



**T.C.  
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ**

**KRONİK OTİTİS MEDİALİ  
HASTALARDA PREOPERATİF BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ  
BULGULARI İLE İNTRAOPERATİF BULGULARIN  
KARŞILAŞTIRILMASI VE POSTOPERATİF İŞİTME  
SONUÇLARI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Emre SUCULARLI  
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Şemsettin OKUYUCU**

**HATAY - 2012**



**T.C.  
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ**

**KRONİK OTİTİS MEDİALİ  
HASTALARDA PREOPERATİF BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ  
BULGULARI İLE İNTRAOPERATİF BULGULARIN  
KARŞILAŞTIRILMASI VE POSTOPERATİF İŞİTME  
SONUÇLARI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Emre SUCULARLI  
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Şemsettin OKUYUCU**

# TEZ ONAY SAYFASI

T.C.  
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ  
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

**Tez Adı : KRONİK OTİTİS MEDİALI  
HASTALARDA PREOPERATİF BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ  
BULGULARI İLE İNTRAOPERATİF BULGULARIN  
KARŞILAŞTIRILMASI VE POSTOPERATİF İŞİTME  
SONUÇLARI**

**Tezi Hazırlayanın Adı:** Dr. Emre SUCULARLI

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

(İmza).....  
Prof.Dr.....  
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

(İmza).....  
.....Dr.....  
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

(İmza).....  
.....Dr.....  
Tez Danışmanı

## TEZ JÜRİSİ:

1. ....(İsim ve imza).....
2. ....(İsim ve imza).....
3. ....(İsim ve imza).....
4. ....(İsim ve imza).....
5. ....(İsim ve imza).....

## İÇİNDEKİLER

TABLolar VE ŞEKİLLER.....	iv
RESİMLER.....	v
KISALTMALAR.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Kulak ve Temporal Kemik Embriyolojisi.....	3
2.2. Kulak ve Temporal Kemik Anatomisi.....	5
2.3. İşitme Fizyolojisi.....	13
2.4. KOM Patogenez ve Histopatolojisi.....	20
2.5. KOM'da Tanı ve Tedavi.....	24
2.6. KOM Komplikasyonları.....	30
2.7. KOM Radyolojisi.....	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
4. BULGULAR.....	36
5. TARTIŞMA.....	43
6. SONUÇLAR.....	48
7. KAYNAKLAR.....	51
8. ÖZGEÇMİŞ.....	58

## TABLolar ve ŞEKİLLER

<b>Tablo 1: Kemikçik zincir defektleri, Austin-Kartush Sınıflandırması .....</b>	<b>30</b>
<b>Tablo 2: Orta kulak patolojilerinin karşılaştırılması .....</b>	<b>37</b>
<b>Şekil 1: Pnömatize sağlıklı orta kulak, aksiyal kesit BT .....</b>	<b>33</b>
<b>Şekil 2: Sigmoid sinüs duvar defekti, aksiyal kesit .....</b>	<b>39</b>
<b>Şekil 3: Fasiyal sinir timpanik segment dehissansı, aksiyal kesit .....</b>	<b>40</b>
<b>Şekil 4: Horizontal semisirküler kanal dehissansı, aksiyal kesit .....</b>	<b>41</b>
<b>Şekil 5: Dural kemik defekti, arka kafa çukuru, aksiyal kesit .....</b>	<b>41</b>
<b>Şekil 6: Dural kemik defekti, orta kafa çukuru, koronal kesit.....</b>	<b>42</b>

## RESİMLER

<b>Resim 1: Körner Septumu</b> .....	5
<b>Resim 2: Kemikçik Zincir</b> .....	11
<b>Resim 3: Membranöz Labirent</b> .....	12
<b>Resim 4: Kohlea tüylü hücresinin elektron mikroskopik görünümü</b> .....	13
<b>Resim 5: Sesin Dış- orta- iç kulak boyunca İşitme Sinirine İletimi</b> .....	19
<b>Resim 6: Parsiyel ve total kemikçik replasman protezleri</b> .....	29

## KISALTMALAR

<b>BT: Bilgisayarlı Tomografi</b> .....	viii
<b>dB: Desibel</b> .....	14
<b>DKY: Dış Kulak Yolu</b> .....	4
<b>HZ: Hertz</b> .....	14
<b>JB: Juguler Bulbus</b> .....	8
<b>KOM: Kronik Otitis Media</b> .....	viii
<b>PORP: Parsiyel Ossiküler Replasman Protezi</b> .....	26
<b>SS: Sigmoid Sinüs</b> .....	6
<b>TM: Timpanik Membran</b> .....	8
<b>TORP: Total Ossiküler Replasman Protezi</b> .....	26



## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bana her zaman yol gstererek destek olan ve cesaretlendiren, cerrahlığa adım atmamda bryk emekleri olan sayın hocalarım Prof. Dr. Ali Şafak DAĞLI, Prof. Dr. YaŐar ÇOKKESER, Doç.Dr. Ertap AKOĞLU, Doç. Dr. Şemsettin OKUYUCU, Yrd. Doç.Dr. Ercan AKBAY, Yrd.Doç.Dr. Cengiz ÇEVİK'e teşekkür bir borç bilirim.

Uzmanlık eğitimi ve tez hazırlama sürecinde her konuda yakın ilgisini benden esirgemeyen ve üzerimde bryk emeği olan tez danıŐmanım sayın Doç.Dr.Şemsettin OKUYUCU'ya müteŐekkirim.

Uzmanlık eğitimim boyunca paylaŐımlarıyla katkıda bulunan ve bir aile gibi olduğumuz asistan arkadaşlarıma, servis ve ameliyathane personeline ayrıca teşekkür ederim.

Tıp eğitimimin bu son ve güzel dönemine kadar olan uzun süreçte maddi ve manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim aileme teşekkür ederim.

Dr. Emre SUCULARLI

## ÖZET

**Amaç:** Çalışmamızda kronik otitis media (KOM) nedeniyle açık veya kapalı teknik timpanomastoidektomi uygulanmış 60 hastanın preoperatif temporal kemik bilgisayarlı tomografi (BT) bulgularıyla operasyon bulguları karşılaştırıldı ve temporal kemik BT'nin KOM tanısında, işitme rekonstrüksiyonu açısından preoperatif cerrahi planlamasında değeri ve hastaların postoperatif işitme sonuçlarına katkısı araştırıldı.

**Yöntem:** Bu amaçla hastaların preoperatif temporal kemik bilgisayarlı tomografileri değerlendirilerek orta kulakta yumuşak doku varlığı, sinüs timpanide yumuşak doku varlığı, kemikçik zincir erozyonu, kriterleri kaydedilerek operasyon bulguları ile kıyaslandı. Preoperatif değerlendirmenin hastaların postoperatif işitme sonuçlarına katkıları kaydedildi.

**Bulgular:** Kronik otitis medianın preoperatif değerlendirmesinde temporal BT'nin, malleus, inkus ve stapeste oluşan erozyonu belirlemede sensitivitesi sırasıyla % 84, % 90 ve % 78 olarak bulundu. Temporal BT'nin orta kulakta yumuşak dokuyu tesbit edebilmesi açısından sensitivitesi ise %100 olarak hesaplandı. En çok kullanılan rekonstrüksiyon materyali otolog inkus grefti idi.

**Sonuçlar:** Orta kulakta yumuşak doku saptanmasında preoperatif BT ile operasyon bulguları kıyaslandığında BT'nin başarılı olduğu sonucuna varıldı. Kemikçik zincir değerlendirilmesinde stapes değerlendirilmesinin diğer kemikçiklere oranda daha zor olduğu sonucuna varıldı. Preoperatif kemikçik zincirin BT ile değerlendirilmesinin işitme rekonstrüksiyonu planlanmasında sınırlı da olsa faydalı olduğu düşünüldü. Aynı rekonstrüksiyon materyalleri kullanılmasına rağmen farklı işitme sonuçlarının elde edilmesinin, cerrahların tecrübe ve teknik donanımıyla ilgili olabileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Kronik otitis media, kemikçik zincir erozyonu, işitme rekonstrüksiyonu

## ABSTRACT

**Background and Aim:** The aim of this study is to compare the operative and temporal bone computed tomography (CT) findings of the 60 patients that were planned to undergo open or closed tympanomastoidectomy operations with assistance to hearing reconstruction due to Chronic suppurative otitis media (CSOM).

**Methods:** The temporal bone computed tomography and operative findings of the patients were recorded according to the mentioned criteria above. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of each criteria was calculated with using the temporal bone computed tomography and operative findings.

**Results:** The sensitivity of temporal bone CT in the determination of erosion of Malleus, incus and stapes was found to be % 84, % 90 and % 78, respectively. The sensitivity of temporal bone CT in the determination of the presence of soft tissue in cavum tympany was found to be % 100. Most widely-used materials is incus otograft for the bone reconstruction.

**Conclusion:** In conclusion, radiological findings showed a high level sensitivity with operative findings as regards to presence of the soft mass tissue in middle ear. Identification of ossicular chain erosion especially stapes harder than malleus and incus. Ossicular chain in computed tomography findings limited benefits to preoperative hearing reconstruction planning. Different hearing results due to different surgeon experience despite same ossicular reconstruction materials.

**Keywords:** Chronic otitis media, erosion of ossicular chain, hearing reconstruction

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Antibiyotik çağından bu yana komplikasyonlarda düşüş görülmesine rağmen günümüzde halen yüksek mortalite ve morbidite ile giden kronik otitis media, dünyada önlenebilir işitme kayıplarının en önemli sebebidir. KOM sıklıkla işitme kaybı, timpan membran perforasyonu ve akıntı ile giden orta kulak ve mastoid boşlukların kronik enflamasyonu ve enfeksiyonudur (1).

Kronik otitis media, sınıflaması 1850'lere dayanan bir hastalıktır. Kramer 1849'da, William Wilde 1853'te, perforasyonun varlığı ve yokluğuna göre kronik otitis media'yı tanımlamışlardır. Aynı dönemlerde Joseph Toynbee, akıntının varlığı ve yokluğuna göre, 1894 yılında Adam Politzer, süpürasyonun varlığı, yokluğu ve kronikliğine göre sınıflamalar yapmışlardır (2).

Klinik olarak etyopatogeneze bağlı olarak tübotimpanik ve timpanomastoid (attikoantral) olarak iki formda görülür. Tübotimpanik tip genellikle nazofarenks ve üst solunum yollarında tekrarlayan infeksiyonlara bağlı olarak gelişir. Kulak zarında genellikle böbrek şeklinde ya da subtotal santral perforasyon mevcuttur. Çoğunlukla mukopürülan bir akıntı mevcuttur. Orta kulak mukozası inflamasyon nedeniyle hiperemik ve ödemlidir. Granülasyon dokusu oluşumu sık görülür. Komplikasyon nadirdir. Timpanomastoid tipte ise perforasyon sıklıkla posterosüperior ve atikte görülür. Marjinal perforasyon siktir. Komplikasyon riski yüksektir (3).

Radyolojik değerlendirme kronik otitis mediada otologlar tarafından her zaman önemli olmuştur. Bilgisayarlı tomografinin temporal kemik görüntülemesinde kullanılmasıyla birlikte; otoskopik bulguların genişletilmesinde, klinik şüphelerin

doğrulanmasında, sadece cerrahiye karar vermede değil, cerrahi tedavinin planlanmasında, seçilecek cerrahi prosedürün belirlenmesinde, cerrahinin hastaya neler getirebileceği hakkında fikir verme ve olası komplikasyonlardan kaçınmada yarar sağlanmıştır. Yine de rutin kullanımı tartışmalı olan temporal kemik BT'yi otologların çođu sadece komplikasyonlu kronik otitlerde, doğumsal anomali dűřünölen hastalarda ve revizyon vakalarda rutin olarak tercih etmektedirler (4).

Bu çalışmanın birincil amacı; kronik otitis media nedeniyle açık ya da kapalı teknik timpanomastoidektomi uygulanmış 60 hastanın preoperatif temporal kemik BT bulgularının operasyon bulguları ile orta kulak ve kemikçik zincirin durumu açısından karşılaştırarak BT'nin cerrahi planlamada bir öngörü sağlayıp uygun yöntemin seçilerek postoperatif işitmenin rekonstrüksiyonundaki rolünü araştırmaktır. Çalışmada ayrıca temporal kemik BT'nin KOM'un olası komplikasyonlarını tahmin etmedeki rolü de değerlendirilmiştir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. KULAK ve TEMPORAL KEMİK EMBRİYOLOJİSİ

Dış, orta ve iç kulak, üç farklı bölgeden ve üç germ yaprağından gelişir. Dış ve orta kulak üst solunum ve sindirim sisteminin geliştiği brankial yarık ve ceplerden gelişirken iç kulak beyinde, rhombensefalunun karşısına denk gelen dış ektodermden gelişir (5).

Birinci brankial ark malleus başı ve inkus kısa kolunun geliştiği Meckel kıkırdağını oluşturur. İkinci ark malleus ve inkusun diğer kısımları ve stapes tabanının bir bölümünü oluşturan Reichert kıkırdağını oluşturur (6). Kemikçiklerin gelişimi intrauterin 6. ayda tamamlanır.

Östaki, orta kulak ve epiteli 1. farengial poştan kaynaklanır. Timpanik kavite 30. haftada gelişimini tamamlar.

İç kulak embriyolojik gelişimini en önce tamamlayan kulak bölümüdür. Nöroektodermin, başın her iki yanından orta beyine doğru kalınlaşmasıyla otik plakod oluşur. Bu, otik piti oluşturmak üzere içeri çöker. Sonra pit derinleşir ve dudakları otokisti oluşturmak üzere birleşir (6).

Otokist sıvı ile dolu olup ektoderm kaynaklıdır ve primitif endolenfatik veya membranöz labirenti oluşturur. Otokist daha sonra utrikulosakküler ve endolenfatik parçalara ayrılır. Otokistten ayrılan bir hücre grubu vezikül ile rhombensefalon arasında statoakustik ganglionu oluşturur. Bu ganglion üst ve alt olarak ikiye

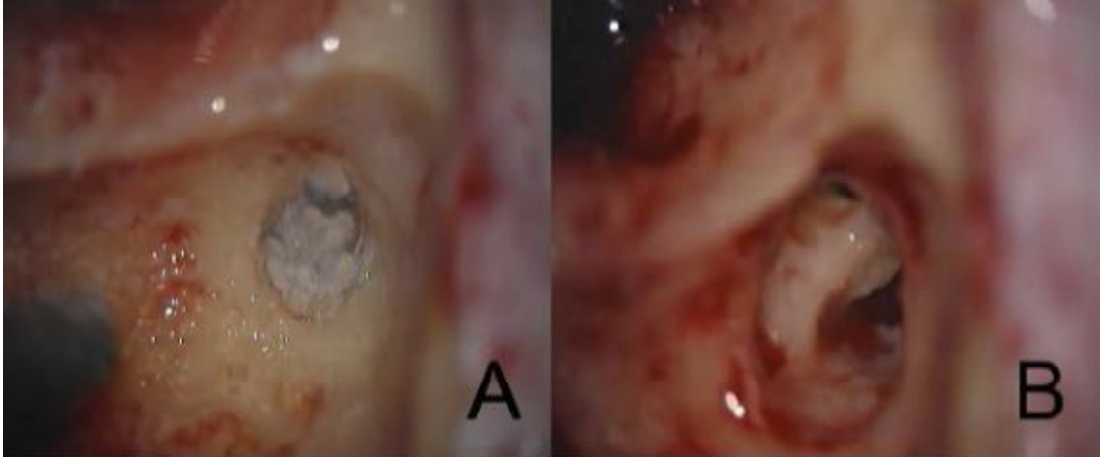
ayrılarak işitme duyusu için korti organına ve denge duyusu için semisirküler duktus ve utrikulus içine ilerler (6).

Aurikula 6. haftada 1. ve 2. brankial arklardan gelişmeye başlar ve 3. ayda birleşirler. Embriyonik evrede meatusu ektodermal hücreler doldurarak fetal dönemde bu meatal tıkaç rezorbe olur ve medialdeki uç, timpanik membranın dış tabakasını oluşturur (7).

Temporal kemik embriyolojik olarak petromastoid, skuamöz, stiloid ve timpanik olmak üzere dört ana kısımdan oluşur (6,8). Timpanik kemik 9. haftada timpan membranının fibröz tabakası çevresinde yer alan 4 membranöz kemikleşme merkezinden oluşur; petröz kemikle birleşmesi 8. ayda başlar ve doğuma dek sürer. Onuncu haftada timpanik kemik süperiorunda ve riviniyus çentiği denen bölümü dışında halka şeklini almıştır. Sonra üzerine eklenen epitel hücreleri ile kalınlaşan timpanik halka, bir tüp şeklinde laterale doğru uzar. Beşinci aya gelindiğinde timpanik kemiğin lümeni kapalıdır; takip eden 2 ay içinde lümen medial bölümden başlayarak açılır ve dış kulak yolu (DKY) iç 2/3'lük kısmını oluşturan kemik bölümü oluşur. Dış kulak yolunun gelişimi sırasında aurikula ve iç kulak yapıları gelişimini tamamlamıştır. Orta kulak ise gelişimine devam eder.

Skuamöz kemik 8. haftada bir membranöz kemikleşme merkezinden gelişmeye başlar; 4. ayda timpanik halkanın posterioruna doğru büyüyen skuamöz kemikten mastoidin lateral (skuamöz) kısmı ile antrumun lateral duvarı ve dış kulak yolunun tavanı gelişir. Mastoid kemiğin medial (petröz) kısmı ise petröz kemik içindeki hava hücrelerinin kemik labirentin periosteal tabakasına yayılması ile meydana gelir. Mastoid kemik içinde medialdeki petröz ve lateraldeki skuamöz kemik kaynaklı hava hücrelerinin temas yüzeyi, petroskuamöz lamina adını alan ve temporal kemiğin dış yüzündeki petroskuamöz fissürün devamı olan bir kemik lamel şeklindedir. Petroskuamöz lamina genellikle yaşamın ilk 2 yılı içinde ortadan kalkar, ancak bazen sebat edebilir ve bu durumda Koerner septumu adını alır. Bunun önemi, mastoidektomi yapılırken skuamöz hava hücreleri açıldıktan sonra ortaya çıkan Koerner septumu nedeniyle sık bir antrum ile karşılaşıldığı yanılgısını ortaya çıkarabilmesindedir; gerçek antrum ancak resim 1'de görüldüğü gibi petroskuamöz lamina turlanarak açıldıktan sonra ve daha derinde ortaya çıkar. Petröz kemik, kemik

labirentin (otik kapsül) gelişmesi ile ortaya çıkar. Styloid çıkıntı ise ikinci brankial arkın kırırdağı olan Reichert kırırdağının üst yüzeyindeki bir kemikleşme merkezinden kaynaklanır ve ancak doğumdan sonra belirlemeye başlar (9).



**Resim 1: Körner septumu A-Açılmadan önce B-Açıldıktan sonra**

## **2.2. KULAK - TEMPORAL KEMİK ANATOMİSİ**

Temporal kemik kafanın lateral yüzünde yer alan, işitme ve denge sisteminin periferik bölümlerini içeren karmaşık anatomiye sahip kranial kemiktir. Üstte pariyetal, önde sfenoid, arkada oksipital ve anterolateralde zigomatik kemik ile komşudur. Kafa tabanının da bir kısmını oluşturur. Temporal kemik skuamöz, timpanik, mastoid ve petröz kısımlar olarak dört bölüme ayrılabilir.

Skuamöz kemik, sfenoid kemiğin büyük kanadı ve pariyetal kemiğin bir bölümüyle birlikte orta kafa tabanının lateral sınırını oluşturur. Dış yüzündeki linea temporalis ile mastoid parçadan ayrılır. Linea temporalisin temporal lob durasının alt seviyesini gösterdiği kabul edilir. Kemiğin dış yüzünü örten temporal adele buraya tutunur. Linea temporalis anteriora doğru zigomatik çıkıntı ile devam eder. Bu çıkıntı temporamandibuler fossanın üst sınırını yapar. İnternal maksiler arterin timpanik dalının içinden geçtiği petrotimpanik fissür (Glasserian fissürü) bu fossanın içinden geçer. Bu yarığın sonlandığı bölümde medialde korda timpaniyi taşıyan Huguier Kanalı bulunur (10).



Timpanik kemik, skuamöz kemiğin altında, dış kulak yolunun ön, arka ve alt kısımlarını oluşturur. Skuamöz kemikle birleşim yerinde timpanoskuamöz sütür, mastoid kemikle birleşim yerinde timpanomastoid sütür hattı mevcuttur. N.vagusun aurikuler dalı olan Arnold siniri timpanomastoid sütürden geçerek DKY'da dağılmaktadır (11). Timpanik kemiğin inferior yüzünde karotis kanalının lateralindeki stiloid çıkıntı bulunur. Bu çıkıntının posteromedialinde 7. Kranial sinirin çıktığı stilomastoid foramen bulunur. DKY'nun şekil ve büyüklüğünün ana belirleyicisidir. Timpanik kemiğin süperior kısmı devam etmeyen bir halka şeklinde açık kalmıştır. Bu açıklığa riviniyus çentiği adı verilir. Timpanik kemiğin bu açıklığı örten parçasına skutum adı verilir ve epitimpanumun lateral duvarını yapar (10). Timpanik kemiğin medialde sonlandığı oluk şeklindeki bölüme sulkus timpanikus adı verilir. Timpan membranının pars tensa bölümü bu oluğa yerleşir. Pars flaksida kısmı ise riviniyus çentiğinde yerleşir.

Mastoid kemik, posterolateralde yerleşmiş olup temporal kemiğin en büyük bölümüdür. Tabanı yukarıda, tepesi aşağıya yönelmiş bir üçgen şeklindedir. Petröz ve skuamöz parçaların oksipital ve paryetal kemiklerle birleşmesinden oluşur. DKY'nun arka üst kısmındaki Henle Dikeni denen kemik çıkıntı mastoid kemik üzerindedir. Bu çıkıntının trianguler, yarım (en sık) ve çıkıntının olmadığı üç varyasyonu bulunur. Bu yapının posteriorunda ve süperior temporal çizginin inferiorunda kribriiform alan adı verilen yapı bulunur. Bu bölge cerrahi olarak tanımlanmış McEvan's üçgeni denilen bölgenin içindedir. Mastoid antrum bu alanın yaklaşık 14-15 mm medialinde yerleşmektedir (12). Mastoid parçanın alt-dış kısmına sternokleidomastoid kası yapışır. Kemiğin iç yüzünde posteriorda sigmoid sinüsün (SS) oturduğu sulkus bulunur. Mastoid kemiğin iç ve dış yüzeyleri arasında hava dolu boşluklar vardır. En büyüğü antum olan bu pnömatisasyon alanları başlıca şunlardır:

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| -Periantral hücreler       | -Antrum                  |
| -Tegmental hücreler        | -Mastoid apeks hücreleri |
| -Perisinüzal hücreler      | -Zigomatik hücreler      |
| -Sinodural açı hücreleri   | -Perifasiyal hücreler    |
| -İntersinofasiyal hücreler |                          |

Mastoidin pnömatizasyonu hayat boyu devam eder. Mastoid boyutu, direkt olarak gelişim döneminde meydana gelen pnömatizasyonun yaygınlığı ile ilişkilidir. Doğumda pnömatizasyon antrum ve bitişiğindeki mastoid ile sınırlıdır. Pnömatizasyon 5-6 yaşın sonunda tamamlanır. Daha önce de bahsedildiği gibi petröz ve skuamöz kemik birleşim yerinin lamina olarak sebat etmesi ile oluşan Koerner septum antrum havalanmasını bozabilir. Mastoid hava hücrelerinin pnömatizasyonu ile bazı yapıların pozisyonu arasında ilişki olduğu bilinmektedir. En çok bilineni SS pozisyonudur. Değişik SS pozisyonlarına göre pnömatizasyon patternleri olduğu gösterilmiştir (13). Mastoid pnömatizasyonu kötü olan kemiklerde SS'un anterior yerleşimli (DKY'na yakın) olduğu görülmüştür. Juguler bulbusun (JB) yerleşiminin de pnömatizasyonu etkilediği bildirilmiştir. Mastoid pnömatizasyonu sellüler (geniş ve çok sayıda havalı hücre), diploik (az sayıda ve küçük hücre) ya da sklerotik (hücre yok) olabilir.

Petröz kemik temporal kemiğin en medial bölümünü oluşturur ve otik kapsülü içerir. Üç yüzü bulunur. Ön yüzü temporal lobun oturduğu alan olup orta kafa çukurunun tabanını oluşturur. Bu yüzde en belirgin yapı süperior semisirküler kanalın oluşturduğu arkuat eminenstir. Petröz kemik havalı hücreleri petröz apeks ve perilabirenter hücrelerdir. Petröz kemik pnömatizasyonuna ancak popülasyonun % 30'unda rastlanır (14). Kemiğin posterior yüzünde en önemli yapı fasiyal sinir ve vestibulokohlear siniri taşıyan internal akustik kanaldır. Petröz kemiğin posterior yüzü vertikaldir ve arka kafa çukuru ile komşudur. Ön ve arka yüzlerinin birleşim yerinde sinüs petrosus süperiorun yerleştiği bir oluk oluşur (15). Posterior yüzde meatus akustikus internusun iç ağzı vardır. 7. ve 8. kranial sinirler ve kohlear damarlar buradan temporal kemiğe girer. Tabanın alt yüzü oksipital kemikle beraber foramen jugulareyi oluşturur (10).

Dış kulak, kulak kepçesi, dış kulak yolu ve timpanik membran (TM) dış yüzünden oluşur. Kulak kepçesi, DKY ve timpanik membranın epitelyal (lateral) yüzeyinden oluşur. Kulak kepçesi lateral yüzü konkav, perikondrium ve cilt ile sıkıca çevrili elastik kartilajdan oluşurken medial yüzünü oluşturan cilt epidermis altında daha gevşek areolar bir dokuya yapışıktır, sesi toplama görevini yerine getirir. Aurikula timpanik kemiğe ligament ve rudimente kaslar ile yapışıktır. Aurikulanın duysal innervasyonu 5,7 ve 10. Kranial sinirler ve 3.servikal sinir tarafından sağlanır (16). DKY kulak kepçesi kartilajından timpan membrana kadar uzanan yaklaşık 25-30 mm uzunluğunda dış 1/3'lük kısmı kıkırdak, iç 2/3'lük kısmı kemikten oluşan bir kanaldır. Mediale doğru anteroinferior yönde seyrederek ve hafif 'S' şeklindedir. Lateral 1/3'lük kısmında serömüsinoz bezler ve kıllar da dahil deri ekleri mevcuttur. Bu bölümde anteriorda Santorini fissuraları adı verilen ve kulak yolu esnekliğini sağlayan iki adet fissür bulunur. Posterior duvarın üst kısmı ve süperior duvarı skuamöz kemik oluşturur. Posterior duvar mastoid hücreler ve fasiyal kanalın vertikal segmenti ile yakın ilişkiindedir. Inferior duvar juguler bulbus (JB) ile komşu iken ön duvar glenoid fossanın posterior sınırındadır ve mandibula kondili ile komşudur. DKY timpanik membranla sonlanır (10).

TM orta kulakla DKY'nu ayırır ve oblik yerleşimlidir. Yaklaşık 0.1 mm kalınlığında vertikal uzunluğu 9-10 mm, yatay uzunluğu 8-9 mm civarındadır. TM eliptik bir koni şeklinde konkav yapıdadır. Membranın büyük kısmı timpanik kemiğin oluşturduğu sulkusa oturmuş durumdadır. Anulus da denen bu yapı tarafından çevrelenen zar bölümü pars tensa, süperiordeki serbest bölüme ise pars flaksida adı verilir. TM üç katmandan oluşur. Lateralde keratinize yassı epitelden oluşan ekdodermal, ortada fibroz mezodermal (lamina propria) ve medialde endodermal mukoza olmak üzere üç farklı tabakadan oluşur. TM'nın lateraldeki epidermal tabakası, sırayla stratum korneum, stratum granulosum, stratum spinosum ve stratum bazalden oluşur. Bazal hücreler bölünerek, dökülen üst tabakaların yerini alır (17). Lateral yüzdeki epitelyal tabaka DKY cildinin (yassı epitelyum) devamıdır ve migratuar özelliğe sahiptir. Bu migrasyon merkezden perifere doğrudur (santrifugal). TM'da ayrıca perforasyonların iyileşmesinin temelini oluşturan periferden merkeze doğru (santripedal) bir epitelyum hareketi de mevcuttur. Orta fibröz tabaka ve medial tabaka orta kulak mukozası tarafından oluşturulan katmandır.

Pars flaksidada orta tabaka fibröz liflerden fakir olduğu için bu bölgede zar ince ve gevşek yapıdadır. Otit patogenezinde bu bölge önem kazanır.

Orta kulak, timpan membran ve kemik labirent arasında yer alan hava dolu düzensiz boşluktur. Aditus aracılığıyla mastoid boşlukla, östaki tüpü yardımıyla nazofarinksle, oval ve yuvarlak pencereler yardımıyla da iç kulakla bağlantılıdır. Kemikçik zincir hareketiyle TM'dan aldığı ses enerjisini iç kulağa iletir. Doğumda yaklaşık olarak erişkin dönemdeki hacmine (~ 0,5 cm<sup>3</sup>) erişir. TM tarafından topografik olarak üç bölüme ayrılabilir:

-Epitimpanum (Attik): Tegmen timpani ile TM süperiorundan geçen hat arasında kalan bölgedir.

-Mezotimpanum: Epitimpanum ile TM'ın inferior sınırından geçen hat arasında kalan kısımdır.

-Hipotimpanum: Sulkus timpanikus ve TM inferiorunda kalan kısımdır.

Orta kulak boşluğunun altı adet duvarı bulunur. Tavanı tegmen timpani adını alır ve orta kulak boşluğunu orta kafa çukurundan ayırır. Tabanı ise ince kemikten oluşmuştur ve ön-alt kısımda Arteria Carotis interna ile, arka-alt kısımda ise juguler bulbusla yakın komşuluktadır. Orta kulak boşluğunun arka duvarı aditus ad antrum vasıtasıyla mastoid antrum ve hava hücreleri ile devamlılık gösterir. Orta kulak boşluğu önde östaki tüpü aracılığıyla nazofarenks ile ilişkilidir. Orta kulak boşluğunun dış duvarı kulak zarı ile epitimpanik resesin yan duvarı tarafından oluşturulmuştur. İç duvarın en önemli yapılarından biri kokleanın bazal turunun yan duvarının yaptığı kabarıklık nedeni ile dışa doğru bombeliği oluşan promontoryumdur. Orta kulak boşluğunun iç duvarındaki diğer önemli yapılar stapes tabanının oluşturduğu oval pencere ile koklear kapsülün orta kulak boşluğuna diğer açılım yeri olan yuvarlak penceredir (5,18).

Orta kulak boşluğunun arteriyel kanlanması internal maksiller arterin anterior timpanik dalı, posterior aurikuler arterin stilomastoid dalı, orta meningeal arterin ramus petrosus ve ramus timpanikus superior dalları ve internal karotid arterin karotikotimpanik dalları ile sağlanır. Venöz direnaja pterigoid venöz pleksusa ve

superior petrözal sinüse olur. Lenfatik drenajı parotid ve retrofaringeal lenf nodlarına olmaktadır (5,19).

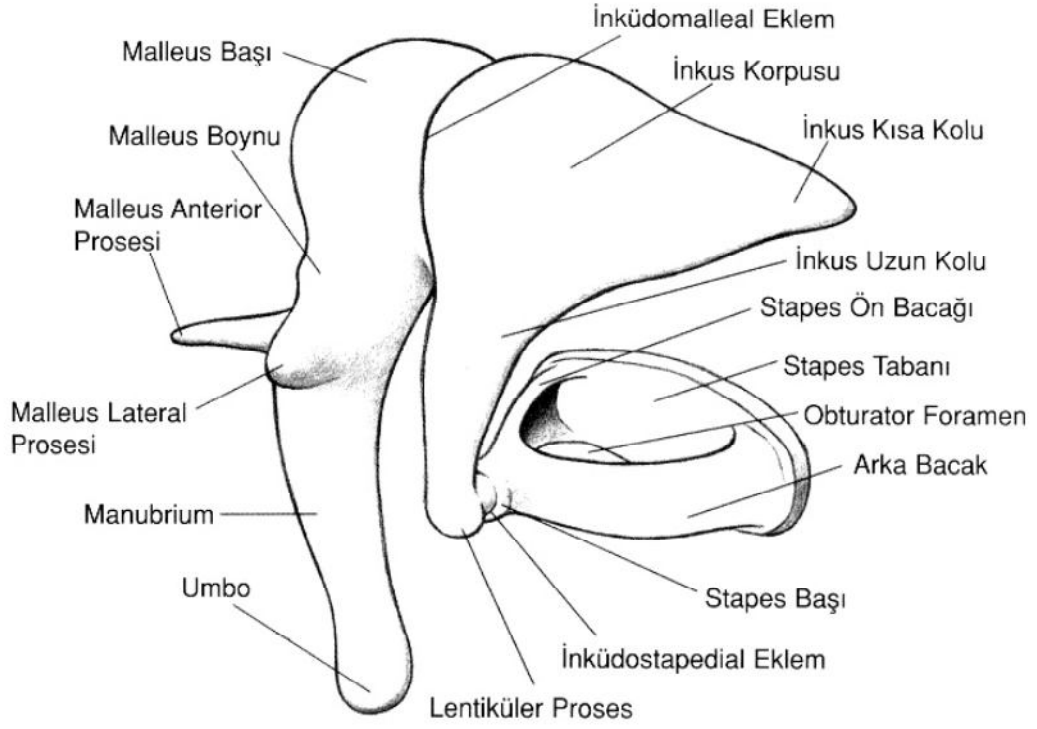
Orta kulağın duyuşal innervasyonu pleksus timpanikus tarafından sağlanır. Pleksus timpanikus, glossofarengeal sinirin timpanik dalı ve karotikotimpanik sempatik sinirler tarafından oluşturulur (5).

Timpanik membranın medialinden promontoriuma uzanan ve anatomik bütünlüğü sağlayan 3 adet kemikçik mevcuttur:

**-Malleus:** TM ile ilişkide olan ve içlerinde en büyük (~23 mg) olanıdır. Baş, boyun, manibrium, anterior ve lateral çıkıntidan oluşur. Anterior mallear ligaman ile baş kısmı epitimpanuma, lateral mallear ligaman ile boyun kısmından riviniyus çentiğine bağlıdır. İnkus gövdesi ile sinovyal eklem oluşturur. Tensor timpani kası malleus anterior çıkıntısına yapışır ve kasıldığında manibriumu mediale çekerek zarın konkavitesini arttırır ve kompliansını azaltır. Trigeminal sinirin pterigoideus medialis dalı tarafından innerve edilir (10).

**-İnkus:** Üç kemikçikten ortada olanıdır. Gövde, kısa ve uzun kollar ile lentiküler çıkıntidan oluşur. İnkus kısa kolu, malleus başı gibi birinci brankial ark kartilajından (Meckel kartilajı) gelişir. Gövde malleus başı ile eklem yapar. Kısa kolu gövdeden arkaya doğru uzanır ve aditus ad antrumun alt kısmında fossa inkudise yerleşir. Süperior ligament ile epitimpanik boşluğa tutunur. Uzun kolunda stapes başı ile eklem yapan lentiküler çıkıntı bulunur.

**-Stapes:** Kemikçiklerden en medialde olanıdır, baş, ön ve arka bacak ile bir tabandan oluşur, yaklaşık 2,5 gr ağırlığındadır. Malleus ve inkusun kalan parçaları ve stapes tabanının dış tabakası 2. brankial ark kartilajından (Reichert kıkırdağı) gelişir (20). Tabanın iç tabakası ise ektodermal otokistten köken alır. Stapes tabanı (~3,2 mm) oval pencereye anular ligaman tarafından tesbit edilir. Daha sağlam ve eğri olan posterior krusa stapedial kasın tendonu tutunur (15,21). Fasiyal sinirin stapedial dalı tarafından innerve edilir, şiddetli seste tabanı oval pencereden ayırarak iç kulağı korur (10).



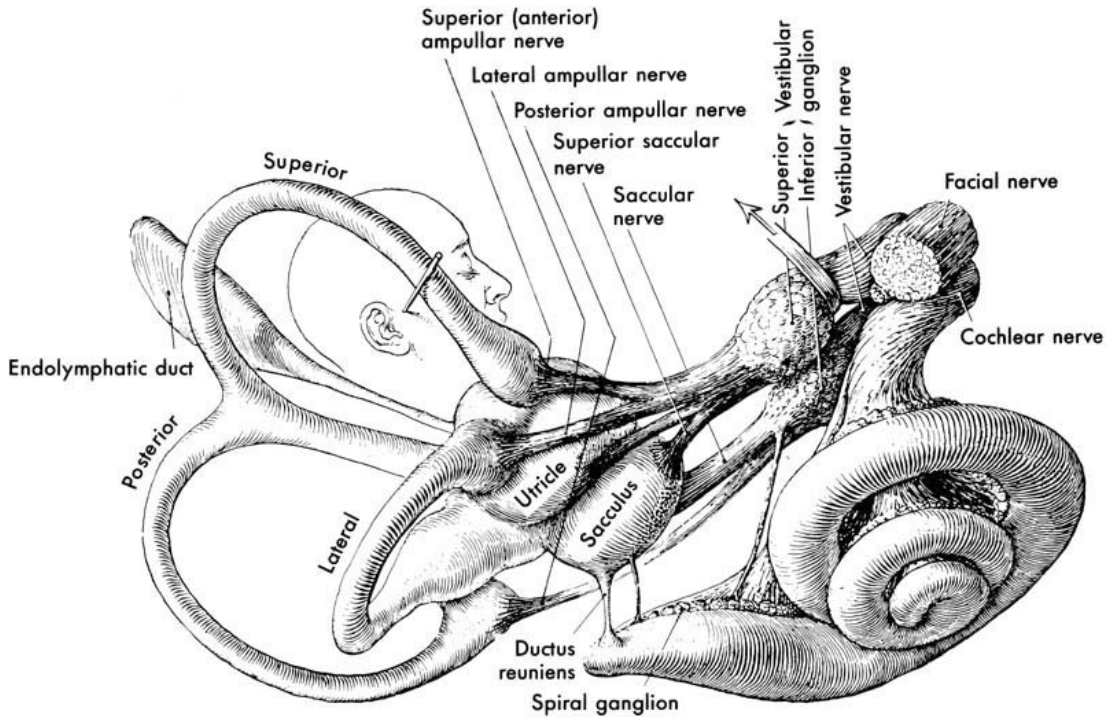
**Resim 2: Kemikçik zincir**

**-Tuba Östaki:** Kavum timpani ile nazofarinks ilişkilendiren yaklaşık 3.5 cm uzunluğunda, nazofarinks tarafındaki alt 2/3 kısmı kıkırdak, orta kulak tarafındaki üst 1/3'lük kısmı kemikten oluşan huni şeklinde bir kanaldır. Çocuklarda östaki erişkinlere göre horizontal, daha kısa ve geniştir. 1. Faringeal poştan köken alır. Tuba, yalancı çok katlı prizmatik epitelle döşelidir. Tuba kemik kanalının üstünde tensor timpani kasının kanalı, medialde karotid kanalın lateral yüzü, altta juguler fossa ile komşudur. Kemik ve kartilaj kısmın birleşim yeri olan istmus kanalın en dar yeridir. Sonraki kartilaj bölümü nazofarinkse doğru giderek genişler (22). Östaki innervasyonu IX. sinirin oluşturduğu timpanik pleksus sağlar. Normalde kapalı olan östaki tüpü tensor ve levator veli palatini ile salpingofaringeus kaslarının yardımıyla çiğneme, yutma ve hapşırma sırasında açılır. Kapanma ise pasif olarak gerçekleşir (10).

Tuba östaki, nazofarinks aracılığıyla orta kulağın dış ortam ile basınçlarını eşitler. Bu eşitleme sayesinde timpanik membran ve orta kulak yapıları optimum olarak iletimi sağlar. Orta kulaktaki sekresyonların silyalı kolumnar epitelyum sayesinde nazofarinkse atılmasını sağlar. Nazofarinkteki kolonize bakterilerin orta kulağa geçişini engeller.

İç kulak, petröz kemik içinde yer alan kohlea ve labirentin sistemden oluşur. Kohlea membranöz ve kemik labirentten oluşur. Oval ve yuvarlak pencereler aracılığıyla orta kulakla, kohlear ve vestibuler akuaduktuslar aracılığıyla da kafa içi ile bağlantılıdır (5). Embriyolojik olarak gelişimini tamamlayan ilk kulak bölümüdür. Morfolojik olarak kemik ve zar labirent olarak iki kısımda incelenir.

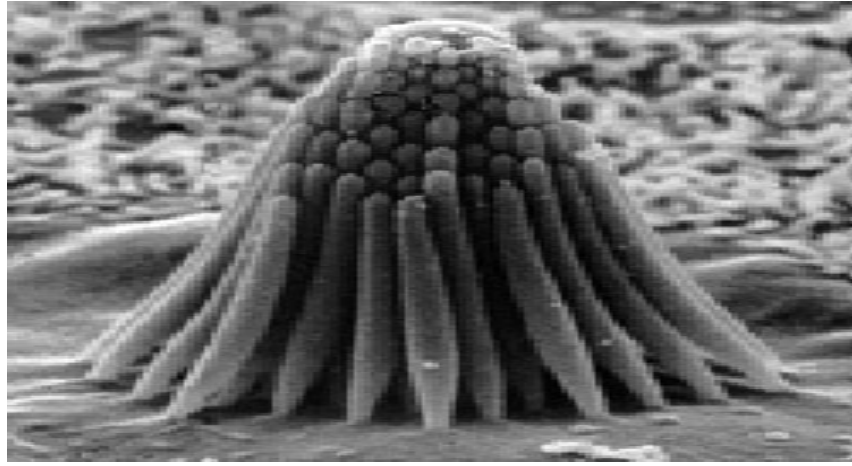
Kemik labirenti otik kapsül denilen sert kompakt kemik oluşturur; kohlea, vestibül ve semisirküler kanallarından oluşur. Membranöz labirent kemik labirenti döşeyen endolenf ile dolu bölgedir. Membranöz ve kemik labirent arasında da perilenf sıvısı bulunur (23,24). Zar labirent kohlea, utrikul ve sakkul ile semisirküler kanallardan oluşur.



**Resim 3: Membranöz labirent**

**Kohlea:** İç kulağın ön tarafında bulunan ve şekli salyangoza benzeyen, modiulus denen eksen etrafına sarılmış (2,5 dönüş) 1-2 mm çapında, 30 mm uzunluğunda kemik bir tüptür. Modiulus kanalis spiralis kohlea ve lamina spiralis osseadan oluşur.

**Korti organı:** İç kulağın asıl duyusal bölümüdür. Duktus koklearin içinde ve alt duvarını oluşturan lamina bazalisin iç üst bölümü üzerine oturur. Çekum kupulaya kadar uzanır. Basiler membran üzerinde yerleşmiş nöroepitelyal yapılardan oluşur. Mekanik enerjiyi elektriksel ve nihayetinde nöral uyarıya dönüştüren tüysü hücreleri içerir. Vestibulokohlear sinir tarafından innerve edilir (23,25).



**Resim 4: Kohlea tüysü hücresinin elektron mikroskopik görüntüsü**

### 2.3. İŞİTME FİZYOLOJİSİ

İşitme, ses dalgalarının dış kulağa ait yapılarla toplanarak orta kulak ve iç kulağa ait yapıların bu enerjiyi yükseltgeyip transforme ederek üst merkezlere değerlendirilmek üzere iletmesi ve bu enerjinin üst merkezlerde anlamlandırılması ile sonuçlanan olaylar bütünü olarak tanımlanabilir.

Ses, bir kaynaktan çıkan titreşimlerin farklı ortamlardaki molekülleri harekete geçirmesi ile oluşan enerjidir. Ses dalgalarının hızı yayıldıkları ortamın yapısına göre değişir. Yoğunluğu fazla olan katı ortamlarda en hızlı, sıvı ortamlarda daha düşük, gaz ortamda ise en düşük hızda yayılır.



Bir ortamın ses dalgasının yayılmasına gösterdiği dirence akustik rezistans veya impedans denir. İmpedans ortam moleküllerinin yoğunluğu ve esnekliği orantılıdır. Moleküllerin yavaş hareket ediyor olması akustik impedansın yüksek olmasını sağlar. Moleküllerin yavaş hareket ediyor olması da ses iletiminin kötü olmasına yol açar. Yani yüksek akustik impedansta ses iletimi azdır. Ses dalgalarının bulunduğu, katettiği ortamlara göre enerjisinde de değişiklik olur.

Ses kaynağının eylemsizlik ve esneklik özellikleri nedeniyle titreşim döngüsü gerçekleşir. Her titreşim döngüsünde bir miktar enerji ses şeklinde bulunduğu ortama dağılmaktadır. Sesin bir saniyedeki titreşim sayısı o sesin frekansını ifade eder ve Hertz (Hz) olarak gösterilmektedir. Normal bir insan kulağı 20 - 20000 Hz arası sesleri işitebilir. Ses dalgalarının amplitüdü ise o sesin şiddetini oluşturur. Sesin şiddet birimi ise ses basınç düzeyinin logaritması alınarak hesaplanan desibel (dB) olarak tanımlanır. Normal bir insan kulağı 0-120 dB arası şiddetteki sesleri duyabilir.

Her iki ortamın impedansları birbirine ne kadar yakınsa yeni ortama geçen enerji miktarı da o kadar büyük olacaktır.

İşitmenin gerçekleşebilmesi için birbirini izleyen birkaç aşama gerçekleştirilir:

-Ses dalgalarının havadan toplanarak korti organına iletilmesi gerekir. Bu mekanik olay ses enerjisi ile gerçekleşir. Bu aşama iletim (conduction) olarak adlandırılır.

-Ses dalgalarının korti organında mekanik enerjiden nöral aktivite şeklindeki enerji haline dönüştürülmesi (transdüksiyon)

-İç ve dış tüylü hücrelerdeki elektriksel akım kendisiyle ilişkili sinir liflerini uyarmak suretiyle frekans ve şiddetine göre değişik sinir liflerine iletilir. Yani ses şiddet ve frekansına göre korti organında kodlanır (neural coding).

-Tek tek geçen bu sinir iletimlerinin işitme merkezinde birleştirilip çözülmesi, yani sesin karakter ve anlam olarak anlaşılır hale getirilmesi olayına da kognisyon (cognition) veya çözümlenme (association) denir.

**1-İletim:** Baş ve vücut sesin ilteimine karşı bir engel oluşturur. Sesin geliş yönüne göre ses dalgalarının ulaştığı kulak tarafında ses basıncı artarken (Baffle etkisi) karşı taraftaki kulakta ise basınç düşer (Shadow etkisi). Bu fark sesin yönünü belirlemede rol alır. Her iki kulak arasındaki mesafe başın engelleyici etkisini belirgin hale getiren önemli bir faktördür. Bu mesafe yaklaşık 0,6 msn'lik bir gecikmeye neden olur. Tiz seslerin dalga boyu başın genişliğinden daha küçük olduğundan uzaktaki kulağa daha güç ulaşır, böylece tiz seslerin yönü pes seslere göre daha kolay belirlenir.

Kulak kepçesi sesleri toplayarak DKY'na ileten bir huniye benzetilebilir. Konka sesi DKY'na yoğunlaştırır. Bunun sesin şiddetinde 6 dB'lik bir kazanç sağladığı düşünülmektedir.

DKY sesi iletmekle kalmaz, sesi amplifiye ederek bir rezonatör görevi görür. Sesin şiddetinin artırılması (rezonasyon) en çok 3000-4000 Hz frekansları arasında olur (rezonatör frekans). Bu frekanslarda ses şiddetinde 15-20 dB'lik kazanç sağlanmaktadır.

Orta kulağa ulaşan sesler iki yolla iç kulağa ulaştırılır. Ses dalgaları ya TM ve kemikçik zincirin titreşimi ile stapes-oval pencere mekanizması (ossiküler mekanizma) sayesinde perilenfe iletilir ya da kulak zarı ve orta kulaktaki havanın titreşimi ile yuvarlak ve oval pencere aracılığıyla perilenfe aktarılır (akustik mekanizma). Ossiküler bağlantı TM ve kemikçikler üzerinden ses basıncında kazanım elde ederken, akustik bağlantı oval ve yuvarlak pencerelere gelen ses basıncı farkından dolayı kazanç sağlar. Ses basınçları arasındaki fark, faz farkından daha önemlidir. Bu nedenle TM ve kemikçik zincir yoluyla aktarılan enerji diğer iletim yoluna göre yaklaşık 30 dB daha fazladır.

Yapılan bir çalışmada orta kulak yapıları olmadığı ve ses dalgaları doğrudan stapes tabanına gönderildiği zaman kohleada aynı miktarda enerji elde etmek için gereken ses şiddeti, zara gönderilen enerjiden 30 dB daha fazla olarak hesaplanmıştır. Başka bir deyişle orta kulak yapıları olmazsa ses titreşimleri iç kulağa 30 dB'lik bir kayıpla geçer. Orta kulağın 30 dB'lik bir amplifikasyon sağladığı düşünülmektedir.

TM sesleri sadece dış yüzüyle alır ve sadece belirli frekanslarda titreşebilir. TM ses enerjisinin direkt olarak orta kulağa geçişine engel olarak ~17 dB'lik bir kayba neden olur. Orta kulak yapıları ise sesin ortam değişikliğinden kaynaklanan ses kaybını (30 dB ) karşılamaktadır.

Orta kulağın ses yükseltici etkisi orta kulağın bazı fiziksel özellikleri sayesinde oluşur:

**-Kulak zarının tahteravalli (catenary lever) etkisi:** Kulak zarının titreşim bakımından iki sabit noktası mevcuttur. Yani zar kemik anulus ve manibrium mallei bölgesinde titreşmez. Ancak ince olan orta kısımda titreşir. Böylece ses kısmen hareketli malleus manibriumuna büyüyerek geçer. Zarın fibröz tabakadaki elastik liflerinin de yardımıyla enerji manibriumuna geçerken 2 katına ulaşır.

**-Kemikçik zincirin yükseltici etkisi (ossiculer lever):** Kemikçikler bir kaldıraç gibi hareket eder. Bu kaldıraçta manibrium mallei ve inkus uzun kolu kaldıraçın kollarını, malleus başı ise destek noktasını oluşturur. Manibrium malleinin inkus uzun koluna oranı yaklaşık 1,3 kat fazla olduğundan ses stapes başına aynı oranda artarak iletilir.

Daha önce de belirtildiği gibi ses hem kemikçikler yoluyla oval pencereye hem de orta kulak havasının titreşimi ile yuvarlak pencereye iletilir. Bu iki titreşim arasında faz farkı bulunur. Ses dalgaları farklı fazlarda iletildiğinde kohlear potansiyellerin optimum seviyede olduğu anlaşılmıştır. Oysa oval ve yuvarlak pencerelere iletilen titreşimler aynı fazda ulaşırsa kohlear potansiyelleri minimuma düşmektedir.

**-Kulak zarı ve stapes yüzeyleri arasındaki genişlik farkı (hydrolic lever):** Ses kulak zarından kendisine göre çok daha küçük bir yüzeye sahip stapes tabanına geçerken bu iki yüzeyin efektif oranı (14 kat) ölçüsünde şiddetlenir. Sonuç olarak orta kulak yapıları sesin ortam değiştirmesi nedeniyle meydana gelen 30 dB'lik farkı telafi eder. Bunda en fazla pay kulak zarı ve stapes tabanı arasında yüzey alanı farkına aittir (19).

Timpan membran en yüksek genlikte ancak dış ortam ve orta kulak hava basınçları eşit olduğu zaman titreşir. Yani en iyi iletim orta kulak basıncı atmosfer

basıncına eşit olduğunda gerçekleşir. Östaki disfonksiyonları ve benzeri ani basınç değişikliklerinde ses iletimi bozulur. Basınç değişikliklerinin özellikle 1500 Hz'e kadar olan alçak frekanslardaki iletimi bozduğu ileri sürülmektedir (26).

Orta kulağın impedansını etkileyen faktörler, kitle, sertlik (elastisite) ve sürtünmedir. Kitle TM, kemikçikler ve iç kulak sıvılarının toplam ağırlığıdır. Sertlik orta kulak ligamanları, inkudostapedial eklem, TM ve orta kulak kaslarının gerginliği ve kavum timpanideki hava tarafından belirlenir. Orta kulağın impedansını etkileyen ise zar ve kemikçiklerin hareketleri sırasında oluşan sürtünmeyi ifade eder. Kitle arttıkça yüksek frekanslardaki ses iletimi azalır. Otitis mediada orta kulakta sıvı birikimi gibi TM yükünü arttıran olaylar, iyi havalanmayan kulaklarda yuvarlak pencere civarında sıvı ve fibröz doku birikimi gibi yuvarlak pencere impedansını arttıran durumlar yüksek frekanslarda işitme eşiğinin yükselmesine neden olur. Elastisitenin artması durumunda ise tam tersi olarak alçak frekanslarda ses iletimi azalır. Kronik östaki disfonksiyonundaki negatif basınç, stapes annüler ligamanı, kohlea ve yuvarlak penceredeki patolojik impedans değişiklikleri gibi durumlar tıpkı otosklerozdaki stapes fiksasyonunda olduğu gibi sertliği arttırarak alçak frekanslarda işitme eşiğinin yükselmesine neden olur.

Orta kulağın havalanması ossiküler bağlantı mekanizmasında kritik öneme sahiptir. Orta kulaktaki sıkıştırılabilir hava, TM ve kemikçiklerin hareketine olanak sağlar. Orta kulağın havalanmasının azalması, basınç farkını azaltarak ossiküler bağlantının olumsuz etkilenmesine sebep olur. Normal kulakta dış kulak yolundaki ses basıncı orta kulaktakinden fazladır ve bu fark TM hareketini sağlar. Cerrahi veya hastalığa bağlı olarak orta kulak volümünün azalması, orta kulak boşluğunun impedansının ve orta kulak ses basıncının artmasına sebep olur ki bu da TM 'dan geçen basıncın azalmasına bağlı olarak TM'da ve kemikçiklerde hareket azalmasıyla sonuçlanır. Ossiküler bağlantı mekanizması üzerinden yaklaşık 10 dB'lik bir kazanım elde edilebilmesi için minimum 0,5 ml'lik bir volüme ihtiyaç olduğu hesaplanmıştır.

Timpanik membranda bir perforasyon olduğunda TM'nın her iki tarafındaki basınç farkının düşmesi ossiküler bağlantı mekanizmasını bozarak işitme kaybına sebep olmaktadır. İşitme kaybı bu durumda perforasyonun büyüklüğü ile doğru fakat

frekansla ters orantılıdır. Aynı şekilde, mastoid volümü de dahil olmak üzere orta kulak volümü ile de ters orantılıdır. Bu durum bize benzer boyut ve yerleşimli perforasyonların nasıl farklı derecelerde işitme kaybı yaptığını ve işitme kaybının neden otonore varlığında ve yokluğunda mastoid ve orta kulak volümünde azalma ve artmaya bağlı dalgalanma gösterdiğini açıklar (19).

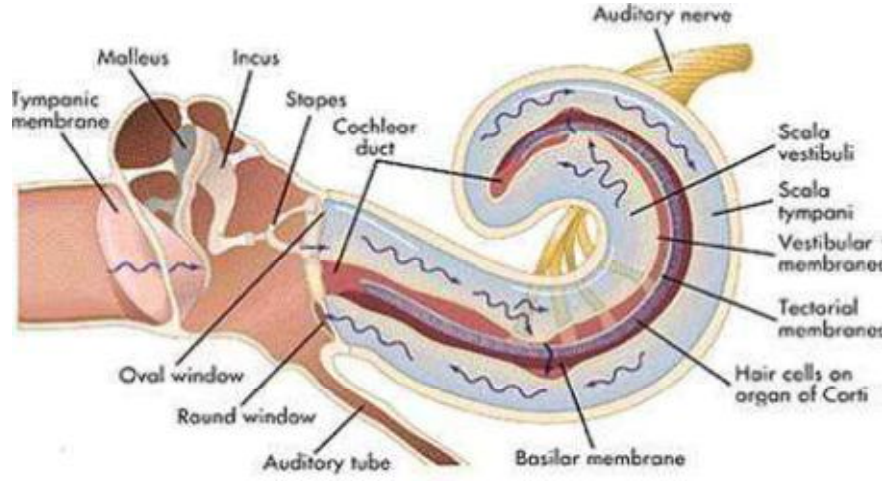
Timpan membran ve kemikçik zincirin ses iletimine etkisi iki bakımdan frekansa bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bunlar sistemin kitlesi ve esnekliğidir. Esnekliğin azalması ile alçak frekanslarda (1000 Hz ↓) ses iletimi azalırken sistemin kitlesinin artması da yüksek frekanslarda işitme kaybına neden olur. Orta kulağın ossiküler bağlantı ile ses basıncındaki kazanımı frekans bağımlı olup ve 1 kHz civarında maksimum 25 dB seviyesine ulaşır.

M. stapedius kasının kasılması (7. kranial sinir) stapes hareketlerini engelleyerek sistemin akustik direncini arttırır. Bu etki özellikle 800 Hz'in altındaki frekanslar için geçerlidir, kasılmayla birlikte yaklaşık 10 dB lik bir düşüş sağlanır. Yüksek frekanslarda etkisi çok azdır. Ayrıca ses stimulusu ve kas kasılması arasında 35-150 milisaniye gibi uzun sayılabilecek bir latens süresinin olması da bu etkinin gücünü azaltmaktadır. Bu refleks bilateral olarak gerçekleşir. Bu refleksin alınabilmesi için 80 dB üstünde bir uyarı verilmelidir (19).

**2-Transdüksiyon:** İç kulakta frekansların periferik analizleri yapılır ve korti organında ses enerjisi biyokimyasal olaylarla sinirsel enerjiye dönüştürülür (27).

Dış ve orta kulak aracılığıyla dış ortamdan alınan ses iç kulağa iletilerek perilenfi titreştirir. Bu titreşimler kohleada bazal turdan başlayarak apikale kadar iletilir. Bekesy'e göre işitsel titreşimler baziler membranda yer değişimlerine yol açar. Bu durum ilerleyen dalga teorisi olarak adlandırılır. Skala vestibuli ve skala timpaniyi perilenf doldurur. Skala mediada baziler membran, vasküler tabaka ve reissner membranı bulunur. Korti organı baziler membran üzerinde yerleşmiştir. Titreşim yayılımı ile dalga amplitüdü giderek artar. Bu teoride dalgaların baziler membran üzerinde en fazla titreşim oluşturduğu alanlar her frekans için belirlidir (28). Korti organı iç ve dış tüylü hücreler, destek hücreleri, tektoriyal membran, retiküler lamina-kütikular plak kompleksinden oluşur. İşitme siniri ganglionundaki

hücre aksonları kohlear çekirdeklere uzanırken aynı hücrelerin dendritleri tüylü hücrelerde sonlanır. Mekanik enerji tüylü hücrelerde elektriksel enerjiye dönüştülür.



**Resim 5: Sesin dış, orta ve iç kulak boyunca işitme sinirine iletimi**

**3- Ses enerjisinin sinir liflerine aktarımı:** Kohleadaki iç ve dış tüysü hücrelerde meydana gelen elektriksel akım kendi ile ilgili sinir liflerini uyarır. Bu şekilde sinirsel enerji frekans ve şiddetine göre korti organında kodlanmış olur (27).

**4- Assosiasyon:** Her bir sinir lifi ile tek tek gelen bu sinirsel iletimler, işitme merkezinde (temporal lob) birleştirilerek çözülür. Böylece sesin karakteri ve anlamı anlaşılır hale gelir (29).

Kronik otitis media; orta kulak ve temporal kemiğin havalı boşlukları ile östaki tüpünü kaplayan mukozanın 6 haftadan daha uzun süren infeksiyon ve inflamasyonudur. Kulak zarında perforasyon ve DKY'dan akıntılı (aktif)/akıntısız (inaktif) klinik ile seyredebilir (30). İletim ya da mikst tip işitme kaybı görülebilir.

Toplumun % 0,5 ile %30'unu etkileyen bir hastalıktır. Dünya Sağlık Örgütü tedavi ile iyileşebilecek işitme kaybı nedenlerinden olması açısından KOM'u önemsemektedir (30). Dünyada iyimser bir tahminle 120 milyonun üzerinde kişinin KOM'u olduğu düşünülmektedir. Dağılımın ülkelere ve sosyoekonomik duruma göre

değişiklik gösterebileceği unutulmamalıdır. Kemppainen ve ark. Finlandiya'da 1982-91 yılları arasında yaptıkları çalışmada kolesteatom tanısı alan ve opere edilen 500 hastayı incelediklerinde yıllık kolesteatom insidansını ortalama % 0,92 olarak bulmuşlardır. Kolesteatom nedeniyle opere edilen hastaların daha önce % 10,2'sine timpanostomi, %15,9'una adenoidektomi/adenotonsillektomi operasyonu uygulanmış olup hastaların % 0,6'sında ise intakt kulak zarı arkasında kolesteatoma rastlamışlardır (31). Ülkemizde erişkin popülasyona ait yapılmış bir çalışma bulunmazken çocuklar üzerinde yapılan çalışmalarda % 0.006 ile % 1 arasında değişen prevalans değerleri bildirilmiştir (32,33). Beslenme bozukluğu, düşük sosyoekonomik durum, biberonla beslenme, hava kirliliği, sigara gibi çevresel faktörler de otit gelişiminde rol oynamaktadır (34). Akut seröz otitis medianın tanı ve tedavisinin erken yapılması da KOM insidansını azaltmaktadır.

## **2.4. KOM PATOGENEZ VE HİSTOPATOLOJİSİ**

KOM oluşumunu kolaylaştıran faktörlere bakılacak olursa:

-Akut ve efüzyonlu otitis media KOM'a en sık predispoze durumlardır.

-Östakinin orta kulak ventilasyonunu bakteriyel-viral, kitlesel ve kraniyofasiyal nedenlerle tam olarak yapamaması (35).

-Orta kulak ve mastoid hücrelerde havalanmayı bozan ödem, granülasyon dokusu gibi patolojilerin bulunması (36).

-Orta kulak yapılarının havalanma yetersizliği sonrası adezyon, perforasyon veya kolesteatoma neden olması

-Kronik efüzyonda ventilasyon tüpü uygulaması ya da parasentez gibi TM müdahaleleri

Predispozan faktörlerin etkisiyle orta kulak mukozasında mukosilyer aktivitede bozulma ve mukozada değişimler gözlenir.

KOM'da bu iltihabi olaylar sonucunda olgudan olguya değişen oranlarda osteoliz, granülasyon, timpanoskleroz veya kolesteatom görülebilir.

Etyolojide rol oynayan faktörlere ve histopatolojiye göre yapılan sınıflandırmada KOM'lar tubotimpanik, attikoantral, mukozal tutulumlu KOM, mukoza ve kemik nekrozu bulunan ve kolesteatomlu KOM olarak tanımlanır. Tubotimpanik hastalıkta genellikle nazofarinks ve üst solunum yolu düzeyinde tekrarlayan enfeksiyonlar, alerji gibi nedenlerle oluşur. Perforasyon genellikle santralken orta kulak mukozası ödemlidir. İşitme kaybı iletim tipidir ve genelde hafiftir. Attikoantral hastalıkta ise perforasyon pars flaksidada retraksiyon poşu sonrasında oluşur. Bu patoloji kolesteatom gelişimi için yüksek risk taşımaktadır. Mukozal tutulumlu hastalıkta orta kulak ve mastoid mukozasında ödem mevcuttur. Genelde mikrobiyal nedenlidir.

Tablonun aktif fazında mukoza ve submukozada enflasyonu gösteren değişiklikler vardır. İlk gözlenen patoloji mukozadaki ülser alanlardır. Daha sonra granülasyon, mukozal ödem ve buna bağlı polip gelişimi izlenebilir. Mukozada goblet hücrelerinin artışı, daha fazla mukus oluşumuna ve inflamasyonun artmasına neden olur. Silyalı kolumnar hücrelerin artışı ile mukozal metaplazi gelişebilir. İnaktif fazda ise fibrozis ve yeni kemik oluşumu gözlenir. Mononükleer lökositler bu dönemde aktif rol oynarak salgıladıkları mediatör ve enzimlerle granülasyon dokusunda mevcut osteoklastlar doku nekrozu ve fibrozise neden olur. Bu durum sonuçta kemikçiklerde destrüksiyon, eklemde dislokasyon, orta ve posterior fossa durasının açılmasına, otik kapsülde dehissansa dolayısıyla komplikasyonlara neden olur (38). Kronik süperatif otitis mediada diğer bir sorun da orta kulak mukozasında skarlaşma ve küçük kan damarlarındaki trombozis nedeniyle damarsız alanlar oluşmasıdır. Bunun sonucu başta inkusun uzun kolu olmak üzere kemikçik nekrozu meydana gelir. Buna bağlı olarak inkus ile stapes arasındaki bağlantı kaybolup iletim tipi işitme kaybı ortaya çıkar (39).

Kolesteatom kelimesi ilk olarak Alman biyokimyacı Müller tarafından 1838'de tanımlanmıştır. Ancak kolesteatomun perforasyon aracılığıyla ya da konjenital olarak orta kulakta mevcut olan skuamöz epitelden oluştuğu 1890'da Haberman ve Bezold tarafından bildirilmiştir. 1692'de Grey yanlış yerde gelişen cilt



epiteli tanımlamasını yapmıştır. Histolojik olarak keratinize yassı epitelden oluşan matriks ve proteolitik enzimlerle destrüksiyona yol açan perimatriksten oluşur. Matriks; kolesteatomda sürekli yenilenmeyi sağlayan bazal germinatif tabaka ve çevresindeki korion tabakasından oluşur. Tıpkı ciltteki gibi devamlı yenilenen hücrelerin üstünü devamlı olarak ölü hücre tabakası kaplar ve giderek büyür. Matriksin üzerinde kolesteatom epitel yapıdadır Ciltten daha ince olmakla birlikte bu epitel de stratum germinativum, spinosum, granulosum ve korneum olmak üzere dört tabakadan oluşur. Kemik destrüksiyonunun bu hücrel kaynaklı sürece ikincil geliştiği düşünülmektedir (40,41).

Primer akkiz kolesteatomlar; TM sağlam ve östaki tüpü açıkken gelişen kolesteatomu tanımlar. Östaki tüpü açıktır ancak yetersiz fonksiyon görür. Konjenital kolesteatomlardan farkı, kolesteatomun embriyonel hayattan bir kalıntıdan değil kulak zarı dış yüzündeki yassı epitelin orta kulağa girmesi ile oluşmasıdır. Retraksiyon cepleri, özellikle de arka üst kadranda yerleşik olanlar bu kolesteatom gelişimi için potansiyeldir. Primer akkiz kolesteatom gelişimi ile ilgili teoriler mevcuttur:

-İnvajinasyon teorisi: 1890'da Bezold'un yaptığı çalışmaya dayanır. Östaki disfonksiyonu sonrası gelişen negatif basınç zarda (özellikle pars flaksidada) retraksiyon cebi gelişirmine neden olur, burada biriken deskuame epitelyum kolesteatoma için zemin hazırlar. Bu tip kolesteatomda TM posterosüperiorunda ve bu bölgedeki kulak kanalında erozyon görülür (42).

-Bazal hücre hiperplazisi teorisi: 1925'te Lange tarafından ortaya atılmıştır. Pars flaksidadaki epitelyal hücreler (prickle cell) subepitelyal dokuları invaze edebilir. Bu invazyon için ise bazal membranın bütünlüğünün bozulması gerekir. Çeşitli çalışmalarda bu bozulma histolojik olarak gösterilmiştir.

-Epitelyal migrasyon teorisi: Kulak zarındaki migrasyonun %80'i umbodan çevreye doğru yani santrifugal karakterdedir. Merkezden çevreye olan bu migrasyonun hızı günde 25- 70 µm kadardır. Dış kulak yolu migrasyon hızı daha fazla olup yaklaşık günde 89-125 µm civarındadır. Migrasyon olayı esnasında stratum corneumun hareketidir. Merkezde hızlı, çevreye doğru yavaştır (43). Atelektazik

zarlarda ve retraksiyon poşları içinde migrasyon hızı düşer. Bu nedenle poşlar içinde zamanla keratin birikir. Poş derinleşip enfeksiyon, granülasyon, kemik erimesi ve sonunda kolesteatom ortaya çıkar (44).

Sekonder edinsel kolesteatomda ise kulak zarında perforasyon mevcuttur. Sekonder akkiz kolesteatom gelişimindeki teoriler ise şunlardır:

-Epitelyal invazyon teorisi: Yassı hücreli epitelin perforasyondan girerek orta kulağı invaze etmesi ile açıklanır. Normalde epitelyal hücreler, başka bir epitelyum ile karşılaştığında ilerlemeyi durdurur (kontakt inhibisyon). Kolesteatom gelişiminde bu mekanizma çalışmamaktadır. Ancak epitelin neden DKY'na değilde orta kulağa doğru ilerlediği tam olarak aydınlatılamamıştır.

-Metaplazi teorisi: Kronik veya rekürren otitis medialis sonucunda orta kulak mukozasının keratinize epitele dönüşmesi ile oluştuğu düşünülmektedir.

-İmplantasyon teorisi: Özellikle cerrahi müdahaleler sırasında DKY epitelinin orta kulak boşluğuna geçişi ile açıklanır. Ayrıca travma, yabancı cisimler ile de oluşabilir. Ventilasyon tüpü uygulaması, timpanoplasti gibi müdahaleler sonrasında da yassı epitel orta kulağa geçebilir.

Kolesterol granülomu yine KOM'da görülebilen kronik granülasyon, yabancı cisim dev hücreleri, kolesterol kristalleri ve köpüksü hücreleri içeren yapılardır (36).

Timpanoskleroz, kronik otitin son döneminde lamina propria da hyalen dejenerasyon ile oluşan beyaz renkli plaklardır. Orta kulak yapılarını kaplayarak iletim tipi işitme kaybına neden olur.

**Konjenital kolesteatom:** Temporal kemiğin gelişimi sırasında orta kulak boşluğu, petröz kemik ve mastoidde mezenşimal doku kaynaklı yassı epitel hücreleri hapsolmaktadırlar. İleride sağlam kulak zarı arkasında gelişerek belirti verirler. Konjenital kolesteatom oluşumuna, ilk olarak 1855 yılında Virchow ve Koerner dikkati çekmişlerdir. Kolesteatom, sağlam timpanik membran arkasında gelişerek uzun süre belirti vermeden kalabilir (45).

## 2.5. KOM'DA TANI VE TEDAVİ

Kronik otitte klinik belirtiler hastalığın şiddeti ve progresyonuna göre değişmekle birlikte şu şekilde sıralanabilir:

-İşitme kaybı: Sıklıkla kulak zarı orta kulak yapılarının hasar görmesi nedeniyle iletim tipi işitme kaybı gözlenir. 20-30 dB'in üzerindeki iletim kayıplarında kemikçik zincirde hasar olduğu akla gelmelidir. Kemikçik hasarı özellikle kolesteatomlu kronik otitlerde daha sık gözlenmektedir. Enfeksiyon sürecinde endotoksinlerin kohlear hücreler üzerinde hasara yol açarak sensörinöral işitme kaybına da neden olabileceği bilinmektedir (46). Yapılan çalışmalarda deneysel kolesteatom oluşturulan hayvanlarda kohlear tüylü hücre silyalarında harabiyet gösterilmiştir (47).

-Akıntı: Özellikle aktif evrede sık gözlenir. Genellikle 3 aydan uzun sürelidir. Seromukoid ve kokusuzdur. Ancak kolesteatomlu otitlerde fenol ve yağ asitlerinin etkisine bağlı ya da osteitis sonucu kötü kokulu bir hal alır.

-Granülasyon dokusu ya da poliplere bağlı kanama da gözlenebilir.

-Ağrı: Kronik otitte ağrı komplikasyonların habercisidir. Bunun dışında çok sık rastlanan klinik bir bulgu değildir.

-Baş dönmesi: Kronik otit seyri sırasındaki labirent enfeksiyonu ya da özellikle kolesteatomlu KOM olgularında labirentin kemik destrüksiyonu sonucu fistülizasyonu sonucu görülebilir.

Tanıda klinik bulgular ve hastanın şikayetleri değerlendirildikten sonra muayene ve tanısal testler uygulanır. Detaylı otoskopik ve/veya mikroskopik değerlendirme ile perforasyon varlığı, tipi, yeri değerlendirilmelidir. Akıntı, orta kulak mukozasının durumu, görülebildiği kadarıyla kemikçikler değerlendirilmelidir.

İşitmenin değerlendirilmesinde diapozon testleri ve odyolojik değerlendirme yapılmalıdır. İşitme kaybının tipi, derecesi klinik tablonun yaygınlığı ve operasyon ile hastaya sağlanabilecek işitme kazancını belirlemede cerraha yol gösterici olacaktır. Genellikle hava-kemik aralığı (air-bone gap) olan İTİK mevcuttur.

Sınırlı attic perforasyonu olan ve kolesteatom bulunan hastalarda işitme pek bozulmaz, kemikçik zincirin sağlam olduğu santral küçük perforasyonlarda kayıp 20 desibel (dB) civarındayken perforasyonla birlikte zincir bozulmuş ya da fikse olmuşsa kayıp 30 dB ve üzerindedir. Total perforasyon ve kemikçik zincir kopukluğunda ise kayıp 50 dB’i aşmaktadır. İşitme açısından kemikçikler intakt ise iyi prognoz söz konusudur. Kemikçik zincir intakt değilse stapesin durumu ve hareketliliği önem kazanmaktadır. Kolesteatom olmadığı durumlarda 20 dB ya da daha az işitme kaybı, kemikçik zincirin intakt olduğunu düşündürür. Bazı KOM olgularında yüksek frekanslarda düşme ile seyreden mikst veya sensörinöral tip işitme kaybı da görülebilir (48).

Kolesteatomda kemikçik zincir etkilenmesi sıklıkla görülmektedir. Kemik erimesi KOM’daki en önemli süreçlerden birisidir. Tıbbi tedavi ile kontrol altına alınamaz ve işitme ilgili geri dönüşümsüz sürecin başlaması ve komplikasyonlar bu sürecin herhangi bir aşamasında gerçekleşebilir.

### **Tedavi**

Aktif olmayan dönemde topikal ve sistemik antibiyoterapi ve steroidli damlalar hastalığı kontrol altında tutabilir.

Kronik aktif otit veya kolesteatom mevcut olan vakalarda cerrahi tedavi planlanmalıdır. Cerrahide amaç enfeksiyonun eradikasyonu, patolojik dokuların kulak yapıları mümkün olduğunca korunarak temizlenmesi ve işitmenin en ideal şekilde düzeltilmesidir.

### **Timpanoplastiler**

Timpanoplasti orta kulaktaki hastalığı ortadan kaldırarak işitme mekanizmasının düzeltilmesi olarak tanımlanabilir. Wullstein beş tip timpanoplasti tanımlamıştır:

Tip-1: Kemikçik zincire herhangi bir müdahale yapılmaksızın sadece perfore timpan membranın greft yardımıyla tamiri olarak tanımlanabilir. Kemikçik zincirin salim olduğu görülmelidir (49).

Tip-2: Malleusun erode olduğu vakalarda greftin inkus üzerine serilerek iletimin sağlandığı tekniktir.

Tip-3: Hem malleus, hem de inkus erode ya da mevcut değildir. Greft salim olan stapes başına konur.

Tip-4: Stapes kruraları, başı ve boynu mevcut olmayan durumlarda taban hareketli ise greft direkt stapes tabanı üzerine serilerek iletim sağlanır.

Tip-5: Tip-4'ten farklı olarak taban fiksedir. Ankiloza gitmiş olan stapes bypass edilir. İki alt tipi vardır:

-Tip-5a: Lateral semisirküler kanala fenestrasyon uygulanır. Günümüzde fazla tercih edilmemektedir.

-Tip-5b: Stapes tabanı çıkarılarak oval pencere bir doku grefti ile kapatılır.

### **Mastoidektomiler**

Mastoid cerrahisi ilk kez Schwartz tarafından 1873'de tanımlanmıştır. Bu havalı hücrelerin sınırlı olarak açıldığı kortikal mastoidektomi operasyonudur. KOM'da açık veya kapalı teknik mastoidektomi uygulanabilir.

-Açık teknik (Canal wall down) mastoidektomi: DKY arka duvarının indirildiği mastoidektomilerdir. Kolesteatom yaygınsa ya da sklerotik küçük mastoidlerde uygulanabilir. Orta kulak fonksiyonlarının korunup korunmamasına göre uygulanan radikal veya modifiye radikal mastoidektomiler bu gruptadır. Enfeksiyonun eradikasyonu, rekürrensün önlenmesi, güvenli takip açısından açık teknik daha avantajlıdır. Açık kavitenin devamlı takip edilmesi gerekliliği, kavitenin dış etkenlere açık olması ve işitme rekonstrüksiyonu sonuçlarının daha kötü olması bu tekniğin olumsuz yönleridir.

-Kapalı teknik (Canal wall up) mastoidektomi: DKY indirilmediği, tam kortikal mastoidektomiden sonra fasiyal reses aracılığıyla posterior timpanotomi yapılarak orta kulağa girilir. Havalı hücrelerin tamamı açılır. Mastoidektomili timpanoplastiler bu gruptadır. Sınırlı kolesteatomlarda kullanılabilir. Bu teknikte % 7 ile % 60 arasında rekürrens ya da rezidü kolesteatom kaldığı bildirilmiştir. Kavite takibi gerekmez, işitme rekonstrüksiyonu daha iyi sonuçlar verir. Kapalı kavitede hastalığın tamamen temizlendiğinden emin olmak daha güç, nüks daha fazladır. Operasyon esnasında önemli anatomik yapılara zarar verme riski daha fazladır.

### **Ossiküloplastiler**

Kronik enfeksiyon, daha önce anlatıldığı üzere bu süreçte orta kulak yapılarına zarar vermektedir. Kolesteatomlu kronik otitis mediyaların % 80'inde kemikçik erozyonu gözlenirken kolesteatomsuz kronik otitlerde bu oran % 10-20 dolaylarındadır (50). Kolesteatomun yerleşim yerine göre farklı kemikçikler etkilenebilir. Fakat en sık inkus uzun kolu harabiyeti görülür. Bunun sebebi bu bölgenin kanlanmasının azlığıdır. Ancak pars flaksida kolesteatomlarında inkus kısa kolu, gövdesi ve malleus başı en sık etkilenen kemikçiklerdir. Anterior atığı tutan kolesteatomlarda ise en sık malleus başı harabiyeti gözlenir. Pars tensa kolesteatomlarında önce inkus uzun kolu, daha sonra da stapes suprastrüktürü etkilenir. Kolesteatomun yerleşim yerine göre farklı kemikçiklerde harabiyet görülür. Histolojik çalışmalar yassı epitelin direkt olarak kemikçiklerle temas etmediği, arada bağ ya da granülasyon dokusunun bulunduğunu göstermiştir. Wayoff'un çalışmalarına göre kemikçik harabiyeti üç aşamada gerçekleşir:

-Konjestif evre: Kapillerlerde genişleme ve hiperemi mevcuttur

-Osteolitik nekroz evresi: Eriyen kemik dokusu granülasyon ile yer değiştirir

-Eburne edici osteozis evresi: Yeni ve eburne bir kemik dokusu gelişir

Kemikçik erozyonu iletim tipi işitme kaybına neden olur. Bu hastalarda işitmenin rehabilitasyonu için kemikçik zincir rekonstrüksiyonu (ossiküloplasti) yapılmalıdır. Kemikçik zincir rekonstrüksiyonunun amacı titreşim enerjisini

timpanik membrandan stapes tabanı alt yüzüne etkili bir şekilde transfer etmek ve bu sayede postoperatif işitme kazancını maksimum yapmaktır.

1960'lı yıllarda kronik otit cerrahisinde amaç kuru bir kavite oluşturmak iken günümüzde en az hastalık eradikasyonu kadar işitmenin rekonstrüksiyonuna da önem verilmektedir. Ossiküloplastide 30 yıldır biyouyumlu materyaller kullanılmaktadır. 1950'lerin sonu ve 1960'ların başında Shea, Harrison, Portman gibi cerrahların poietilen tüpü rekonstrüksiyonda kullanmasıyla birlikte rekonstrüksiyonda yeni teknikler gelişmeye başlamıştır. Ancak bu protezler bir yılın sonunda yüksek atılma oranları nedeniyle terk edilmiştir. Biyo inert ve biyoaktif seramikler, titanyum, altın ve karbon gibi materyallerle de daha başarılı sonuçlar elde edilebilmiştir (51). Kolay elde edilebilirliği, yüksek başarı ve uyumluluğu nedeniyle otogreft ya da allogreft kemikçikler sıklıkla kullanılmaktadır.

Kemikçik zincir rekonstrüksiyonunda başarı için optimum orta kulak şartları sağlandıktan sonra oluşturulan kemikçik zincir timpanik kavitede serbest olarak bulunmalı, oluşturulan zincir bir bütün halinde hareket edebilmelidir. Ossiküler transpozisyon (özellikle inkus) daha üstün sonuçlar sağlayabilmektedir. Zincir intakt olmadığında inkus çıkarılarak yeniden şekillendirilip kullanılabilir (52). Malleus da rekonstrüksiyonda kullanılabilir. Ancak kemikçikte aktif hastalığın devam ettiği durumlarda ya da destrüksiyon varlığında biyo inert (plastipore, proplast) veya biyoaktif materyaller (hidroksiapatit) de kullanılmaktadır. Otogreft olarak kortikal kemik de kullanılabilir.

Sadece inkus uzun kolunun bir kısmında defekt varsa stapes başına oturan ve konkav kolu distal inkusun altına tutunup destekleyen özel üretilmiş allogreft protezler iyi çalışır (53). Aynı durumda inkus ve stapes arasına otogreft kartilaj da hazırlanabilir. Maasesen ve Zenner iyonomerik sement ile inkusun kayıp kısmını ve inkudostapedial eklemi yapılandırdıklarını ve iyi sonuçlar aldıklarını rapor etmişlerdir (54).

Amerika Birleşik Devletleri'nde otologlar arasında kemikçik protezleri tercihleri ile ilgili bir çalışmada alloplastik materyal kullanımı açısından titanyum protezlerin daha fazla tercih edildiği görülmüştür (55).



**Resim 6: Total ve parsiyel kemikçik replasman protezleri**

Cerrahın kemikçik zincir rekonstrüksiyonuna karar verirken değerlendireceği en önemli parametre kemikçik zincirin etkilenme derecesidir. Salim kemikçik zincirde işitme sonuçları çok daha iyidir. Kemikçik erozyonu durumunda en önemli parametre ise stapesin salim ve hareketli olmasıdır. Kemikçik zincirin tamamen erode olduğu sadece hareketli taban mevcut olan vakalarda TORP (total ossiküler replasman protezi), kısmi destrüksiyonlarda ise PORP (parsiyel ossiküler replasman protezi) kullanılabilir. TORP kullanımında stapes tabanını kontrol etmek ve korumak daha güçtür, bu nedenle TORP sonuçları PORP sonuçlarına göre daha kötüdür. Kemikçik zincirdeki defektin raporlanması ve işitme sonuçlarının standart olarak ifade edilmesi açısından Austin tarafından tanımlanan (1972) ve Kartush tarafından modifiye edilen sınıflandırma kullanılmaktadır (56).



Tablo I: Kemikçik zincir defektleri, Austin-Kartush Sınıflandırması

SINIFLAMA	KEMİKÇİK DEFEKTİ
A	Malleus mevcut, inkus yok, stapes mevcut
B	Malleus mevcut, inkus yok, stapes yok
C	Malleus yok, inkus yok, stapes mevcut
D	Malleus yok, inkus yok, stapes yok
E	Kemikçik başı fiksasyonu
F	Stapes fiksasyonu

## 2.6. KOM KOMPLİKASYONLARI

Orta kulak enfeksiyonunun (özellikle kolesteatomlu KOM) temporal kemik havalı hücreleri ve mukoza dışına yayılması KOM komplikasyonu olarak tanımlanır. Komplikasyon oluşumunda en önemli olay patolojik dokunun anatomik yapılardaki kemik bariyerleri (dural plate, LSC kemik labirent, SS duvarı fasiyal kanal kemik yapısı) destrükte etmesidir. Kemik erozyonu dışında doğuştan var olan anatomik ve/veya patolojik açıklıklar (oval ve yuvarlak pencere, juguler bulb, LSC ve fasiyal kanal dehissansları) da komplikasyonların yayılmasına zemin hazırlar. Bunun dışında vasküler yolla yayılım da olabilir. Antibiyoterapi kullanılmaya başladığından bu yana kronik otit komplikasyonlarına bağlı mortalite ve morbiditede önemli oranda

azalma olmuştur. Buna rağmen hala morbidite ve mortalitenin yüksek olduğu görülmektedir.

Enfeksiyonun orta kulakta lokalize kalarak oluşturduğu geri dönüşümsüz doku patolojileri ise sekel olarak değerlendirilir. KOM'un başlıca sekelleri timpanoskleroz ve atelektazidir. KOM bulunan bir olguda yüksek ateş, şiddetli baş ağrısı, kötü kokulu pürülan akıntı gibi bulgular komplikasyon olasılığını akla getirmelidir. Komplikasyonların tanısında klinik bulgular önemlidir. Tanı BT ve MR ile doğrulanır (48).

KOM komplikasyonları şu şekilde sınıflandırılabilir:

-Ekstratemporal ekstrakraniyal komplikasyonlar:

- Kulak arkası abseleri
- Fistülize mastoidit
- Temporo-zigomatik abse
- Bezold tipi abse
- Yalancı Bezold tipi abse
- Jugulodigastrik abse

-İnatemporal komplikasyonlar:

- Mastoidit
- Labirentit
- Petrözit
- Fasiyal paralizi

-İntrakraniyal komplikasyonlar:

- Menejit
- Sigmoid sinüs (lateral sinüs) tromboflebiti
- Ekstradural ampiyem
- Subdural ampiyem
- Beyin absesi
- Otitik hidrosefali

Komplikasyonların tedavisinde antibiyoterapi başlanır, zaman kaybetmeden cerrahi girişim uygulanır (49).

## 2.7. KOM RADYOLOJİSİ

Otolojide görüntüleme yakın geçmişe kadar düşük kalitede ve zor ulaşılabilen bir tanı yöntemi olmuştur. Kısıtlı görüntüleme dönemlerinde mastoidektomi otoskopi, odyometri ve düz grafiğin yetersiz ışığında gerçekleştirilebilmekteydi. Temporal kemik görüntülemesinde dönüm noktası şüphesiz bilgisayarlı tomografinin kullanımınıdır. BT ile otoskopik bulgular beraber değerlendirildiğinde çok daha ayrıntılı ve güvenilir sonuçlar elde edilmiş, klinik şüphelerin giderilmesinde ciddi ilerleme sağlanmış ve tabii ki cerrahi gereklilik ve cerrahinin başarısı konularında önemli bilgiler elde edilmiştir. Yine de cerrahların çoğunluğu preoperatif temporal BT'yi sadece komplikasyon gelişen, konjenital anomali şüphesi olan ya da revizyon vakalarda kullanmayı tercih etmektedirler (57).

KOM'da görüntüleme yöntemleri arasında en çok kullanılan yöntem detaylı anatomik bilgi sağlaması nedeniyle şüphesiz yüksek çözünürlüklü BT'dir (58).

BT'nin gelişimi ile beraber aksiyal ve koronal planda çekilmiş yüksek çözünürlüklü görüntüler elde edilmeye başlanmıştır (59).

BT'nin konvansiyonel tomografiye göre daha düşük doz radyasyon içermesi ve yüksek kontrastlı çekimlerde mükemmel kemik yumuşak doku ayrımı yapabilmesi açısından büyük avantajlar sağlamaktadır (60).

Bu yöntemde; tarama belirlenen bölgeden başlar ve X- ışını tüpü hastanın etrafında dönerek işlem sürdürülür. Bu çevreye dizili dedektörler X ışınlarından elde ettikleri bilgileri değerlendirip işlemek üzere kayıt ederler. Bu veriler farklı piksel değerleri ile bir görüntü olarak kayıt edilir. Kesit kalınlıkları 0.5 mm'ye kadar inilebilmektedir (61).

Kemikçiklerin anatomik bölümlerinin her biri farklı kesitlerde en iyi şekilde değerlendirilebilmektedir. İnkudostapedial eklem, inkus gövdesi, inkus lentiküler çıkıntısı ve stapes suprastriktürü en iyi aksiyel kesitlerde gözlenirken inkus uzun kolu ve manibrium mallei en iyi koronal planda değerlendirilir. Malleus başı hem aksiyel hem de koronal planda değerlendirilebilir.

Horizontal (aksiyel plan) BT değerlendirilmesinde ana plandır. Tegmen haricinde dış, orta ve iç kulak yapıları oldukça iyi görülür (63,64,65,66).

Koronal plan aksiyel kesitleri ile beraber değerlendirildiğinde görüntüyü tamamaması açısından vazgeçilmezdir. Koronal planda skutum, prussak mesafesi, tegmen timpani, inkus ve malleus başı, fasiyal sinirin horizontal parçası daha iyi değerlendirilir. Aksiyel kesitlerde kemikçikler, fasiyal sinirin vertikal parçası, fasiyal reses, sinüs timpani, lateral semisirküler kanal değerlendirilebilir.

Epitimpanum (atik) malleus başını ve inkus kısa kolunu içerir ve bunlar aksiyel kesitte dondurma külâhı şeklinde görülür. Sonraki kesitlerde de mallues başı ve inkus gövdesi görülebilir.



**Şekil-1: Pnömatize sağlıklı orta kulak (aksiyel kesit, sol kulak), beyaz yıldız: pnömatize mastoid, beyaz ok: intakt kemikçik zincir, inkus ve malleusun dondurma külâhı görünümü**

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Retrospektif olarak planlanan çalışmamızda, Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda Ağustos 2010- Ağustos 2012 tarihleri arasında KOM nedeniyle farklı cerrahlar tarafından açık ya da kapalı teknik timpanomastoidektomi yapılan 58 hasta, 60 kulağın preoperatif temporal kemik BT bulguları kemikçik zincirin durumu ve orta kulakta yumuşak doku varlığı açısından operasyon bulguları ile karşılaştırıldı. Bulguların operasyon seçimine karar vermede ve kemikçik rekonstrüksiyon planlanmasına katkıları değerlendirildi. Bu değerlendirme yapılırken preoperatif saf ses odyogramlarındaki hava kemik gap değerleri ile BT bulguları birlikte incelendi. Tüm hastalar yaş, cinsiyet, şikayet, öykü, özgeçmiş, fizik muayeneleri, işitme düzeyleri için odyometrik sonuçları dosyalar taranarak kaydedildi. Hastaların preoperatif temporal kemik BT görüntüleri Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda Toshiba® Aquilion 64 marka ve model bilgisayarlı tomografi cihazı ile elde edilen kayıtlı görüntüler taranarak değerlendirildi. Tüm incelemeler hasta supin pozisyonda, baş nötral pozisyonda ve sert damağa paralel olacak şekilde kesit kalınlığı 1 mm olarak aksiyel, koronal ve sagittal reformat şeklinde yapıldı. Tüm hastalar değerlendirildiğinde temporal BT görüntülerinin operasyondan ortalama 1 ay önce alındığı görüldü.

Kronik otit nedeniyle opere edilen ancak mastoidektomi yapılmayan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Preoperatif odyogram sonuçları, hastalıklı kulak hava-kemik yolu arasındaki işitme farkları (air-bone gap) dikkate alınarak kaydedildi.

Çalışma öncesi preoperatif radyolojik görüntüler ile peroperatif bulguların karşılaştırılarak değerlendirilmesi planlanan parametreler aşağıda belirtilmektedir:

- 1- Orta kulakta yumuşak doku varlığı
- 2- Malleus
- 3- İnkus
- 4- Stapes
- 5- Eklem patolojisi

Belirlenen bu noktalar dikkate alınarak BT görüntüleri uzman radyolog yardımıyla aksiyel ve koronal planda tek tek değerlendirildi. Yukarıda belirtilen her kriter için duyarlılık (sensivite), özgülük (spesifite), pozitif prediktif değer (PPD) ve negatif prediktif değer (NPD) aşağıda gösterilen formüllerle hesaplandı:

$$\% \text{ Duyarlılık} = \text{Gerçek pozitifler (GP)} / \text{GP} + \text{Yanlış negatifler (YN)} \times 100$$

$$\% \text{ Özgülük} = \text{Gerçek negatifler (GN)} / \text{GN} + \text{Yanlış pozitifler (YP)} \times 100$$

$$\% \text{ Pozitif prediktif değer (PPD)} = \text{GP} / \text{Toplam pozitifler (P+)} \times 100$$

$$\% \text{ Negatif prediktif değer (NPD)} = \text{GN} / \text{Toplam negatifler (P-)} \times 100$$

Hastaların hava-kemik yolu farkları göz önüne alınarak BT'de kemikçiklerin durumu işitmenin rekonstrüksiyonu açısından değerlendirildi. Patolojik dokunun temizlenmesinden sonra işitme rekonstrüksiyonu açısından yapılan işlemler operasyon kayıtlarına bakılarak değerlendirildi.

#### 4- BULGULAR

Çalışmaya alınan 58 hastanın (60 kulak) 33'ü (% 56) erkek, 27'si (% 44) kadın idi. Yaş aralığı 10-74 olan olguların yaş ortalaması 31 idi. 23 (% 39) hastada sağ kulakta, 35 (% 60) hastada sol kulakta, 2 (% 1) hastada da bilateral patoloji mevcuttu.

Preoperatif BT değerlendirilmelerinde en sık rastlanan bulgu olan orta kulakta yumuşak doku 60 kulağın 58'inde saptanmış olup 57'sinde operasyon bulgularıyla doğrulandı (Şekil-1). Bu değerler ile orta kulakta yumuşak doku saptanmasında BT için % 98 sensitivite, % 33,3 spesivite, % 96 pozitif prediktif değer (PPD), % 50 negatif prediktif değer (NPD) saptandı.

Operasyon bulguları değerlendirildiğinde 60 kulağın 49'unda kolesteatomun mevcut olduğu, 11 vakada ise kolesteatoma rastlanmadığı gözlemlendi. Kolesteatomlu vakaların tamamında kemikçik erozyonu mevcuttu.

Kemikçik zincir değerlendirilmesinde kemikçiklerin durumu her hasta için ayrı ayrı değerlendirildi. Genel olarak bakıldığında operasyon bulguları içinde kemikçik zincir defekti değerlendirildiğinde en sık rastlanan bulgu inkus erozyonu idi.

Malleus BT'de 17 kulakta, operasyonda ise 19 (% 31) kulakta erode idi. 8 kulakta malleus başı erozyonu gözlenirken 5 vakada manubrium erozyonu mevcuttu. 6 hastada da malleusa hiç rastlanmadı. Malleus patolojisini saptamada preoperatif BT 'nin sensitivitesi % 84, spesifitesi % 97, pozitif prediktif değer % 94, negatif prediktif değer ise % 93 olarak hesaplandı.

İnkustaki erozyon BT’de 42 kulakta saptanırken operasyon bulgularına bakıldığında 44 (% 73) hastada inkus erozyonu mevcuttu. İnkus patolojileri içinde ise en sık gözlenen 26 vaka (% 59) ile inkus uzun kolu erozyonu idi. 6 kulakta inkus kısa kolu erozyonu izlenmekteydi. 12 hastada ise inkusa hiç rastlanmadı. İnkus erozyonunu saptamada preoperatif BT için sensitivite % 90, spesifite % 87, PPD % 95, NPD % 77 olarak hesaplandı.

Preoperatif BT’de stapesin gözlenemediği vakalar erozyon olarak değerlendirildi. BT’de 23 (% 38) hastada stapes başı ve kruralarında (suprastriktür) erozyon mevcut iken operasyonda 19 (% 31) vakada bu bulgu doğrulandı. Preoperatif BT’nin stapes erozyonunu görüntülemesinde sensitivite % 78, spesifite % 85, PPD % 71, NPD ise % 89 olarak hesaplandı.

Tablo II: Orta kulak patolojilerinin karşılaştırılması

ORTA KULAK PATOLOJİSİ	BT	OPERASYON
Malleus Erozyonu	17	19
İnkus Erozyonu	42	44
Stapes Erozyonu	23	19
Orta Kulakta Yumuşak Doku	57	57



Operasyon kayıtları tarandığında farklı cerrahlar tarafından 1 kulağa radikal kavite, 15 kulağa da açık kavite, 44 hastaya kapalı kavite timpanomastoidektomi uygulandığı görüldü. Patolojik doku temizliği sonrası işitme rekonstrüksiyonu kemikçik zincirin etkilenme derecesine göre farklılıklar içermekteydi.

Operasyon bulgularına bakıldığında rekonstrüksiyon materyali olarak en sık otogreft olarak şekillendirilmiş kemikçiğin kullanıldığı gözlemlendi. Bunlar arasında 16 vaka ile en sık inkusun kullanıldığı görüldü. 3 hastada şekillendirilmiş malleus, 2 vakada da şekillendirilmiş kortikal kemik otogreftinin kullanıldığı kaydedildi.

Her üç kemikçiğin de erozyonu izlenen 4 vakada mastoidektomi sonrası TORP uygulandığı görüldü.

1 vakada inkudomalleolar eklem ankilozu, 2 vakada kemikçik salim olmasına rağmen inkudostapedial eklemde dislokasyon olmak üzere 2 vakada izole eklem patolojisi mevcuttu. Disloke inkudostapedial eklem olan 2 vakada kemik çimento hazırlanarak zincir bütünlüğü yeniden sağlandı.

60 vakanın 42'sinde timpan membran grefti olarak temporal kas fasyası, 18 vakada da tragal kartilaj greftinin kullanıldığı görüldü.

Preoperatif odyometrik sonuçları BT ve operasyon bulguları ile kıyaslandığında 30 dB ve üzerinde gap'i olan hastalarda en az iki kemikçiğin etkilendiği ve bu hastaların tamamında kolesteatom mevcut olduğu, 30 dB'in altında gap'i olan kulaklarda ise kemikçikte erozyon olmadığı ya da tek bir kemikte izole erozyon olduğu tesbit edildi.

Orta kulakta yumuşak doku rastlanmayan 3 hastanın ikisinde kemikçik erozyonuna rastlanmazken birinde inkudomalleolar eklemde ankiloz, diğeri ikisinde inkudostapedial eklemde dislokasyon mevcuttu. Bu hastalarda hava-kemik yolu gap'i 30 dB'in altında idi.

İşitme sonuçlarına preoperatif ve postoperatif hava kemik yolu farkları açısından bakıldığında 60 vakanın 14'ünde 5-10 dB, 8'inde 11-20 dB kazanç sağlandı. 22 hastada değişiklik gözlenmezken 16 hastada ise işitme eşiklerinde

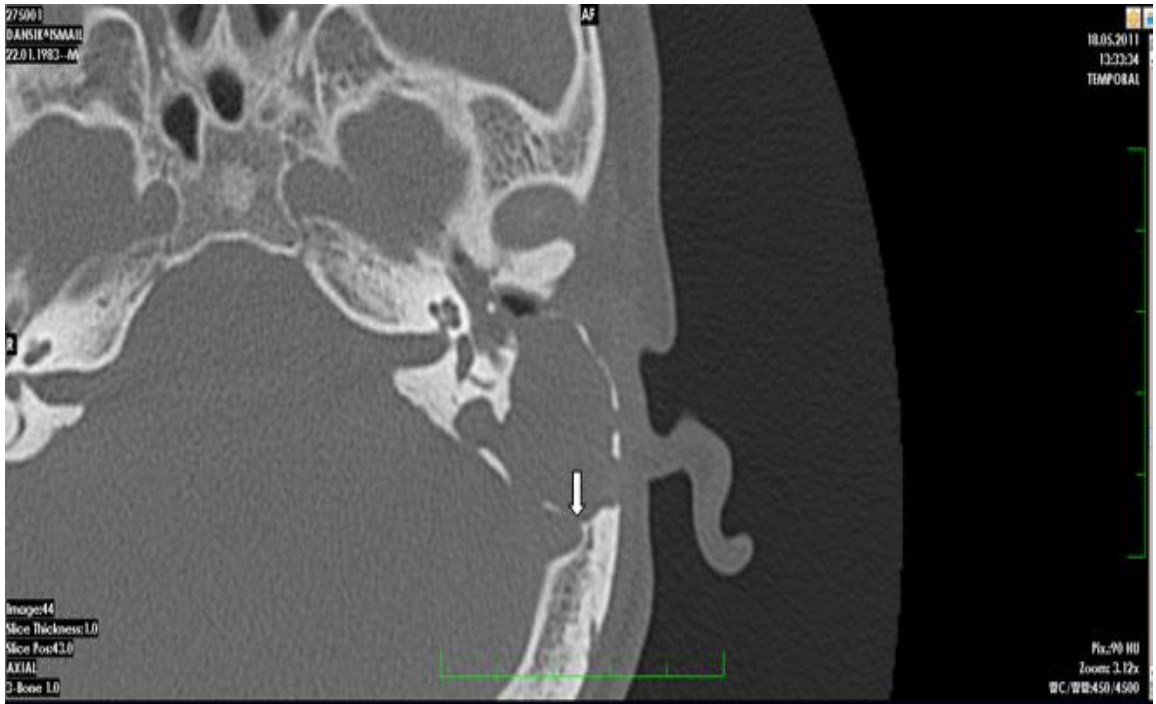
kötüleşme gözlemlendi. İşitme eşiği düşen hastaların tamamında kolesteatom mevcut iken bir hastada radikal kavite oluşturulduğu görüldü.

Açık kavite yapılan 15 vakanın 11'inde işitme eşiklerinde yükselme saptanırken 4 vakada değişiklik saptanmadı. Radikal kavite yapılan bir vakada da işitmede kötüleşme izlendi.

İnkus erozyonu saptanan 44 hastada ortalama preoperatif hava-kemik gap'i 35 dB idi. Bu vakaların 17'sinde izole inkus erozyonu varken kalan 27 hastada beraberinde malleus ve stapes erozyonu da mevcuttu.

Kemikçik zincir rekonstrüksiyonunda hastaların 16'sında şekillendirilmiş inkus otogreftinin kullanıldığı gözlemlendi. Bu vakalarda hava-kemik yolu farkı açısından 8 hastada 5-10 dB, 5 hastada 11-20 dB kazanç sağlanırken 3 hastada değişiklik saptanmadı.

Operasyon bulguları değerlendirildiğinde 6 hastada dural defekt, 1 hastada da sigmoid sinüs duvar erozyonu mevcuttu. Bu patolojilerin tamamı preoperatif BT ile tesbit edilebilmişti.



**Şekil 2: Beyaz ok: Sigmoid sinüse komşu kemik duvar defekti (aksiyel kesit, sol kulak)**

Preoperatif BT bulgularında 6 hastada fasiyal sinir timpanik segmentte dehissans saptanırken operasyon bulgularına bakıldığında 8 hastada fasiyal sinir timpanik segmentte dehissans ile karşılaşıldığı görüldü.



**Şekil 3: Beyaz ok: Fasiyal sinir timpanik segmentte dehissans (aksiyel kesit, sağ kulak)**

Operasyon bulgularına bakıldığında 6 hastada lateral semisirküler kanal dehissansı mevcuttu. Bu hastaların 5'inde preoperatif BT bulgularında dehissans tesbit edilebilmişti.



Şekil- 4: Beyaz ok: Horizontal semisirküler kanal dehissansı (aksiyel kesit, sağ kulak)



Şekil- 5: Beyaz ok: Dural kemik defekti, arka kafa çukuru (aksiyel kesit, sol kulak)



**Şekil- 6: Beyaz ok: Dural kemik defekti, orta kafa çukuru (tegmen timpani) (koronal kesit, sol kulak)**

## 5. TARTIŞMA

Görüntüleme yöntemleri, KOM hastalarının yönetiminde cerraha kilit noktalarda fayda sağlayabilmektedir. Özellikle orta kulak patolojilerini saptamada güvenle kullanılabilir (67). Yine de KOM cerrahisinde rutin preoperatif BT'nin gerekliliği halen tartışmalıdır.

Temporal BT'nin orta kulak ve mastoidin detaylı anatomik yapısının görüntülenmesiyle orta kulakta patoloji varlığı ve yaygınlığı, mastoid havalanma patterni, cerrahi sırasında fasiyal sinir, dura, vasküler yapıların durumu ve komplikasyonlar açısından uyarıcı ve kemikçik zincirin durumu hakkında preoperatif işitme rekonstrüksiyonunda öngörü sağlayabilmektedir.

Temporal BT, yüksek doğruluk oranlarıyla orta kulakta yumuşak doku varlığını gösterebilir. Ancak bu dokunun tam olarak tanımlamasını yapamaz. Yine de BT'de tesbit edilen kemikçik zincir, kemik labirent, tegmen timpani ve lateral atik duvar gibi kemik yapılarda destrüksiyon gözlenmesi patolojinin kolesteatom olduğu yönünde güçlü kanıtlardır (68).

Literatüre bakıldığında BT'nin kolesteatomu tanımlaması açısından sensitivite oranları % 70 (59) ile % 96 (69) arasında değişmektedir. Bizim çalışmamızda da orta kulakta yumuşak dokunun varlığı açısından BT'nin sensitivitesi % 98 olarak bulunmuştur.

Kolesteatom olsun ya da olmasın kronik otit, genellikle kemikçik zincir bütünlüğünün bozulmasıyla birlikte seyreder. Bu kopukluk cerrahi sırasında

görülebilmektedir. Yüksek çözünürlüklü BT, orta kulak ve kemikçik zincirin bütünlüğü hakkında yararlı bilgiler verir; ancak özellikle kolesteatoma düşünülmeden kronik otitli hastalarda rutin bir görüntüleme yöntemi değildir. Buna rağmen operasyon öncesinde kemikçik zincir bütünlüğünün durumunun bilinmesi olası ossiküloplasti için cerraha fikir verme açısından ve hastaya işitme ile ilgili sağlanabilecek katkı açısından bilgi verme konusunda önemlidir (70).

BT'de kemikçik zincir erozyonu iletim tipi işitme kaybının olası nedenini ve yerini, dolayısıyla cerrahi yaklaşım tekniğini etkileyeceği için önemlidir. Genellikle malleus, inkus ve daha az oranda da stapes BT'de görülebilir. Kemikçiklerde ayrılma, erozyon ve etrafında timpanoskleroz varlığı, iletim tipi işitme kaybının nedeni hakkında cerraha ön bilgi verebilir (68). Bu durum eksplorasyon ve kemikçik zincir rekonstrüksiyonu açısından cerrahi tekniğin seçimine yardımcı olabileceği gibi işitmenin düzeltilme başarısı hakkında fikir verebilir. Gaurano ve ark. olguların % 75'inde inkus uzun kol erozyonu ve % 65'inde stapes suprastruktür erozyonu öngörmüşlerdir (68). Banerjee ve ark. kemikçik zincir defektini 39 hastanın 32'sinde Gerçek pozitif+Gerçek negatif, 1 olguda yanlış pozitiflik, 6 olguda yanlış negatiflik bildirmiştir (70). Kemikçik zincir defekti için BT ile operasyon bulgularının uyumluluğu Kong ve ark. %89,3 olarak bildirmiştir (71).

Kemikçik zincir destrüksiyonunu tanılamada BT'nin başarısı değişkendir. Parata ve ark. (72) yaptıkları çalışmada kemikçik destrüksiyonun saptamada BT'nin sensitivitesini % 56,7 olarak rapor etmişlerdir

Kemikçik zincir destrüksiyonunun tesbitinde literatürde kemikçik zincir destrüksiyonunun izole ya da tüm zinciri etkilemesi ile ilgili değişmekle birlikte BT'nin sensitivitesinin % 50- % 100 oranlarında değişmekte olduğu görülmektedir (69, 71,74,75,76,77).

Güntekin ve ark. kemikçik zincir defektinin preoperatif BT ile saptanması için % 79 sensitivite, % 50 spesifite, % 100 PPD ve % 25 NPD bildirmiştir (76). Çalışmamızda kemikçik erozyonu (malleus, inkus ve stapes ayrı ayrı değerlendirilmeden) varlığı için preoperatif BT'nin sensitivitesi % 77, spesifitesi %63, PPD % 81, NPD %57 olarak bulundu.

Orta kulaktaki yumuşak doku ile beraber kemikçik zincir, fasiyal kanal ya da lateral semisirküler kanaldaki kemik destrüksiyonu olan vakalarda yumuşak dokun patolojisi sonuçlarının anlamlı şekilde yüksek oranlarda kolesteatom olduğunu göstermektedir (68).

Kemikçik zincir değerlendirilmesinde malleus ve inkus gövdeleri BT'de kolaylıkla görüntülenebilir. Fakat yüksek oranda erozyon gözlenen malleus manibriumu, inkus lentiküler çıkıntısı ve stapes strüktürlerinin BT'de görülebilmesi zordur (78). Yapılan çalışmalara bakıldığında kemikçik zincir değerlendirilmesinde standart bir yöntemin olmadığı görülmektedir.

Kemikçik erozyonu patogenezinde kolesteatomdan kaynaklanan epitelyal artıkların orta kulakta yabancı cisim granülomu oluşturduğu ve debrislerin asidik ph'sının kemik hidroksiapatinin demineralizasyonuna yol açabileceği gösterilmiştir (79). Son dönemdeki çalışmalarda kemikçik erozyonu patogenezinde lökosit kaynaklı osteplastik aktive edici faktör üzerinde durulmaktadır. Diğer önemli mediatörlerin ise prostoglandin ve lökotrienler olarak düşünülmektedir (80).

Browning ve ark. inflamasyonun kemikçik zincire ulaştığında erozyonun kaçınılmaz olduğunu ve kulak akıntısının inflamasyonun bir indikatörü olduğunu desteklemektedir (79).

Tos yaptığı çalışmada kemikçik defekti açısından en sık rastlanan patolojiyi inkus uzun kolu erozyonu, inkusun total yokluğu ve stapes suprastrüktüründeki erozyon olarak tesbit etmiştir (80). Thomsen ve ark. yaptıkları çalışmada en sık etkilenen kemikçik yapılarının sırasıyla inkus uzun kolu ve stapes suprastrüktürü olduğunu rapor etmişlerdir (81). Varshney ve arkadaşları kronik otitli hastalarda kemikçik zincir durumunu değerlendirdikleri 150 hastalık çalışmalarında en sık rastlanan kemikçik erozyonu inkus uzun kolunda (% 21) gözlenmiştir (82). Bizim çalışmada da en sık erozyon 44 kulakta (% 73) olmak üzere inkusta rastlanırken inkus patolojileri arasında en sık gözlenen durum ise uzun kol erozyonu idi. Malleus ve stapes erozyonuna ise 19'ar kulakta (% 31) rastlandı.

Malleus destrüksiyonunu BT ile görüntüleme Tatlıpınar ve ark. (83) çalışmalarında preoperatif BT'de malleus destrüksiyonunu % 94 spesifite ile



Gaurano ve ark. (68) ise % 94 doğruluk oranı ile tetkik edebilmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise malleus erozyonunu tesbit etmede preoperatif BT'nin duyarlılığı % 84, özgüllüğü % 97 olarak hesaplandı.

Literatürde kronik otitten en çok etkilenen kemikçik olan inkus için yapılan çalışmalara bakıldığında Tatlıpınar ve ark. çalışmalarında preoperatif BT ile inkus erozyonunu % 86,67 oranında, Gaurano ve ark. % 96 oranında doğru olarak rapor etmişlerdir (68,83). Bizim çalışmamızda inkus erozyonunu tesbit etmede BT'nin sensitivitesi % 90, spesifitesi % 87 olarak hesaplandı.

Yine Gaurano ve ark. stapes destrüksiyonu BT ile görüntülemeye % 92 oranında cerrahi ile korelasyon saptamışlardır ancak destrüksiyonun derecesini (total/suprastruktür) kemikçik etrafındaki yumuşak doku varlığı nedeniyle saptayamamışlardır (68). Bizim çalışmamızda stapesin değerlendirilemediği vakalarda stapes tamamen erode olarak kabul edildi. Bu değerlendirmeye sensitivite % 78, spesifite ise % 85 olarak bulundu. Diğer kemikçiklerle karşılaştırıldığında BT'de yanlış pozitiflik oranı stapes değerlendirilmesinde daha fazlaydı. Bu durumun stapesin anatomik yerleşimi ile ilgili olduğu düşünüldü.

Orta kulak patolojisi açısından bakıldığında kemikçik zincir erozyonu genel olarak değerlendirildiğinde preoperatif BT ile Sadoghi ve ark. % 92, Özbay ve ark. % 60, Keskin ve ark. %77,7 oranında stapes destrüksiyonunu doğru olarak tanıyabilmişlerdir (60,84,85). Bizim çalışmamızda genel olarak kemikçik zincir değerlendirilmesinde BT'nin sensitivitesi % 77, spesifitesi % 63 olarak değerlendirilmiştir.

Galm ve ark. yaptıkları 128 hastalık çalışmada kapalı ve açık teknik mastoidektomileri postoperatif işitme sonuçları açısından kıyaslamışlar ve iki grup açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır. Sadece kapalı kavite yapılan hastalarda hava kemik farkının 20 dB ve altında olan hasta sayısının açık tekniğe göre % 20 daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır (86). Bizim çalışmamızda da açık kavite timpanomastoidektomiler ile kapalı kavite mastoidektomiler arasında işitme kazançları açısından açık kavitede daha az mevcuttu.

Brown ve ark (70) çalışmasında özellikle sinüs timpani bölgesinde kolesteatom mevcut olan vakalarda kemikçik zincir destrüksiyonun, özellikle inkuş uzun kolu ve malleus suprastriküründe, diğer bölge kolesteatomlarına göre yaklaşık 15 kez daha fazla olduğunu, bunun da bu yapıların sinüs timpani komşuluğu ile ilgili olduğunu savunmuştur. Bizim çalışmamızda 60 vakanın 32'sinde sinüs timpani bölgesinde yumuşak doku mevcutken kemikçik zincir destrüksiyonunun lokalizasyonu açısından diğer vakalarla kıyaslandığında fark yoktu.

Kemikçiklerde deplasman henüz destrüksiyon gelişmeden yumuşak dokunun yer kaplamasından dolayı mediale veya laterale doğru oluşur. Pars flaksida tipi kolesteatomlarda kemikçikler mediale doğru yer değiştirirler. Çünkü yumuşak doku skutum medial duvarı ile kemikçikler arasındaki boşluğa (Prussak boşluğu) yerleşiktir. Kitle bu bölgede genişleyip ilerledikçe kemikçiklerde destrüksiyona yol açar. Pars tensa (sinüs kolesteatomu) tipi kolesteatomlarda ise kolesteatom dokusu posterior timpaniumda sinüs timpanide yerleşiktir. Kemik zincirin medialinde yerleşmiş olduğu için kemik zincirde laterale doğru yer değiştirme izlenir. Otoskopik muayenede bu bölgenin görülmesi zor olduğu için BT'de bu bölgeyi değerlendirmek çok daha önemlidir.

## 6. SONUÇLAR

- KOM vakalarında preoperatif BT değerlendirmesi karşılaşılabilecek komplikasyonlar ve hastalığın eradike edilmesi açısından önemlidir.
- Bu çalışmada orta kulakta yumuşak dokunun varlığının BT ile saptanmasında % 98 oranında sensitivite saptanmıştır. Preoperatif BT orta kulaktaki yumuşak dokunun varlığını yüksek doğruluk oranıyla saptamasına rağmen, dokunun natürü açısından ayırıcı tanıda yeterli değildir. Ancak yumuşak doku varlığıyla birlikte orta kulak kemik yapılarının destrüksiyonu, patolojinin kolesteatom olduğu yönünde daha kuvvetli bir kanı oluşmasını sağlar.
- Preoperatif BT, çeşitli nedenlerle tam bir değerlendirilme yapılamayan hastalarda hastalığın yaygınlığı ve dolayısıyla seçilecek cerrahi tekniğin belirlenmesinde faydalı olabilir.
- Genel olarak çalışmamızda kemikçik zincir patolojisini saptmada BT için % 77 sensitivite, % 63 spesifite saptanmıştır. Preoperatif BT, yapılması planlanan kemikçik rekonstrüksiyonu için kemikçik zincirin durumu hakkında sınırlı da olsa bilgi sahibi olmayı sağlayabilir.
- Bu sayede hekim, hastaya operasyon ve sonuçları ile ilgili bir öngörü sunabilir, medikolegal problemlerden kaçınabilir.
- Kolesteatom olsun olmasın, kronik otitli hastalarda kemikçik zincir bütünlüğünde bozulma sık gözlenmektedir.
- Kemikçiklerin farklı yapılarının farklı kesit ve planlarda ideal olarak görülmesi nedeniyle değerlendirmede hem aksiyal, hem de koronal plan

değerlendirilmeli, eğer olanak varsa üç boyutlu rekonstrüksiyon formatları kullanılmalıdır.

- Anatomik olarak, özellikle orta kulakta patolojik yumuşak dokunun varlığı halinde doğru olarak değerlendirilmesi en zor olan kemikçik stapeştir.
- Kronik otitte kemikçik destrüksiyonunda en sık etkilenen kemik inkus iken, en dirençli kemiğin de malleus olduğu düşünülmektedir.
- Kemikçik zincir rekonstrüksiyonunda en sık kullanılan materyal otolog kemikçik greftleridir. Hem rezorbsiyon oranlarının düşük olması, hem immünolojik yanıt oluşturmama, hem de elde edilebilme kolaylığı nedeniyle birinci tercih olarak kullanılmaktadır. Yine de son dönemde yüksek biyouyumluluğu ve rezorbe olmaması nedeniyle titanyum protezler (PORP/TORP) sıkça kullanılmaktadır.
- Preoperatif BT’de kemikçik zincir destrüksiyonu ile hava-kemik yolu arası işitme farkı arasında korelasyon mevcuttur. Çalışmamızda iki ve daha fazla kemikçiğin etkilendiği kulaklarda hava-kemik farkı 30 dB ve üzerinde idi. TORP uygulanan hastaların preoperatif BT görüntüleri değerlendirildiğinde en az iki kemikte etkilenme olduğu gözlemlendi. Bu sonuçlarla birlikte BT’nin operasyonun seyrini etkilemede önemi anlaşılmaktadır.
- Bu çalışma, uygulanan mastoidektomi tipinin (açık/kapalı kavite) hastanın postoperatif dönemdeki bakım ve sosyal hayatındaki farklılıklar haricinde işitme ile ilgili istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı sonucunu desteklemektedir. Yine de kapalı kavite tercih edilen vakalarda kemikçik rekonstrüksiyonunun ve timpan membran greftlerinin doğal anatomiye daha yakın olarak yapılabildiği unutulmamalıdır.
- Çalışmamızda olduğu gibi benzer patolojilerde aynı rekonstrüksiyon materyalleri kullanılmasına rağmen farklı işitme sonuçları elde edilebilmektedir. Bu farkları oluşturan en önemli etmenlerin cerrahın tecrübesi ve teknik donanımı olduğu düşünülmektedir.
- Optimum değerlendirme için radyolog hastalığın klinik bulguları açısından bilgilendirilmedi.

- Kronik otitli hastalarda preoperatif temporal kemik BT, özellikle eğitim veren kliniklerde eğitim alan cerrahların, kulağın mikroanatomisini daha ayrıntılı öğrenmelerine katkı sağlayabilir.
- Postoperatif işitmenin iyileştirilmesi açısından hasta bilgilendirilirken iç kulak fonksiyonlarının durumu ve yapılacak orta kulak düzeltme girişimlerinin iç kulak kaynaklı patolojilerde sınırlı kalacağı üzerinde durulmalıdır.
- Timpanoplasti/mastoidektomi planlanan ve özellikle klinik bulguları ile işitme seviyeleri kolesteatomla uyumlu olan kronik otitli hastalarda kontrendikasyon yoksa preoperatif temporal BT, rutin bir tetkik olarak operasyona hazırlık şemasında yerini almalıdır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Paksoy M, Aydın S, Hasdal Ü, Çelebi Ö, Eken M. Kronik Otitis Mediada Kemikçik Zincir, Kulak Zarı Perforasyonları ve İşitme Kayıpları ile İlişkisi. *Otoscope* 2005; 2: 51-57.
2. Harknes P, Topham J. Classification of Otitis Media. *Laryngoscope*, 1998; 108: 15-19.
3. Brell JF, Groves J, Scott Brown. *Disease of the Nose, Throat and Ear*. Bristol 1982.
4. Payal G, Kulshreshtha P, Motwani G, Mittal MK. Computed Tomography in Chronic Suppurative Otitis Media: Value in Surgical Planning. *Indian J. Otolaryngol Head and Neck Surg*. 2012; 64 (3): 225-229.
5. Akyıldız AN. İç kulak Anatomisi Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. *Bilimsel Tıp Yayınevi*, Ankara. 1998; 1.Cilt: 22-62.
6. Som PM, Curtin HD. *Head and Neck Imaging*, 4th ed. St. Louis, Mosby Inc, 2003; 1058-1073.
7. Haaga JR, Lanzieri CF, Gilkeson RC. *CT and MR Imaging of the Whole Body*, 4 th ed. St. Louis Mosby Inc, 2003; 495-514.
8. Burgener FA, Kormano M. *Differential Diagnosis in Computed Tomography*. New York Thieme Medical Publishers Inc. 1999 : 114-119.
9. Gulya AJ. Development anatomy of the temporal bone and skull base. In: Glasscock ME and Gulya AJ, Ed. *Surgery of the ear*. Ontario. BC Decker; 2003. P:3-33.
10. Koç C. *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*. Güneş Kitabevi, Ankara; 2004: 45-59.

11. Tekdemir İ, Aslan A, Elhan A. A clinico-anatomic study of aurikular branch of the vagus nerve and Arnold's reflex. *Surg Radiol Anatomy*. 1998; 20: 253-257.
12. Aslan A, Mutlu C, Çelik O, Gövsa F, Kabalı T, Eğrilmez M. Mastoid Kemik Yüzey Landmarklarının Cerrahi Önemi: Anatomik Çalışma 25. Ulusal Türk Otolarengoloji ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi 18-22 Eylül 1999, İzmir.
13. Turgut S, Tos M: Correlation between temporal bone pneumatization, location of lateral sinus and length of the mastoid process. *J Laryngol Otol* 1998; 106: 485-489.
14. Tos M: Manual of middle ear surgery. Volume 2: Mastoid Surgery and reconstructive procedures. Thieme, New York, 1995: s: 23-61.
15. LM Cruz, Kafa Tabanı, Temporal Kemik, Dış Kulak ve Orta Kulak Anatomisi Cummings Otolaringoloji ve Baş ve Boyun Cerrahisi 4.baskı, Çev Ed: KOÇ C. Ankara. Güneş Tıp Kitabevleri, 2007; 2801-2814.
16. Duckart LG. Anatomy of the skull base, Temporal bone, external ear and middle ear In: Cummings CW, Fredricksen JM, Krause CJ, Richardson MA, Harker LA, Schüller DE ed. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* St. Louis, Mosby-Year. 1998; 2533-2546.
17. Rizer FM: Overlay versus Underlay tympanoplasty Part-I: Historical review of the Literature. *Laryngoscope*, 1997; 107:1.
18. Austin D. Anatomy of the ear. In: Ballenger JJ, editor. *Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 15 ed. Williams & Wilkins; 1996. p: 838-857.
19. Çakır N. *Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi* 2.ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri: 1999. P: 1-14.
20. Som PM, Curtin HD. *Head and Neck Imaging*, 4th edition. St. Louis, Mosby Inc. 2003: 1076-1090.
21. Akyıldız N. *Kronik Otitis Media. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi*. Ankara: Ongün kardeşler Yayınevi; Cilt I; 1986:1-33, 52, 65, 89-104, 118-126, 313-334.
22. Santi PA, Mancini P. Cochlear Anatomy and Central Auditory Pathways. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Richardson MA, Schuller DE. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*. Mosby-Year Book, 1998; 4: 2803-2826.
23. Austin D. Anatomy of the ear. In Ballenger JJ. *Diseases of the Nose Throat and Ear Head and Neck Surgery*. Lea& Febiger, 1991: 922-927.

24. Arıncı K, Elhan A. Kulak işitme ve denge organları anatomisi. *Anatomi, Güneş Kitabevleri*, 1997: 466-490.
25. Moller M. *Hearing its Physiology and Pathophysiology* ch.3. Academic pres, California 2000; 74-75.
26. Brendon L, Lonsbury-Martin, Martin GK; Coats AC. *Physiology of the Auditory and Vestibular Systems*. In: Ballenger JJ. *Diseases of the Nose Throat Ear Head and Neck Surgery*, Lea&Febiger, 1991: 948-1005.
27. Lee H, Marcus D. Endolymphatic Sodium homeostasis by Reissner's Membrane. *Neuroscience*; 2003: 119 (1) 3-8.
28. Guyton AC. *Hearing sense*. *Textbook of Medical Physiology*. WB Saunders Company, 1987; 2: 1057-1072.
29. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data:Chronic suppurative otitis media:burden of illness and management options.I.Acuin, Jose II.World Health Organization 2004: 9-10.
30. Jose Acuin I.WHO Library Cataloguing-in- Publication Data: Chronic suppurative otitis media: burden of illness and management options. II. World Health Organisation 2004: 9-10.
31. Kemppainen H, Puhakka H, Laippala P, Sıpıla M. Epidemiology and etiology of middle ear cholesteatoma. *Acta Otolaryngology* 1999; 119: 568-572.
32. Özbilen S. Akyıldız N ve ark. Ankara Balgat çevre ilkokul öğrencileri arasında kulak burun boğaz hastalıkları prevalansı XVII. Türk ORL Kongresi (Adana,1983) Tutanakları (İstanbul Hilal Matbaası. 1985; s:128).
33. Kaya S ve ark. Ankara ili ve çevresinde okul dönemi çocuklarında orta kulak hastalıkları insidansı. *Türk Otolarengoloji Arşivi* 1987;25:184.
34. Gedikli O, Turan A, Erkan A, Başyığıt L, Turgut S: The incidence of ear disease in children from different socioeconomic conditions. *Proceedings of the World Congress of ORL Head and Neck Surgery*. 1993, volume 1:134-138.
35. Bluestone C.D, Klein O.J. *Otitis media in infant in children*: Philadelphia, Pennsylvania: Sounders Co: 2000: 135-149.
36. Çelik O. *KBB Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*. İstanbul: Turgut Yayıncılık. 2002: 161.
37. Bernstein V. Middle ear mucosa histological, histochemical immunochemical and immunologic aspects In: John AF, Sontos-Sacchi J, eds. *Physiology of the ear*. NewYork, Raven Press. 1988, 59-80.



38. Nadol J.B, Mckenna M.J. Kulak ve Temporal Kemik Cerrahisi Ed: Korkut N, Nobel Tıp Kitabevleri. 2011: 199.
39. John AF, Farkedshidy N. New perspectives of pathology of chronic otitis media. Can J Otolaryngol 1980; 9: 131-142.
40. Chole RA. Cellular and subcellular events of bone resorption in human and experimental cholesteatoma: the role of osteoclasts. Laryngoscope 1984; 94: 76-95.
41. Moriyama H, Huang CC, Abramson M, et al. Bone resorption factors in chronic otitis media. Otolaryngol Head and Neck Surg. 1984; 92: 322-328.
42. Ruah GB, Schachern PA, Paparella MM: Mechanism of retraction pocket formation in the pediatric tympanic membrane, Arch Otolaryngol Head and Neck Surg. 1992: 118: 1298.
43. Boedts D, De Ritter L and Cock M. Tympanic keratin dispersion and epithelial spreading. Proceedings of the Conference on Cholesteatoma and Mastoid Surgery. Amsterdam: Kugler and Ghediri Pub. 1989: 278-283.
44. Young N, Chole R. Retraction pocket cholesteatoma. Curr Opn Otolaryngol Head Neck Surg. 2002; 10: 355-359.
45. Friedberg J. Congenital cholesteatoma. Laryngoscope 1994; 104: 1-24.
46. Dommerby H, Tos M. Sensorineural hearing loss in chronic adesive otitis. Arch Otolaryngol. 1986. 112:628.
47. Chole RA, Chiu M: Cochlear hair cell loss in ears with cholesteatomas: scanning electron microscopy study, Ann Otol Rhinol Laryngol 1983: 92: 544.
48. Akyıldız N. Kronik Otitis Media. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; Cilt I; 1998: 337-453.
49. Graham MD, Goldsmith MM, III. İnfections of the ear. In: Lee KJ , editor. Essential Otolaryngology Head and Neck Surgery 7th ed. Stamford Conecticut. Appleton & Lange; 1999: 682-694.
50. Kurihara A, Toshima M, Yuasa R, Takasaka T. Bone destruction mechanism in chronic otitis media with cholesteatoma: spesific production by cholesteatoma tissue in cultur of bone resorbing activity attribute to interleukin-1 alpha. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 1991; 100: 989-998.
51. Şafak MA, Özeri C. Kemikçik Rekonstrüksiyonunda Biyoyumlu Materyaller KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi, Cilt: 2 Sayı: 3, 1994.

52. Geyer G, Rocker J. Results after rebuilding the ossicular chain using the autogenous incus, ionomer-cement and titanium implants (tympanoplasty type-III), *Laryngootology* 2002 mar; 81(3): 164-170.
53. Applebaum EL: An hydroxyapatite prosthesis for defects of the incus long process. *Laryngoscope*. 1993; 103: 330.
54. Maasesen MM, Zenner HP: Tymoanoplasty type-II with ionomeric cement and titanium gold angle prosthesis. *Am J Otol*. 1998; 19:693.
55. Yung MW, Brevis C: A comparison of the user friendliness of hidroxyapatite and titanium ossicular prosthesis. *J. Laryngol Otol*. 2002; 16: 97.
56. Kartush JM, Michaelides EM, Becvarovski Z, LaRouere MJ. Over-under tympanoplasty. *Laryngoscope* 2002; 112(5): 802-807.
57. Payal G, Pranjali K, Gul M, Mittal MK, Rai AK. Computed Tomography in Chronic Suppurative Otitis Media: Value in Surgical Planning. *Indian J Otolaryngol Head and Neck Surg*. 2012; 64(3): 225-229.
58. Blevins NH, Carter BL. Routine preoperative imaging in chronic ear surgery. *Am J Otol*. 1998; 19(4): 5273-5275.
59. Swartz JD. The temporal bone imaging considerations. *Crit. Rev. Diagn. Imaging*. 1990; 30(4): 341-417.
60. Sadoghi M, Yazdani N, Sharifian H, Izadparasti Y. The Validity of Tomography in Complicated Chronic Otitis Media. *Iran J Radiol, Spring*. 2007, 4(3): 175-179.
61. Watts S, Flood L, Clifford K. A systematic approach to the interpretation of computed tomography scans prior to surgery of middle ear cholesteatoma. *The Journal of Laryngology and Otology*. 2000; 114: 248-253.
62. Burgener FA, Korman M. *Differential Diagnosis in Computed Tomography*. New York, Thieme Medical Publishers Inc, 1996: 56-58.
63. Haaga JR, Lanzieri CF, Gilkeson RC. *CT and MR Imaging of the Whole Body*, 4 th edition. St Louis, Mosby Inc, 2003: 495-514.
64. Çamurdanoğlu M. Temporal Kemik'in Görüntülenmesi. *Türk Radyoloji Dergisi*. 1998; 33: 674-687.
65. Pabuşçu Y. Bilgisayarlı Tomografi. 23. Ulusal Radyoloji Kongresi, Nürol matbaacılık A.Ş. Ankara. 2002: 52-73.

66. Stassola A, Magluilo G, Cortese A, Roncacci A, Marini M. Preoperative imaging assessment of chronic otitis media: What does the otologist need to know? *Radiol med* 2011; 116: 114-124.
67. Leighton SE, Robson AK, Anslow P, Milford CA. The role of CT imaging in the management of chronic suppurative otitis media. *Clin. Otolaryngol Allied Sci.* 1993; 18(1): 23-29.
68. Gaurano JC, Joharjy IA. Middle ear cholesteatoma: Charesteristic CT Findings in 64 patients. *Ann Saud Med.* 2004; 24(6): 442-447.
69. Brown CJ, Tsai M, Jeng FC. Relationship of Preoperative findings and Ossicular Discontinuity in Chronic Otitis Media. *Otol Neurotol* 2003; 24: 29-32.
70. Banerjee A, Flood LM, Yates P, Clifford K. Computed tomography in suppurative ear disease: does it influence management? *J Laryngol Otol* 2003;117:454-458.
71. Kong Q, Deng X, Wang X, Zhan Y. The application of spiral CT in diagnosing the otitis media with cholesteatoma. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2007; 21:22-24.
72. Parota AAS, Antunes ML, De Abreu CE, Frazzalo R, Lima BT. Comparative study Between Radiological and Surgical Findings of Chronic Otitis Media. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2011; 15(1): 72-78.
73. Garber LZ, Drut JC. Cholesteatoma: Diagnosing and staging by CT scan. *J Otolaryngol.* 1994; 23(2): 121-124.
74. Sneyer W, Debyrne F, Morlin J, Lemahiev F, Baert A. Cholesteatomas of the temporal bone: A comparison of CT and operative findings. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1991; 45(4): 369-373.
75. Hun Park K, İl Park S, Kwon J, Myong Kim Y, Yong Park I, Joon Sung K. High Resolution Computed Tomography of Cholesteatomatous Otitis Media: Significance of Preoperative Information. *Yonsei Medical Journal* 1998; 29: 4-10.
76. Güntekin B, Yiğit Ö, Ceylan S, Yücel Z, Bora F. Kronik otitis medialı hastaların preoperatif yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi incelemelerinin operasyon bulgularıyla karşılaştırılması. *KBB Postası* 2004;14:48-56.
77. Cummings C, Fredrickson J, Harker L, Krause CJ. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* Second Edition. Mosby-year Book, Inc. Missouri, 1993; 4: 2823-2832.

78. Horton JE, Oppenheim JJ, Mergenhagen SE, Raisz LC. Macrophage-lymphocyte synergism in the production of osteoclast activating factor. *J Immunol* 1974; 113: 1278-1287.
79. Browning GG. Aetiopathology of inflammatory conditions of the external and middle ear In: Kerr AG, Scott Brown's Otolaryngology. London. 1997; 3: 3/1-37. 6 th ed.
80. Tos M. Manual of middle ear surgery Vol 1. Approaches, myringoplasty, ossiculoplasty, tympanoplasty. Stuttgart: Georg Thieme Verlag: 1993.
81. Thomsen J, Bretlau P, Jorgensen MB. Bone resorption in chronic otitis media: the role of cholesteatoma: a must or an adjunct? *Clin Otolaryngol* 1981; 6: 179-186.
82. Varshney S, Nangia A, Bist S, Gupta N. Ossicular Chain Status in Chronic Suppurative Otitis Media. *Ind J Otolaryngol Head and Neck Surg.* 2010; 62(4): 421-426.
83. Tatlıpınar A, Tuncal A, Ögredik E, Gokceer T, Uslu C. The role of computed tomography scanning in chronic otitis media. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2012; 269: 33-38.
84. Keskin S, Çetin H, Töre HG. The correlation of Temporal Bone CT With Surgery Findings in Evaluation of Chronic Inflammatory Disease of The Middle Ear. *Eur J Gen Med.* 2011; 8(1): 24-30.
85. Özbay S, Sütbeyaz Y, Okur A. Kronik süppüratif otitis mediada preoperatif kompüterize tomografinin değeri. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi* 1994; 2: 106-110.
86. Galm T, Martin P.C, Raut V. Open and closed cavity mastoid operations: early hearing results. *Eur Arch Otolaryngol* 2012; Jan: 405.

## 8-ÖZGEÇMİŞ

21 Mayıs 1982 tarihinde Tarsus/MERSİN’de doğdum. İlköğrenim ve lise öğrenimimi 1988-1999 tarihleri arasında Tarsus’ta tamamladım. 1999 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi’ni kazandım. 2005 yılında Tıp fakültesinden mezun oldum. 2005-2007 yılları arasında Adıyaman İli Gölbaşı İlçesi Harmanlı ve Balkar Beldeleri’nde pratisyen hekim olarak devlet hizmeti yükümlülüğümü tamamladım. 15 Aralık 2008 tarihinde Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Anabilim Dalı uzmanlığı kazanarak göreve başladım. Halen burada asistan doktor olarak çalışmaktayım.