%44) hasta erkek ve 14 (%56) hasta kadındı. Kemik çimento grubunda, 8 (%36.4) hasta erkek ve 14 (%63.6) hasta kadındı. İncelenen iki grubun cinsiyet dağılımı homojen bulundu (p=0.595).

Çalışma grubunun tamamında, 40 (%85.1) hasta sigara kullanmazken, 7 (%14.9) hasta sigara kullanmaktaydı. PORP grubunda, 21 (%84) hasta sigara kullanmazken, 4 (%16) hasta sigara kullanmaktaydı. Kemik çimento grubunda, 19 (%86.4) hasta sigara kullanmazken, 3 (%13.6) hasta sigara kullanmaktaydı. İncelenen iki grupta sigara kullanımını açısından farklılık bulunamadı (p>0.999).

Tablo 4. Hasta özellikleri

	Toplam (n=47)	PORP (n=25)	Kemik çimento (n=22)	P
Karşı kulak (n, %)				
Sağlam	27 (%57.4)	13 (%52)	14 (%63.6)	0.421
Hasta	20 (%42.6)	12 (%48)	8 (%36.4)	
Preop otoskopi (n, %)				
Perforasyon	31 (%66)	17 (%68)	14 (%63.6)	0.753
Retraksiyon	16 (%34)	8 (%32)	8 (%36.4)	
Preop akıntı (n, %)				
Yok	38 (%80.9)	21 (%84)	17 (%77.3)	0.715
Var	9 (%19.1)	4 (%16)	5 (%22.7)	
Orta kulak patoloji (n, %)				
Normal	32 (%68.1)	16 (%64)	16 (%72.7)	0.522
Granülasyon	15 (%31.9)	9 (%36)	6 (%27.3)	
Sonuç (n, %)				
Başarısız İşitme	19 (%40.4)	10 (%40)	9 (%40.9)	0.949

Başarılı İşitme *	28 (%59.6)	15 (%60)	13 (%59.1)	
Takip (ay) (Medyan, Min-Maks)	26 (6-100)	33 (6-100)	21.5 (6-44)	0.032

\* Amerikan Otolarengoloji Baş Boyun Cerrahisi Akademisi İşitme ve Denge Komitesi'nin standartlarına göre (78) kemik hava aralığı  $\leq 20$  Db

Çalışma grubunun tamamında, 27 (%57.4) hastada karşı kulak sağlamken, 20 (%42.6) hastada karşı kulak hastaydı. PORP grubunda, 13 (%52) hastada karşı kulak sağlamken, 12 (%48) hastada karşı kulak hastaydı. Kemik çimento grubunda, 14 (%63.6) hastada karşı kulak sağlamken, 8 (%36.4) hastada karşı kulak hastaydı. İncelenen iki grupta karşı kulak sağlığı açısından farklılık bulunamadı (p=0.421).

Çalışma grubunun tamamında, 31 (%66) hastada preoperatif otoskopisinde perforasyon ve 16 (%34) hastada retraksiyon tespit edildi. PORP grubunda, 17 (%68) hastada preoperatif otoskopisinde perforasyon ve 8 (%32) hastada retraksiyon tespit edildi. Kemik çimento grubunda, 14 (%63.6) hastada preoperatif otoskopide perforasyon ve 8 (%36.4) hastada retraksiyon tespit edildi. İncelenen iki grubun preoperatif otoskopi sonuçları arasında farklılık bulunamadı (p=0.064).

Çalışma grubunun tamamında, 38 (%80.9) hastada preoperatif akıntı yokken, 9 (%19.1) hastada preoperatif akıntı vardı. PORP grubunda, 21 (%84) hastada preoperatif akıntı yokken, 4 (%16) hastada preoperatif akıntı vardı. Kemik çimento grubunda, 17 (%77.3) hastada preoperatif akıntı yokken, 5 (%22.7) hastada preoperatif akıntı vardı. İncelenen iki grupta preoperatif akıntı varlığı açısından farklılık bulunamadı (p=0.715).

Çalışma grubunun tamamında intraoperatif orta kulak eksplore edildiğinde, 32 (%68.1) hastada normal orta kulak mukozası ve 15 (%31.9) hastada granülasyon dokusu tespit edildi. PORP grubunda, 16 (%64) hastada normal orta kulak mukozası ve 9 (%36) hastada granülasyon dokusu; Kemik çimento grubunda, 16 (%72.7) hastada normal orta kulak mukozası ve 6 (%27.3) hastada granülasyon dokusu tespit edildi. İncelenen iki grupta orta kulak patolojisi açısından anlamlı farklılık bulunamadı (p=0.522).

Çalışma grubunun tamamında, 19 (%40.4) hastada sonuç başarısız ve 28 (%59.6) hastada başarılıydı. PORP grubunda, 10 (%40) hastada sonuç başarısız ve 15 (%60) hastada başarılıydı. Kemik çimento grubunda, 9 (%40.9) hastada sonuç

başarısız ve 13 (%59.1) hastada başarılıydı. İncelenen iki grupta sonuç açısından anlamlı farklılık bulunamadı (p=0.949).

Takip süresi, tüm hastalarda medyan 26 (6-100) ay, PORP grubunda medyan 33 (6-100) ay ve Kemik çimento grubunda medyan 21.5 (6-44) ay olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun medyan takip süreleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptandı (p=0.032).

Tablo 5. Operasyon özellikleri

	Toplam (n=47)	PORP (n=25)	Kemik çimento (n=22)	P
Operasyon yönü (n, %)				
Sağ	20 (%42.6)	9 (%36)	11 (%50)	0.333
Sol	27 (%57.4)	16 (%64)	11 (%50)	
Greft cinsi (n, %)				
Fasya	15 (%31.9)	4 (%16)	11 (%50)	0.013
Kartilaj	32 (%68.1)	21 (%84)	11 (%50)	
Mastoidektomi (n, %)				
Yok	31 (%66)	14 (%56)	17 (%77.3)	0.125
Var	16 (%34)	11 (%44)	5 (%22.7)	
PORP cinsi (n, %)				
HA	-	18 (%72)	-	NA
TI	-	7 (%28)	-	

Çalışma grubunun tamamında, 20 (%42.6) hastada operasyon yönü sağ ve 27 (%57.4) hastada operasyon yönü soldu. PORP grubunda, 9 (%36) hastada operasyon yönü sağ ve 16 (%64) hastada operasyon yönü soldu. Kemik çimento grubunda, 11 (%50) hastada operasyon yönü sağ ve 11 (%50) hastada operasyon yönü soldu. İncelenen iki grupta operasyon yönü açısından anlamlı farklılık bulunamadı (p=0.333).

Çalışma grubunun tamamında, 15 (%31.9) hastada greft cinsi fasya ve 32 (%68.1) hastada greft cinsi kartilajdı. PORP grubunda, 4 (%16) hastada greft cinsi fasya ve 16 (%84) hastada greft cinsi kartilajdı. Kemik çimento grubunda, 11 (%50) hastada greft cinsi fasya ve 11 (%50) hastada greft cinsi kartilajdı. İncelenen iki grupta greft cinsi açısından anlamlı farklılık bulundu ( $p=0.013$ ).

Çalışma grubunun tamamında, 31 (%66) hastaya mastoidektomi uygulanmamışken, 16 (%34) hastaya mastoidektomi yapılmıştır. PORP grubunda, 14 (%56) hastaya mastoidektomi yapılmamış, 11 (%44) hastaya mastoidektomi yapılmıştır. Kemik çimento grubunda, 17 (%77.3) hastaya mastoidektomi yapılmamışken, 5 (%22.7) hastaya mastoidektomi yapılmıştır. İncelenen iki grupta mastoidektomi yapılması açısından farklılık bulunamadı ( $p=0.125$ ).

PORP cinsi olarak, 18 (%72) hastada hidroksiapatit (HA), 7 (%28) hastada titanyum (Ti) kullanılmıştır.

Tablo 6. Preoperatif ve postoperatif odio ölçümleri

	Toplam (n=47)	PORP (n=25)	Kemik çimento (n=22)	P
Preop HY (Ortalama±SS)	44.0±13.5	43.0±14.2	45.1±12.9	0.423
Preop KY (Ortalama±SS)	11.6±8.7	12.0±9.7	11.1±7.5	0.873
Preop HKA (Ortalama±SS)	32.4±10.6	31.0±11.2	34.1±9.8	0.291
Postop HY (Ortalama±SS)	31.7±16.0	32.8±17.1	30.6±14.9	0.864
Postop KY (Ortalama±SS)	11.9±10.8	13.2±11.0	10.4±10.8	0.342
Postop HKA (Ortalama±SS)	19.7±9.3	19.2±9.8	20.2±8.8	0.564
HKA kazanç (Ortalama±SS)	12.7±11.2	11.8±12.8	13.8±9.2	0.654

Preoperatif hava yolu (HY) ortalaması, tüm hastalarda  $44.0\pm 13.5$ , PORP grubunda  $43.0\pm 14.2$  ve kemik çimento grubunda  $45.1\pm 12.9$  olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun preoperatif HY ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.423$ ).

Preoperatif kemik yolu (KY) ortalaması, tüm hastalarda  $11.6\pm 8.7$ , PORP grubunda  $12.0\pm 9.7$  ve kemik çimento grubunda  $11.1\pm 7.5$  olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun preoperatif KY ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.873$ ).

Preoperatif hava kemik aralığı (HKA) ortalaması, tüm hastalarda  $32.4\pm 10.6$ , PORP grubunda  $31.0\pm 11.2$  ve kemik çimento grubunda  $34.1\pm 9.8$  olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun preoperatif HKA ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.291$ ).

Postoperatif HY ortalaması, tüm hastalarda  $31.7\pm 16.0$ , PORP grubunda  $32.8\pm 17.1$  ve kemik çimento grubunda  $30.6\pm 14.9$  olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun postoperatif HY ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.864$ ).

Postoperatif KY ortalaması, tüm hastalarda  $11.9\pm 10.8$ , PORP grubunda  $13.2\pm 11.0$  ve kemik çimento grubunda  $10.4\pm 10.8$  olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun postoperatif KY ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.342$ ).

Postoperatif HKA ortalaması, tüm hastalarda  $19.7\pm 9.3$ , PORP grubunda  $19.2\pm 9.8$  ve kemik çimento grubunda  $20.2\pm 8.8$  olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun postoperatif HKA ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.564$ ).

HKA kazanç ortalaması, tüm hastalarda  $12.7\pm 11.2$ , PORP grubunda  $11.8\pm 12.8$  ve kemik çimento grubunda  $13.8\pm 9.2$  olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun HKA kazanç ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.654$ ).

Tablo 7. Tüm hastalarda preoperatif ve postoperatif odio değerlerinin karşılaştırılması

Tüm hastalar	Preop	Postop	P
HY	$44.0\pm 13.5$	$31.7\pm 16.0$	$<0.001$
KY	$11.6\pm 8.7$	$11.9\pm 10.8$	0.659
ABG	$32.4\pm 10.6$	$19.7\pm 9.3$	$<0.001$



Preoperatif HY ortalama  $44.0 \pm 13.5$  ve postoperatif HY ortalama  $31.7 \pm 16.0$  olarak hesaplandı. Ardışık iki HY ortalaması arasında anlamlı farklılık saptandı ( $p < 0.001$ ).

Preoperatif KY ortalama  $11.6 \pm 8.7$  ve postoperatif KY ortalama  $11.9 \pm 10.8$  olarak hesaplandı. Ardışık iki KY ortalaması arasında anlamlı farklılık saptanamadı ( $p = 0.659$ ).

Preoperatif HKA ortalama  $32.4 \pm 10.6$  ve postoperatif HKA ortalama  $19.7 \pm 9.3$  olarak hesaplandı. Ardışık iki HKA ortalaması arasında anlamlı farklılık saptandı ( $p < 0.001$ ).

Tablo 8. PORP grubunda preoperatif ve postoperatif odio ölçümlerinin karşılaştırılması

PORP	Preop	Postop	P
HY	$43.0 \pm 14.2$	$32.8 \pm 17.1$	0.010
KY	$12.0 \pm 9.7$	$13.2 \pm 11.0$	0.520
HKA	$31.0 \pm 11.2$	$19.2 \pm 9.8$	0.001

Preoperatif HY ortalama  $43.0 \pm 14.2$  ve postoperatif HY ortalama  $32.8 \pm 17.1$  olarak hesaplandı. Ardışık iki HY ortalaması arasında anlamlı farklılık saptandı ( $p = 0.010$ ).

Preoperatif KY ortalama  $12.0 \pm 9.7$  ve postoperatif KY ortalama  $13.2 \pm 11.0$  olarak hesaplandı. Ardışık iki KY ortalaması arasında anlamlı farklılık saptanamadı ( $p = 0.520$ ).

Preoperatif HKA ortalama  $31.0 \pm 11.2$  ve postoperatif HKA ortalama  $19.2 \pm 9.8$  olarak hesaplandı. Ardışık iki HKA ortalaması arasında anlamlı farklılık saptandı ( $p = 0.001$ ).

Tablo 9. Kemik çimento grubunda preoperatif ve postoperatif odio değerlerinin karşılaştırılması

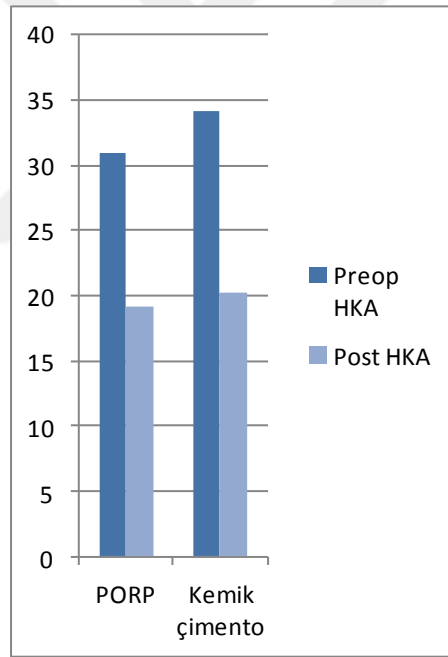
Kemik çimento	Preop	Postop	P
HY	$45.1 \pm 12.9$	$30.6 \pm 14.9$	$< 0.001$

KY	11.1±7.5	10.4±10.8	0.210
HKA	34.1±9.8	20.2±8.8	<0.001

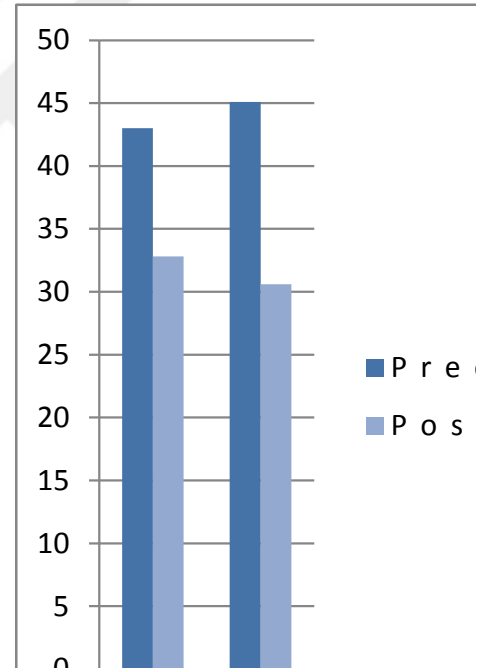
Preoperatif HY ortalama 45.1±12.9 ve postoperatif HY ortalama 30.6±14.9 olarak hesaplandı. Ardışık iki HY ortalaması arasında anlamlı farklılık saptandı (p<0.001).

Preoperatif KY ortalama 11.1±7.5 ve postoperatif KY ortalama 10.4±10.8 olarak hesaplandı. Ardışık iki KY ortalaması arasında anlamlı farklılık saptanamadı (p=0.210).

Preoperatif HKA ortalama 34.1±9.8 ve postoperatif HKA ortalama 20.2±8.8 olarak hesaplandı. Ardışık iki HKA ortalaması arasında anlamlı farklılık saptandı (p<0.001).



Şekil 8: Grupların preop-postop HKA Değerleri (dB)



Şekil 9: Grupların preop-postop HY Değerleri (dB)

Tablo 10. Tüm hastalarda başarıya etki eden faktörler

	Başarısız (n=19)	Başarılı (n=28)	P

Yaş (Ortalama±SS)	29.3±15.0	31.9±14.9	0.618
Yaş (n, %)			
0-25	6 (%31.6)	13 (%46.4)	0.532
26-50	10 (%52.6)	10 (%35.7)	
>50	3 (%15.8)	5 (%17.9)	
Sigara (n, %)			
Yok	15 (%78.9)	25 (%89.3)	0.417
Var	4 (%21.1)	3 (%10.7)	
Karşı kulak (n, %)			
Sağlam	8 (%42.1)	19 (%67.9)	0.080
Hasta	11 (%57.9)	9 (%32.1)	
Preop otoskopi (n, %)			
Perforasyon	15 (%78.9)	16 (%57.1)	0.122
Retraksiyon	4 (%21.1)	12 (%42.9)	
Preop akıntı (n, %)			
Yok	13 (%68.4)	25 (%89.3)	0.129
Var	6 (%31.6)	3 (%10.7)	
Orta kulak patoloji (n, %)			
Normal	11 (%57.9)	21 (%75)	0.217
Granülasyon	8 (%42.1)	7 (%25)	
Takip (ay) (Medyan, Min-Maks)	26 (6-85)	25 (6-100)	0.254
Greft cinsi (n, %)			
Fasya	7 (%36.8)	8 (%28.6)	0.551
Kartilaj	12 (%63.2)	20 (%71.4)	
Mastoidektomi (n, %)			

Yok	8 (%42.1)	23 (%82.1)	0.004
Var	11 (%57.9)	5 (%17.9)	

Başarısız olan grupta ortalama yaş  $29.3 \pm 15.0$  ve başarılı olan grupta ortalama yaş  $31.9 \pm 14.9$  olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun yaş ortalamaları arasında anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.618$ ).

Başarısız olan grupta, 6 (%31.6) hasta 0-25 yaş, 10 (%52.6) hasta 26-50 yaş ve 3 (%15.8) hasta  $>50$  yaş sınıfındaydı. Başarılı olan grupta, 13 (%46.4) hasta 0-25 yaş, 10 (%35.7) hasta 26-50 yaş ve 5 (%17.9) hasta  $>50$  yaş sınıfındaydı. İncelenen iki grubun yaş sınıflarındaki dağılımı homojen bulundu ( $p=0.532$ ).

Başarısız olan grupta, 15 (%78.9) hasta sigara kullanmazken, 4 (%21.1) hasta sigara kullanmaktaydı. Başarılı olan grupta, 25 (%89.3) hasta sigara kullanmazken, 3 (%10.7) hasta sigara kullanmaktaydı. İncelenen iki grupta sigara kullanımını açısından farklılık bulunamadı ( $p=0.417$ ).

Başarısız olan grupta, 8 (%42.1) hastada karşı kulak sağlamken, 11 (%57.9) hastada karşı kulak hastaydı. Başarılı olan grupta, 19 (%67.9) hastada karşı kulak sağlamken, 9 (%32.1) hastada karşı kulak hastaydı. İncelenen iki grupta karşı kulak sağlığı açısından farklılık bulunamadı ( $p=0.080$ ).

Başarısız olan grupta, 15 (%78.9) hastada preoperatif otoskopide perforasyon ve 4 (%21.1) hastada ise retraksiyon tespit edildi. Başarılı olan grupta, 16 (%57.1) hastada preoperatif otoskopide perforasyon ve 12 (%42.9) hastada retraksiyon tespit edildi. İncelenen iki grubun preoperatif otoskopi sonuçları arasında farklılık bulunamadı ( $p=0.122$ ).

Başarısız olan grupta, 13 (%68.4) hastada preoperatif akıntı yokken, 6 (%31.6) hastada preoperatif akıntı vardı. Başarılı olan grupta, 25 (%89.3) hastada preoperatif akıntı yokken, 3 (%10.7) hastada preoperatif akıntı vardı. İncelenen iki grupta preoperatif akıntı varlığı açısından farklılık bulunamadı ( $p=0.129$ ).

Başarısız olan grupta, 11 (%57.9) hastada normal orta kulak mukozası ve 8 (%42.1) hastada granülasyon dokusu tespit edildi. Başarılı olan grupta, 21 (%75) hastada normal orta kulak mukozası ve 7 (%25) hastada granülasyon dokusu tespit edildi. İncelenen iki grupta orta kulak patolojisi açısından anlamlı farklılık bulunamadı ( $p=0.217$ ).

Takip süresi, başarısız olan grupta medyan 26 (6-85) ay ve başarılı olan grupta medyan 25 (6-100) ay olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun medyan takip süreleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.254$ ).

Başarısız olan grupta, 7 (%36.8) hastada greft cinsi fasya ve 12 (%63.2) hastada greft cinsi kartilajdı. Başarılı olan grupta, 8 (%28.6) hastada greft cinsi fasya ve 20 (%71.4) hastada greft cinsi kartilajdı. İncelenen iki grupta greft cinsi açısından anlamlı farklılık bulunamadı ( $p=0.551$ ).

Başarısız olan grupta, 8 (%42.1) hastada mastoidektomi yapılmamış, 11 (%57.9) hastada mastoidektomi yapılmıştı. Başarılı olan grupta, 23 (%82.1) hastada mastoidektomi yapılmamış, 5 (%17.9) hastada mastoidektomi yapılmıştı. İncelenen iki grupta mastoidektomi yapılması açısından farklılık bulundu ( $p=0.004$ ).

Tablo 11. PORP grubunda başarıya etki eden faktörler

	Başarısız (n=10)	Başarılı (n=15)	P
Yaş (Ortalama±SS)	32.1±17.7	28.3±14.9	0.643
Yaş (n, %)			
0-25	3 (%30)	8 (%53.3)	0.358
26-50	4 (%40)	6 (%40)	
>50	3 (%30)	1 (%6.7)	
Sigara (n, %)			
Yok	7 (%70)	14 (%93.3)	0.267
Var	3 (%30)	1 (%6.7)	
Karşı kulak (n, %)			
Sağlam	4 (%40)	9 (%60)	0.428
Hasta	6 (%60)	6 (%40)	
Preop otoskopi (n, %)			
Perforasyon	8 (%80)	9 (%60)	0.402
Retraksiyon	2 (%20)	6 (%40)	

Preop akıntı (n, %)			
Yok	6 (%60)	15 (%100)	0.017
Var	4 (%40)	0 (%0)	

Başarısız olan grupta ortalama yaş  $32.1 \pm 17.7$  ve başarılı olan grupta ortalama yaş  $28.3 \pm 14.9$  olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun yaş ortalamaları arasında anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.643$ ).

Başarısız olan grupta, 3 (%30) hasta 0-25 yaş, 4 (%40) hasta 26-50 yaş ve 3 (%30) hasta >50 yaş sınıfındaydı. Başarılı olan grupta, 8 (%53.3) hasta 0-25 yaş, 6 (%40) hasta 26-50 yaş ve 1 (%6.7) hasta >50 yaş sınıfındaydı. İncelenen iki grubun yaş sınıflarındaki dağılımı homojen bulundu ( $p=0.358$ ).

Başarısız olan grupta, 7 (%70) hasta sigara kullanmazken, 3 (%30) hasta sigara kullanmaktaydı. Başarılı olan grupta, 14 (%93.3) hasta sigara kullanmazken, 1 (%6.7) hasta sigara kullanmaktaydı. İncelenen iki grupta sigara kullanımını açısından farklılık bulunamadı ( $p=0.267$ ).

Başarısız olan grupta, 4 (%40) hastada karşı kulak sağlamken, 6 (%60) hastada karşı kulak hastaydı. Başarılı olan grupta, 9 (%60) hastada karşı kulak sağlamken, 6 (%40) hastada karşı kulak hastaydı. İncelenen iki grupta karşı kulak sağlığı açısından farklılık bulunamadı ( $p=0.428$ ).

Başarısız olan grupta, 8 (%80) hastada preoperatif otoskopisinde perforasyon ve 2 (%20) hastada retraksiyon tespit edildi. Başarılı olan grupta, 9 (%60) hastada preoperatif otoskopisinde perforasyon ve 6 (%40) hastada retraksiyon tespit edildi. İncelenen iki grubun preoperatif otoskopi sonuçları arasında farklılık bulunamadı ( $p=0.402$ ).

Başarısız olan grupta, 6 (%60) hastada preoperatif akıntı yokken, 4 (%40) hastada preoperatif akıntı vardı. Başarılı olan grupta, 15 (%100) hastanın tamamında preoperatif akıntı yoktu. İncelenen iki grupta preoperatif akıntı varlığı açısından farklılık bulundu ( $p=0.017$ ).

Başarısız olan grupta, 6 (%60) hastada normal orta kulak mukozası ve 4 (%40) hastada granülasyon dokusu tespit edildi. Başarılı olan grupta, 10 (%66.7) hastada normal orta kulak mukozası ve 5 (%33.3) hastada granülasyon tespit edildi. İncelenen iki grupta patoloji açısından anlamlı farklılık bulunamadı ( $p>0.999$ ).

Takip süresi, başarısız olan grupta medyan 48 (13-85) ay ve başarılı olan grupta medyan 28 (6-100) ay olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun medyan takip süreleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı (p=0.216).

Başarısız olan grupta, 3 (%30) hastada greft cinsi fasya ve 7 (%70) hastada greft cinsi kartilajdı. Başarılı olan grupta, 1 (%6.7) hastada greft cinsi fasya ve 14 (%93.3) hastada greft cinsi kartilajdı. İncelenen iki grupta greft cinsi açısından anlamlı farklılık bulunamadı (p=0.267).

Başarısız olan grupta, 3 (%30) hastada mastoidektomi yapılmamış, 7 (%70) hastada mastoidektomi yapılmıştır. Başarılı olan grupta, 11 (%73.3) hastada mastoidektomi yapılmamış, 4 (%26.7) hastada mastoidektomi yapılmıştır. İncelenen iki grupta mastoidektomi yapılması açısından farklılık bulundu (p=0.049).

Başarısız olan grupta, 7 (%70) hastada PORP cinsi HA ve 3 (%30) hastada PORP cinsi Tİ idi. Başarılı olan grupta, 11 (%73.3) hastada PORP cinsi HA ve 4 (%26.7) hastada PORP cinsi Tİ idi. İncelenen iki grupta PORP cinsi açısından farklılık bulunamadı (p>0.999).

Tablo 12. Kemik çimento grubunda başarıya etki eden faktörler

	Başarısız (n=9)	Başarılı (n=13)	P
Yaş (Ortalama±SS)	26.2±11.4	36.1±14.4	0.209
Yaş (n, %)			
0-25	3 (%33.3)	5 (%38.5)	0.146
26-50	6 (%66.7)	4 (%30.8)	
>50	0 (%0)	4 (%30.8)	
Sigara (n, %)			
Yok	8 (%88.9)	11 (%84.6)	>0.999
Var	1 (%11.1)	2 (%15.4)	
Karşı kulak (n, %)			
Sağlam	4 (%44.4)	10 (%76.9)	0.187
Hasta	5 (%55.6)	3 (%23.1)	

Preop otoskopi (n, %)			
Perforasyon	7 (%77.8)	7 (%53.8)	0.380
Retraksiyon	2 (%22.2)	6 (%46.2)	
Preop akıntı (n, %)			
Yok	7 (%77.8)	10 (%76.9)	>0.999
Var	2 (%22.2)	3 (%23.1)	
Orta kulak Patoloji (n, %)			
Normal	5 (%55.6)	11 (%84.6)	0.178
Granülasyon	4 (%44.4)	2 (%15.4)	
Takip (ay) (Medyan, Min-Maks)	23 (6-39)	16 (6-44)	0.647
Greft cinsi (n, %)			
Fasya	4 (%44.4)	7 (%53.8)	>0.999
Kartilaj	5 (%55.6)	6 (%46.2)	
Mastoidektomi (n, %)			
Yok	5 (%55.6)	12 (%92.3)	0.116
Var	4 (%44.4)	1 (%7.7)	

Başarısız olan grupta ortalama yaş  $26.2 \pm 11.4$  ve başarılı olan grupta ortalama yaş  $36.1 \pm 14.4$  olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun yaş ortalamaları arasında anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.209$ ).

Başarısız olan grupta, 3 (%33.3) hasta 0-25 yaş ve 6 (%66.7) hasta 26-50 yaş sınıfindaydı. Başarılı olan grupta, 5 (%38.5) hasta 0-25 yaş, 4 (%30.8) hasta 26-50 yaş ve 4 (%30.8) hasta >50 yaş sınıfindaydı. İncelenen iki grubun yaş sınıflarındaki dağılımı homojen bulundu ( $p=0.146$ ).

Başarısız olan grupta, 8 (%88.9) hasta sigara kullanmazken, 1 (%11.1) hasta sigara kullanmaktaydı. Başarılı olan grupta, 11 (%84.6) hasta sigara kullanmazken, 2 (%6.7) hasta sigara kullanmaktaydı. İncelenen iki grupta sigara kullanımını açısından farklılık bulunamadı ( $p>0.999$ ).



Başarısız olan grupta, 4 (%44.4) hastada karşı kulak sağlamken, 5 (%55.6) hastada karşı kulak hastaydı. Başarılı olan grupta, 10 (%76.9) hastada karşı kulak sağlamken, 3 (%23.1) hastada karşı kulak hastaydı. İncelenen iki grupta karşı kulak sağlığı açısından farklılık bulunamadı ( $p=0.187$ ).

Başarısız olan grupta, 7 (%77.8) hastada preoperatif otoskopisi perforasyon ve 2 (%22.2) hastada retraksiyon tespit edildi. Başarılı olan grupta, 7 (%53.8) hastada preoperatif otoskopisi perforasyon ve 6 (%46.2) hastada retraksiyon tespit edildi. İncelenen iki grubun preoperatif otoskopi sonuçları arasında farklılık bulunamadı ( $p=0.380$ ).

Başarısız olan grupta, 7 (%77.8) hastada preoperatif akıntı yokken, 2 (%22.2) hastada preoperatif akıntı vardı. Başarılı olan grupta, 10 (%76.9) hastada preoperatif akıntı yokken, 3 (%23.1) hastada preoperatif akıntı vardı. İncelenen iki grupta preoperatif akıntı varlığı açısından farklılık bulunamadı ( $p>0.999$ ).

Başarısız olan grupta, 5 (%55.6) hastada normal orta kulak mukozası ve 4 (%44.4) hastada granülasyon dokusu tespit edildi. Başarılı olan grupta, 11 (%84.6) hastada normal orta kulak mukozası ve 2 (%15.4) hastada granülasyon dokusu tespit edildi. İncelenen iki grupta patoloji açısından anlamlı farklılık bulunamadı ( $p=0.178$ ).

Takip süresi, başarısız olan grupta medyan 23 (6-39) ay ve başarılı olan grupta medyan 16 (6-44) ay olarak hesaplandı. İncelenen iki grubun medyan takip süreleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanamadı ( $p=0.647$ ).

Başarısız olan grupta, 4 (%44.4) hastada greft cinsi fasya ve 5 (%55.6) hastada greft cinsi kartilajdı. Başarılı olan grupta, 7 (%53.8) hastada greft cinsi fasya ve 6 (%46.2) hastada greft cinsi kartilajdı. İncelenen iki grupta greft cinsi açısından anlamlı farklılık bulunamadı ( $p>0.999$ ).

Başarısız olan grupta, 5 (%55.6) hastada mastoidektomi yapılmamış, 4 (%44.4) hastada mastoidektomi yapılmıştır. Başarılı olan grupta, 12 (%92.3) hastada mastoidektomi yapılmamış, 1 (%7.7) hastada mastoidektomi yapılmıştır. İncelenen iki grupta mastoidektomi açısından farklılık bulunamadı ( $p=0.116$ ).

Tablo 13. Tüm hastalarda başarıya etki eden faktörlerin çok değişkenli analizi

	OR	%95 G.A.	P
Karşı kulak SAĞLAM	2.172	0.547-8.619	0.270
Preop otoskopi RETRAKSİYON	2.436	0.525-11.294	0.255
Preop akıntı YOK	2.306	0.411-12.946	0.343
Mastoidektomi YOK	4.594	1.120-18.846	0.034

Tüm hastalar değerlendirildiğinde mastoidektomi başarıya etki eden bağımsız bir faktör olduğu bulundu. Mastoidektomi yapılmayan hastalarda yapılan hastalara kıyasla 4.6 (1.1-18.8) kat daha fazla başarı olduğu tespit edildi (p=0.034). Karşı kulak, preoperatif otoskopi ve preoperatif akıntının başarıya etki eden bağımsız faktörler olduğu yönünde yeterli kanıt bulunamadı.

## 5.TARTIŞMA

Kronik otit cerrahisinde işitmenin restorasyonu için kemikçik zincir sisteminin çalışması gerekmektedir. Orta kulak patolojilerinden en sık etkilenen kemikçik olan inkus uzun kolu ve lentiküler çıkıntısı etkili şekilde onarılmaya çalışılmaktadır (79). Bu tip ossiküler defektlerin onarımında çeşitli protez tipleri ve birkaç cerrahi teknik türü vardır. Bunların hepsinin avantaj ve dezavantajları vardır. Ossiküloplastinin fonksiyonel sonuçları için protez ve cerrahi tipinin yanısıra östaki tüp fonksiyonu, stapes hareketi, orta kulak durumu, cerrahi deneyimi önemli faktörlerdir (80). Inkus yerine metal, plastik veya seramikten yapılan sentetik protezler replasmanda kullanılmaktadır. Bu tip protezlerin hazır bulunması ve kolay uygulanması gibi avantajları vardır fakat zayıf östaki tüp fonksiyonunda ve özellikle hastalıklı orta kulak durumlarında atılmaları, yer değiştirmeleri başlıca dezavantajlarıdır ve işitme bozulmalarına neden olurlar. Greft ile protez arasına kıkırdak koyularak bu oran düşürülür (81).

İdeal kemikçik zincir onarım yöntemi ucuz, kolay uygulanabilir, kemikçik zincir sistemini en iyi taklit eden, iyi tolere edilen, çevre dokulara toksik olmayan ve düşük atım oranına sahip olan bir yöntem olmalıdır (82).

Kemikçik zincir rekonstrüksiyonunda kullanılan protezin anatomik ve işitme sonuçlarını önemli ölçüde etkileyen bir diğer faktör de stapesin durumudur. Farrior ve McGee'nin de vurguladığı gibi sağlıklı bir stapes suprastriktörü varlığı işitme sonuçlarını şüphesiz olumlu yönde etkileyecektir (26).

Truy ve arkadaşlarının titanyum ve hidroksiapatit protezlerin erken dönem sonuçlarını karşılaştırdığı çalışmasında her iki protezin işitme sonuçları arasında genel olarak anlamlı bir fark olmamakla birlikte total rekonstrüksiyonda hidroksiapatit, parsiyel rekonstrüksiyonda ise titanyumun daha başarılı olduğu bildirilmiştir (83). Gelfand ve arkadaşlarının yaptığı, 12 yılda toplam 404 hastayı kapsayan çalışma sonucunda her iki protez arasında gerek işitme gerekse anatomik sonuçlar açısından iki protez arasında anlamlı bir fark olmadığı savunulmaktadır (84). Bizim çalışmamızda da titanyum ve hidroksiapatit PORP protezleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Hidroksiapatit kemik çimento doku toleransı diğer protezlere oranla daha iyidir (63). Komşu kemiğe kuvvetlice yapışma yeteneğine sahiptir ve kemikle birleşme sonucunda büyümeyi uyarır. Yabancı cisim reaksiyonu veya inflamatuvar

yanıt ortaya çıkarmaz (38). Kemik çimento yerleştirmeden önce bazı noktalara dikkat edilmelidir. Orta kulak ve kemikçik yüzeyi kuru olmalı ve yerleştirmeden önce hemoraji kesilmelidir (85).

Hafız ve ark., inkus uzun kolu defektlerinin onarımında kemik çimento uyguladıkları 15 hastada, preoperatif 39,4 dB olan HKA'nın postoperatif dönemde 12,1 dB'e gerilediğini bulmuşlardır. Postoperatif dönemde HKA'nın %88 hastada 20 dB'nin altına düştüğünü göstermişlerdir (86). Bizim çalışmamızda kemik çimento grubunda postoperatif dönemde HKA'nın %59.1 hastada 20 dB altına düştüğü gösterildi.

Babu ve ark. 2004'de yaptıkları çalışmada; enfeksiyon ve kolestatom nedeniyle inkudostapedial eklem defekti olup, kemik çimento, parsiyel ossiküler replasman protezi kullanılan ve inkus interpozisyon yapılan hastalarda protez ve yer değiştirme riskini tartışmışlardır. Kemik çimento kullanarak kemik zincir rekonstrüksiyonu yaptıkları olgularında, kemikçik zincir bütünlüğünü bozmadan doğal bir şekilde rekonstrüksiyonu gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. KOM sonucu inkudostapedial eklemde kopma olan 80 hastadan 18'ine kemik çimento uygulamışlar, hastaların % 94,4'ünde başarı elde ettiklerini bildirmişlerdir. Sadece bir hastada hava kemik aralığının 20 dB altına inmediği ifade edilmiştir (87).

Çelik ve ark. 31 hastada yaptıkları çalışmada inkus uzun kolu defektlerinin onarımında kemik çimento kullanmış ve preoperatif HKA'nın 27,4 dB'den 10,6 dB'e gerilediğini, %94 hastada HKA'nın 20 dB'in altına, %52 hastada ise 10 dB'in altına gerilediğini göstermişlerdir (88). Bizim çalışmamızda kemik çimento grubunda preoperatif 34.1 dB olan HKA'nın postoperatif dönemde 20.2 dB'e gerilediği bulunmuştur.

Felek ve ark. ossiküloplasti için kemik çimento kullandıkları 16 hastanın 15'inde (%94) HKA'nda 20 dB'in altında sonuç elde etmişlerdir. Aynı çalışmada PORP'la yapılan 47 ossiküloplastide %55 başarı elde edilmiştir (89).

Elsheikh ve ark. 62 hastada toplam 82 kulağa hidroksiapatit kemik çimento kullandıklarını bildirmişlerdi. Çalışmalarında kontrol grubunu plastipore parsiyel ossiküler replasman protezi kullandıkları 20 hasta oluşturmuştur. Postoperatif olarak, hidroksiapatit kemik çimento kullanılan hasta grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha iyi hava-kemik yolu ortalamaları elde ettiklerini bildirmişlerdir (90).

Berenholz ve ark.'nın çalışmasında PORP VE TORP ile ossiküloplasti yapılan 83 hasta ,ortalama 4,3 yıl takip edilmiş ,uzun dönem sonuçlarında HKA  $\leq$  20 dB içinde PORP 'da %81,2 ve TORP' da % 60 gösterilmiş (91).

HESS ve ark. Kurz Bell PORP kullanılan 44 hasta ve Kurz Arial TORP uygulanan 32 hastanın ortalama 5,2 yıllık izlem sonuçlarını irdeledikleri çalışmalarında postoperatif dönemde TORP hastalarının %63'ünde, PORP hastalarının %82'sinde HKA 20 dB ve altında olduğu bildirmişlerdir. Protez atılım oranları % 5'dir (92). Bizim çalışmamızda PORP grubunda 25 hasta takip edilmiş olup postoperatif HKA 20 dB ve altında %60 oranında olduğu gösterilmiştir.

Quaranta ve ark. 57 kolesteatom hastasına kapalı teknik timpanoplasti ve posterior timpanotomi uygulamış, ossiküloplasti için TORP ve PORP kullandıkları olgularda sırasıyla %43,8 ve %29 başarılı sonuç bulmuşlardır (93).

Mahadevaiah ve ark. kapalı teknik timpanoplasti uyguladıkları 126 hastanın 87'sinde (% 69) 20 dB ve altı hava HKA elde etmişlerdir. SSO'nda 12 dB kazanç sağlamışlardır. Bu çalışmada ossiküloplasti materyali olarak otograft kemik ve kırıkda, allograft kemikçik kullanılmıştır (94). Bizim çalışmamızda PORP grubunda SSO kazanç 10.2 dB, kemik çimento grubunda 14.5 dB kazanç sağlanmıştır.

Ossiküloplastide, malleus varlığı daha az atılım oranı ve daha iyi işitme sonuçlarından dolayı önemli bir faktördür (95). Ayrıca stapesle ilişkili olarak malleusun pozisyonu işitme sonuçlarını etkiler (96).

Galy-Bernadoy ve ark. 70 hastadan oluşan çalışmasında hastaları kartilaj, kemikçik, hidroksiapatit PORP, titanyum PORP ve hidroksiapatit kemik çimento'nun ossiküloplastide kullanılmasına göre 5 gruba ayırmış; postoperatif HKA kartilaj grubunda 14.8 dB, kemikçik grubunda 13.3 dB, titanyum PORP grubunda 13.7 dB, hidroksiapatit PORP grubunda 22.1 dB ve hidroksiapatit kemik çimento grubunda 7.2 dB olarak saptanmıştır. Sadece hidroksiapatit PORP ve hidroksiapatit kemik çimento grupları arasında anlamlı HKA farkı gösterilmiştir (97).

Baylancıcek ve ark. toplam 44 hastada inkus uzun kolu defetlerinin onarımında kemik çimento ve PORP kullanılan 2 grubu karşılaştırmış, kemik çimento grubunda HKA'nın 29dB'den 8 dB'e, kemik çimento grubunda 26 dB'den 9 dB'e gerilediği ve gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı saptamışlardır (98).

Bizim çalışmamızda PORP grubunda HKA 31 dB'den 19.2 dB'e, kemik çimento grubunda 34.1dB'den 20.2 dB'e gerilediği ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bağlam ve ark. 2009'da yaptıkları genişletilmiş hasta serisinde ise kemik çimento ile rekonstrüksiyon yapılan 136 hastada %81,6 başarı bildirilmiştir. Bu çalışmada farklı cerrahi tekniklerde (timpanoplasti, mastoidektomili timpanoplasti, eksploratif timpanotomi) kemik çimento uygulamalarında elde edilen sonuçlar arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir (63).

Dornhoffer ve ark. mastoidektomisiz ossiküloplastili grupta ortalama HKA 10.8 dB, kanal wall-up mastoidektomili grupta HKA 13.8 dB ve kanal wall-down mastoidektomili grupta ise HKA 18.3 dB göstermiş olup, mastoidektomili grupla mastoidektomi yapılmayan grup karşılaştırıldığında mastoidektomili grupta istatistiksel olarak anlamlı oranda işitme sonuçlarının daha kötü olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da mastoidektomili ossiküloplastili grupla, mastoidektomisiz ossiküloplastili karşılaştırıldığında, mastoidektomisiz grupta başarının 4.6 kat daha fazla olduğu gösterilmiştir (99).

Uguz ve ark, sigara kullanmayan olgularda greft tutulumunun kullanan olgulara göre anlamlı şekilde başarılı olduğunu saptamıştır (sırasıyla; %76.8 ve %52.4) (100). Becvarovski ve ark, 74 olguluk bir seride uzun dönemde greft başarısının sigara kullanan hastalarda kullanmayanlara göre anlamlı şekilde azaldığını saptamışlardır (sırasıyla; %40 ve %80) (101). Bizim çalışmamızda, sigara kullanımı ve operasyon başarısı arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

## 6-SONUÇ

1. PORP uygulanan ve ortalama 33 ay takip edilen 25 olguda postoperatif HKA 20 dB ve altı %60 ve KHA kazanç 11.8 dB olarak saptanmıştır.

2. Kemik çimento uygulanan ve ortalama 21.5 ay takip edilen 22 olguda postoperatif HKA 20 dB ve altı % 59.1 ve KHA kazanç 13.8 dB olarak saptanmıştır.

3. Her iki grup arasında, HKA kazancı ve postoperatif HKA açısından anlamlı fark saptanmamıştır. İnkus uzun kolu defekti olan hastalarda kemikçik zincir onarımı amacıyla kullanılan PORP ve kemik çimento etkili yöntemlerdir.

4. Mastoidektomisiz ossiküloplastili operasyonun mastoidektomili ossiküloplastili operasyonuna göre daha fazla başarılı olduğu tespit edilmiştir.

## 7.KAYNAKLAR

1. Schuknecht H.F, Gulya A.J. Anatomy of the temporal bone with surgical implications. London:Lea&Febieger, 1986:291-301.
2. Akyıldız N. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi (1. baskı) Ankara. Bilimsel Tıp Yayınevi, 1998.
3. SM A. Kraniyal Sinirler. In: F GG, editor. Sistematik anatomi. İzmir: İzmir Guven Kitabevi; 2003. p. 789-822.
4. LG D. Anatomy of the skull base, temporal bone, external ear and middle ear. In: Cummings CW FJ, Harker LE, editor. Otolaryngology Head and Neck Surgery. St Louis: Mosby; 1998. p. 2533-46.
5. Devranoglu I AM. Dış ve Orta Kulak Anatomisi. In: I D, editor. Dış ve Orta Kulak Cerrahisi. İstanbul: Deomed Yayıncılık; 2011. p. 1-11.
6. Çakır N. Otolaringoloji, Bas ve Boyun Cerrahisi. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri;1999;13:4.
7. Bluestone CD. Anatomy and physiology of the eustachian tube. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LE, editors. Otolaryngology head & neck surgery. 3rd ed. St.Louis: Mosby; 1998. p. 3003-22.
8. RA F. Kulak Anatomisi ve Fiziyojisi. In: Seiden MA T, TA, eds, editor. Otolarengoloji: Temel Bilgiler. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2003. p. 3-12.
9. Som PM,Curtin HD.Head and Neck Imaging,4th edition. St.Louis, Mosby Inc.,2003:1076-1090.
10. Burgener FA,Kormano M.Differential Diagnosis in Computed Tomography. New York,Thieme Medical Publishers Inc.,1996:56-68.
11. Lee KJ. Essential Otolaringoloji: Baş ve Boyun Cerrahisi. Baskı 4 Güneş kitabevi. İstanbul. 2004;8:24-26.
12. Chole RA. Cronic otitis media , mastoiditis and petrositis. İn: Cummings CW, Fredrickson JM, Schuller DE eds. Otolaryngology- Head and Neck surgery, Mosby Year Book Volum-4, 1993:2823-37.
13. Fish U. Tympanoplasti, Mastoidektomi Ve Stapez Cerrahisi. Çeviri: Uluğ T. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti İstanbul, 1996:44-117.
14. Onur Ç. Kulak burun boğaz hastalıkları ve baş boyun cerrahisi Turgut Yayıncılık İstanbul 2002;33-45.

15. Wullstein H: Theory and practice of tympanoplasty. *Laryngoscope* 1956;66:1076.
16. Tos M: manuel of middle ear surgery. Vol 1, Geroge Thime Verlag New York 1993;321-27.
17. Farrior JB: Classification of tympanoplasty. *Arch Otolaryngol* 1971;93:548
18. Matte. Uber Versuche mit Ainheilung des Trommelfells an das Kopfchen des Steigbugels nach operative Behandlung chronischer Mittelohreiter-ungen. *Arch Ohren Nasen Kehlkopfheilkd.* 1901;53:96.
19. F Z. Principles of plastic surgery of the sound conduction apparatus. *The Journal of laryngology and otology.* 1955;69:637.
20. Shea JJ, Jr. Fenestration of the oval window. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1958;67(4):932-51.
21. Shea J. Plastipore total ossicular replacement prosthesis. *The Laryngoscope.* 1976;86(2):239-40.
22. Brackmann DE, Sheehy JL. Tympanoplasty: TORPS and PORPS. *The Laryngoscope.* 1979;89(1):108-14.
23. Grote JJ. Tympanoplasty with calcium phosphate. *Archives of otolaryngology.* 1984;110(3):197-9.
24. Dalchow CV GD, Stupp HF. Reconstruction of the ossicular chain with titanium implants. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;125:628-30.
25. Feghali JG, Barrs DM, Beatty CW, Chen DA, Green JD, Jr., Krueger WW, et al. Bone cement reconstruction of the ossicular chain: a preliminary report. *The Laryngoscope.* 1998;108(6):829-36.
26. McGee M, Hough JV. Ossiculoplasty. *Otolaryngologic clinics of North America.* 1999;32(3):471-88.
27. Kartush JM. Ossicular chain reconstruction. Capitulum to malleus. *Otolaryngologic clinics of North America.* 1994;27(4):689-715. Epub 1994/08/01.
28. Becvarovski Z, Kartush JM. Smoking and tympanoplasty: implications for prognosis and the Middle Ear Risk Index (MERI). *The Laryngoscope.* 2001;111(10):1806-11.



29. KOYUNCU M. Kronik Otitis Media Sekellerinde Cerrahi Tedavi: Kemikçik Zincir Rekonstrüksiyonu. Türkiye Klinikleri Kulak Burun Boğaz Özel Dergisi. 2011;4(4):87.
30. Varshney S, Nangia A, Bist SS, Singh RK, Gupta N, Bhagat S. Ossicular chain status in chronic suppurative otitis media in adults. Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery: official publication of the Association of Otolaryngologists of India. 2010;62(4):421-6.
31. YETİŞER S. Orta Kulak Kemikçik Zinciri Rekonstrüksiyonunda Temel Prensipler; Endikasyon, Zamanlama, Aşamalandırma ve Prognostik Faktörler. Türkiye Klinikleri Journal of ENT Special Topics. 2008;1(3):1.
32. Göçmen H KR, Ozdek A, Kizilkaya Z, Safak MA, Samim E. Surgical treatment of cholesteatoma in children. International journal of pediatric otorhinolaryngology. 2003;67(8):867-72.
33. HW. P. Eustachian tube and middle ear mechanics. Hno. 2011;59(10):953-63.
34. Guilford F: Respositioning of the incus. Laryngoscope. 1965;75:236-242.
35. Varabeke SJ, Govaerts PJ, Offeciens FE: The“Two Hole” Ossiculoplasty Technique.Laryngoscope 1996;100:507-510.
36. Austin DF. Ossicular reconstruction. Archives of Otolaryngology. 1971;94:525-535.
37. Grippaudo M. Hystopathological studies of the ossicles in chronic otitis media. Journal of Laryngology and Otology. 1958;72:177-189.
38. Yamamoto E, Iwanaga M, Fukumoto M. Histologic study of homograft cartilages implanted in the middle ear. Otolaryngol Head and Neck Surg. 1988;98:546-551.
39. Belal A Jr, Sana M, Gamoletti R. Patology as it relates to ear surgery. V. Ossiculoplasty. J Laryngol Otol. 1984;98:229-240.
40. Steinbach E, Pulsakar A. Long term histological fate of cartilage in ossicular reconstruction J Laryngol Otol. 1981;95:1031-1039.
41. Treace HT. Biomaterials in ossiculoplasty and history of development of prostheses for ossiculoplasty. Otolaryngologic Clinics of North America. 1994;27(4):655-662.
42. Heinemann GF. Middle ear ossicles. Acta Otolaryngocol Belg. 1991;45: 88-91.

43. Glasscock ME, Jackson CJ, Knox GW. Can acquired immunodeficiency syndrome and Creutzfeldt-Jacop disease be transmitted via otologic homografts. *Arch Otol Laryngol Head Neck Surg.* 1988;114:12-52.
44. Gersdorf M, Vilian J, Maisin JP, Muntig E, Delloye C. Bone allografts in reconstructive middle ear surgery. *Arch Otolaryngol.* 1982;246:485-488
45. Gersdorff M, Maisin JP, Muntig E. Comparative study of the clinical results obtained by means of plastipore and ceramic ossicular prosthesis and bone allografts. *Am J Otol.* 1986;7:294-297.
46. Robier A, Geofroy Ph, Pandraud L, Beutter P. Madrepor skeleton in ossicular chain reconstruction. *Transplants and implants in otology.* Babighian G, Veldman JE. (eds) Kugler & Ghedini Amsterdam-Berkeley – Milano, 1988, 285-286.
47. Shea JJ. Tympanoplasty in chronic right otitis media: a case report. *Memphis Med* 1958;33:271-275.
48. Treace HT. Biomaterials in Ossiculoplasty and History of Development of Prostheses for Ossiculoplasty. *Otolaryngologic Clinics of North America.* 1994;27(4):655-662.
49. Frootko NJ. Failed ossiculoplasty using porous polyethylene: prostheses - plastipore. *J Laryngol Otol* 1984;98: 121-6.
50. Sheehy JL. : Tympanoplasty with mastoidectomy : a reevaluation. *Laryngoscope.* 1970;80: 1212-30.
51. Jackson CA, Glasscock ME, Schwaber MK, Nissen AJ, Christiansen SG, Smith PG. Ossicular chain reconstruction : the TORP and PORP in chronic ear disease. *Laryngoscope.* 1983;93:981-8.
52. Saraceno A, Gray WC, Blanchard CL. Use of tragal cartilage with the total ossicular replacement prosthesis. *Arch Otolaryngol.* 1978;104:213-4.
53. Silverstein H, Wanamaker HH, Flanzer JM. Composite TORPs and PORPs for ossicular reconstruction. *Laryngoscope.* 1993; 103:94-95.
54. Silverstein H, McDaniel AB, Lichtenstein R. A comparison of PORP, TORP and incus homograft for ossicular reconstruction in chronic ear surgery. Presented at The Triological Society, Miami Beach, Florida, May 25 1985.
55. Brackmann DE, Sheehy JL. Tympanoplasty TORPs and PORPs. *Laryngoscope.* 1979;89:108-114.

56. Hicks GW, Wright JW Jr, Wright JW. Use of plastipore for ossicular chain reconstruction: an evaluation. *Laryngoscope*. 1978;88:1024-1033.
57. Emmett JR, Shea JJ, Moretz WH. Long term experience with biocompatible ossicular implants. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1986;94:611-6.
58. Reck R, Helms J. The bioactive glass ceramic ceravital in ear surgery. *Am J Otol*. 1985;6:280-283.
59. Yamamoto E. Aluminium oxide ceramic ossicular replacement prosthesis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1985;94:149-152.
60. Babu S, Seidman MD. Ossicular reconstruction using bone cement. *Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*. 2004;25(2):98-101.
61. Gérard JM, De Bie G, Franceschi D, Deggouj N, Gersdorff M. Ossiculoplasty with hydroxyapatite bone cement: our reconstruction philosophy. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014 Mar 11.
62. Brask T. Reconstruction of the ossicular chain in the middle ear with glass ionomer cement. *Laryngoscope* 1999;109:573-6.
63. Baglam T, Karatas E, Durucu C, Kilic A, Ozer E, Mumbuc S, et al. Incudostapedial rebridging ossiculoplasty with bone cement. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;141:243-6.
64. Şerbetçi K, Korkusuz F, Hasırcı N. Mechanical and thermal properties of hydroxyapatite impregnated bone cement. *Turkish Journal of Medical Sciences* 2000;30:543-9.
65. Reusche E, Pilz P, Oberascher G, Lindner B, Egensperger R, Gloeckner K, et al. Subacute fatal aluminum encephalopathy after reconstructive otoneurosurgery: a case report. *Hum Pathol* 2001;32:1136-40.
66. Hantson P, Mahieu P, Gersdorff M, Sindic CJ, Lauwerys R. Encephalopathy with seizures after use of aluminium-containing bone cement. *Lancet* 1994;344:1647.
67. Celenk F, Baglam T, Baysal E, Durucu C, Karatas ZA, Mumbuc S, et al. Management of incus long process defects: incus interposition versus incudostapedial rebridging with bone cement. *J Laryngol Otol* 2013;127:842-7.

68. Gérard JM, De Bie G, Franceschi D, Deggouj N, Gersdorff M. Ossiculoplasty with hydroxyapatite bone cement: our reconstruction philosophy. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014 Mar 11.
69. Chu KT, Oshida Y, Hancock EB, Kowolik MJ, Barco T, Zunt SL. Hydroxyapatite/PMMA composites as bone cements. *Biomed Mater Eng* 2004;14:87-105.
70. Ozer E, Bayazit Y, Kanlikama M, Mumbuc S and Zeki Ozen. Incudostapedial rebridging ossiculoplasty with bone cement. *Otology & Neurotology*. 2003;23:643–646.
71. Smith GDL, Hassard TH, Kerr AG. Ossicular replacement prosthesis. *Arch Otolaryngol*. 1978;104:345.
72. Grote JJ, Kuypers W, Goot K. Use of sintered hydroxylapatit in middle ear surgery. *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec*. 1981;43:248-254.
73. Appelbaum EL. An hydroxyapatite prosthesisfor defects of the incus long process. *Laryngoscope* 1993;193:693-700.
74. Babıghian G. Use of a glass inomer cement in otolgical surgery. *J Laryngol Otol* 1992;106 : 1-6.
75. Schuring AG, Lippy WH, Rızer FM, Warren DH: Reconstructing the absent lenticular process. *Laryngoscope*. 1987;97;1149-50.
76. Palva A, Karja J. Results with two or three legged wire collumnellization in chronic ear surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1971;80:760-765.
77. Şafak MA, Özeri C. Kemikçik rekonstrüksiyonunda biyouyumlu materyaller. *K.B.B. ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 1994;3:247-53.
78. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. *AmericanAcademy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Ffoundation, Inc. Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 1995;113(3):186-7.
79. Van Rompaey V, Claes G, Somers T, et al. Erosion of the long process of the incus in revision stapes surgery: malleovestibular prosthesis or incus reconstruction with hydroxyapatite bone cement? *Otol Neurotol* 2011;32:914-8.

80. Emir H, Kizilkaya Kaptan Z, Goçmen H, et al. Ossiculoplasty with intact stapes: analysis of hearing results according to the middle ear risk index. *Acta Otolaryngol.* 2009;129:1088-1094.
81. Yung M, Vowler SL. Long-term results in ossiculoplasty: an analysis of prognostic factors. *Otol Neurotol.* 2006;27:874-881.
82. Martin AD and Harner SG. Ossicular reconstruction with titanium prosthesis. *Laryngoscope* 2004;114:614.
83. Truy E, Naiman AN, Pavillon C, Abedipour D, Lina-Granade G, Rabilloud M. Hydroxyapatite versus titanium ossiculoplasty. *Otology & neurotology.* 2007;28(4):492-8.
84. Gelfand YM, Chang CJ. Ossicular chain reconstruction using titanium versus hydroxyapatite implants. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery.* 2011;144(6):954-8.
85. Chen DA, Arriaga MA. Technical refinements and precautions during ionomeric cement reconstruction of incus erosion during revision stapedectomy. *Laryngoscope.* 2003;113:848-852.
86. Hafiz G. A more reliable method for incudostapedial rebridging ossiculoplasty: bone cement and wire. *Adv Ther* 2005;22:56-62.
87. Babu S, Seidman MD. Ossicular Reconstruction Using Bone Cement. *Otol Neurotol.* 2004;25:98-101.
88. Celik H, Aslan Felek S, Islam A, et al. The impact of fixated glass ionomer cement and springy cortical bone incudostapedial joint reconstruction on hearing results. *Acta Otolaryngol* 2009;129:1368-73.
89. Felek SA, Celik H, İslam A, Elhan AH, Demirci M, Samim E. Type 2 ossiculoplasty: prognostic determination of hearing results by middle ear risk index. *American Journal of Otolaryngology--Head and Neck Medicine and Surgery.* 2010;31:325-331.
90. Elsheikh MN, Elsherief H, Elsherief S. Use of hydroxyapatite bone cement for rebridging the incus. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;132:196-97.
91. Berenholz LP, Burkey JM, Lippy WH. Short- and long-term results of ossicular reconstruction using partial and total plastipore prostheses. *Otol Neurotol.* 2013;34:884-889.

92. Hess-Erga J, Moller P, Vassbotn FS. Long-term hearing result using Kurz titanium ossicular implants. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2013;270:1817-1821
93. Quaranta N, Zizzi S, Quaranta N. Hearing results using titanium ossicular replacement prosthesis in intact canal wall tympanoplasty for cholesteatoma. *Acta Oto-Laryngologica,* 2010;1:1–5.
94. Mahadevaiah A, Bhavin P. Modified intact canal wall mastoidectomy – long term results in hearing and healing. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2008;60:317–323.
95. Vincent R, Rovers M, Mistry N, Oates J, Sperling N, Grolman W. Ossiculoplasty in intact stapes and malleus patients: a comparison of PORPs versus TORPs with malleus relocation and Silastic banding techniques. *Otol Neurotol.* 2011;32:616-625.
96. Vlaming MS, Feenstra L. Studies on the mechanics of the reconstructed human middle ear. *Clin Otolaryngol.* 1986;11:411-422.
97. Galy-Bernadoy C ,et al. Comparison of early hearing outcomes of type 2 ossiculoplasty using hydroxyapatite bone cement versus other materials. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2014 Nov;131(5):289-92.
98. Baylancicek S, Iseri M, Topdağ DÖ, Ustundag E, Ozturk M, Polat S, Uneri C. Ossicular reconstruction for incus long-process defects: bone cement or partial ossicular replacement prosthesis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014 Sep;151(3):468-72.
99. Dornhoffer JL, Gardner E. Prognostic factors in ossiculoplasty: a statistical staging system. *Otol Neurotol.* 2001 May;22(3):299-304100.
100. Uguz MZ, Onal K, Kazikdas KC, Onal A (2008) The influence of smoking on success of tympanoplasty measured by serum cotinine analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 265(5):513–516.
101. Becvarovski Z, Kartush JM. Smoking and tympanoplasty: implications for prognosis and the Middle Ear Risk Index (MERI). *Laryngoscope.* 2001 Oct;111(10):1806-11.