

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ
ANABİLİM DALI

**FARKLI MASTOİDEKTOMİ AMELİYATI YAPILAN
HASTALARIN OPERASYON ÖNCESİ VE
SONRASINDAKİ KEMİK YOLU İLETİM
CEVAPLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Funda KIROĞLU AĞAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Süleyman ÖZDEMİR**

ADANA – 2015

KABUL VE ONAY

K.B.B Anabilim Dalı

Odyoloji Yüksek Lisans Programı Çerçevesinde yürütülmüş olan

“Farklı Mastoidektomi Ameliyatı Yapılan Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrasındaki Kemik Yolu İletim
Cevaplarının Değerlendirilmesi ”

adlı çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tarihi: 17 / 08 / 2015

TEZ SINAV JÜRİSİ



Prof. Dr. Fikret Çetik
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
KBB Anabilim Dalı Öğr.Üy.
Başkan

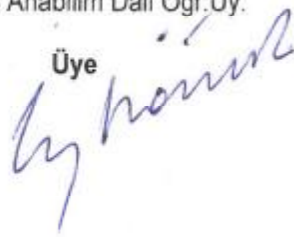
Doç.Dr.Süleyman Özdemir
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
K.B.B.Anabilim Dalı Öğr.Üy.

Üye



Prof. Dr. Kemal Görür
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi
KBB Anabilim Dalı Öğr.Üy.

Üye



Yukarıdaki Tez, Yönetim Kurulunun / / tarih ve
edilmiştir.

sayılı kararı ile kabul

Prof.Dr. Behice DURGUN
Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı öğretim üyelerine, tezin yürütülmesinde ve yazımında büyük emeği geçen, bilimsel katkılarını esirgemeyen danışman hocam Doç.Dr. Süleyman Özdemir'e,

Bana hayatım boyunca her konuda güvenen ve destek veren annem, babam, ağabeyim ve kardeşime,

Tez yazım aşamasında gösterdiği özveriden dolayı eşime sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLO DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kulak Anatomisi	3
2.1.1. Dış Kulak Anatomisi	3
2.1.2. Orta Kulak Anatomisi	6
2.1.3. İç Kulak Anatomisi	8
2.2. Kulak Fizyolojisi	9
2.2.1. Dış Kulak Fizyolojisi	10
2.2.2. Orta Kulak Fizyolojisi	11
2.2.3. İç Kulak Fizyolojisi	12
2.3. Kronik Otitis Media	14
2.3.1. Tanım	14
2.4. Mastoidektomi	16
2.4.1. Mastoideoktominin Klinik Endikasyonları ³⁹	18
2.4.2. Radikal Mastoidektomi	19
2.4.3. Canal Wall Up Mastoidektomi (Kapalı Teknik)	21
2.4.4. Canal Wall Down Mastoidektomi (AçıkTeknik)	22
2.4.4.5. İşitme	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27

4. BULGULAR	28
5. TARTIŞMA	34
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	38
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	43

TABLO DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Canal Wall Up ve Canal Wall Down Mastoidektomilerin Karşılaştırılması	23
Tablo 2. Canal Wall Down Mastoidektomi Ameliyatı Yapılan Hastaların Demografik ve Odyolojik Özellikleri	28
Tablo 3. Radikal Mastoidektomi Ameliyatı Yapılan Hastaların Demografik ve Odyolojik Özellikleri	29
Tablo 4. Canal Wall Up Mastoidektomi Ameliyatı Yapılan Hastaların Demografik ve Odyolojik Özellikleri	30
Tablo 5. Üç Gruptaki Hastaların Cinsiyet ve Ameliyat Edilen Kulak Karşılaştırmaları	31
Tablo 6. Hastaların Preoperatif ve Postoperatif 0.5 - 1-2 kHz Frekansında Kemik Yolu Odyolojik Tetkik Değerlerinin Karşılaştırılması.	31
Tablo 7. Hastaların Preoperatif ve Postoperatif 4 kHz Frekansında Kemik Yolu Odyolojik Tetkik Değerlerinin Karşılaştırılması.	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Kulak yapısı	3
Şekil 2. Kulak kepçesi (Aurikula)	4
Şekil 3. Timpanik Membran	6
Şekil 4. Orta kulak kemikçikleri	7
Şekil 5. İç kulak	8
Şekil 6. Koklea ve iç yapısı	9
Şekil 7. Ossiküler zincirle bağlantılı olan stapes tabanı ve timpanik membranyüzey alan oranı	11
Şekil 8. Kokleanın kesiti ve korti organı	12
Şekil 9. Aşağıdan yukarıya doğru, merkezi işitsel yolların genel görünümü	14

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AOM	: Akut otitis media
BC	: Kemik İletimi
CWD	: Canal wall down mastoidektomi
CWU	: Canal wall up mastoidektomi
dB	: Desibel
DKY	: Dış kulak yolu
Hz	: Hertz
İTİK	: İletim tipi işitme kaybı
KBB	: Kulak burun boğaz
KOM	: Kronik otitis media
OM	: Otitis media
TM	: Timpanik Membran
SN	: Sensorinöral
SOM	: Sekretuar Otitis Media

ÖZET

Farklı Mastoidektomi Ameliyatı Yapılan Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrasındaki Kemik Yolu İletim Cevaplarının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda mastoidektomi ameliyatlarında kullanılan tur cihazlarının kemik yolu iletim cevaplarına etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Çalışmamıza 2012 Temmuz-2014 Eylül Yılları arasında kliniğimizde kronik otitis media tanısı nedeniyle mastoidektomi operasyonu yapılan hastalar dahil edildi. Retrospektif olarak hangi hastaya ne tip mastoidektomi ameliyatı yapıldığı incelendi. Hastaların yaş, cinsiyet, ameliyat olan kulak yönü, preoperatif odyolojik tetkikleri, mastoidektomi tipi, postoperatif odyolojik tetkik değerleri incelenerek istatistiksel analizi yapıldı. Operasyon öncesi kemik yolu iletim cevapları ile radikal mastoidektomi, canal wall down (CWD) ve canal wall up (CWU) mastoidektomileri sonrası kemik yolu iletim cevapları karşılaştırıldı.

Çalışmamıza dahil edilen toplam 45 hastanın (27 kadın, 18 erkek) ortalama yaşının 32,8 olduğu (median 31), 23 hastanın sol, 22 hastanın sağ kulaktan ameliyat olduğu belirlendi. Radikal mastoidektomi, CWD ve CWU mastoidektomi ameliyatı olan hastalarda kullanılan tur cihazının kemik yolu iletim cevaplarında etkisini görmek için preoperatif ve postoperatif dönemde 6. aydaki sonuçları konuşma frekansları olan 0,5 – 1 ve 2 kHz frekanslarıyla 4 kHz frekansındaki değerler incelendi. Preoperatif ve postoperatif 6. ayda saptanan değerlerin değişimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Sonuç olarak; mastoidektomi ameliyatı sırasında kullanılan tur motoru ile oluşan vibrasyon etkisinin ve tur motoru ile oluşan gürültünün çalışmaya alınan mastoidektomi ameliyat tiplerinde anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı, ayrıca yaş, cinsiyet ve ameliyat olan kulak yönü gibi demografik özelliklerin de etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kronik Otitis Media, Akut Otitis Media, Kemik İletimi, Mastoidektomi, Tur Sistemleri.

ABSTRACT

The Apprising Of Preoperative And Postoperative Bone Conduction (BC) Evaluation In Patients Who Underwent Different Mastoid Surgery

The aim of the study was to evaluate the effect of drilling systems on bone conduction thresholds in mastoidectomy operations.

Patients admitted with the diagnosis of chronic otitis media between years 2012 July - 2014 September were included in the study. The type of the mastoidectomy was determined retrospectively. The age, gender, pre and postoperative otologic tests, side of operated ear and type of mastoid surgery were evaluated statistically. Difference in bone conduction thresholds in radical, canal wall down (CWD) and canal wall up (CWU) mastoidectomies was evaluated pre and postoperatively.

Totally 45 patients were included in the study (27 female and 18 male). The average age was 32.8 (median 31). The number of patients who underwent surgery from right ear was 22 and 23 patients were operated from left ear. In order to evaluate bone conduction thresholds during drill usage in radical, CWD and CWU mastoidectomies; bone conduction thresholds in 0.5-1 and 2 kHz (speech frequencies) and 4 kHz were evaluated preoperatively and in 6 months postoperatively. No statistical difference was obtained between pre and 6 months postoperative bone conduction levels.

As a conclusion, the effect of vibration and noise due to drill usage in mastoid surgery, demographic findings such as age, gender, the side of the ear have showed no significant difference in three different mastoidectomy types performed in the study.

KeyWords: Chronic Otitis Media, Acute Otitis Media, Bone Conduction, Mastoidectomy, Drill Devices.

1. GİRİŞ

Kronik otitis media, toplumumuzda sık rastlanılan, fonksiyonel kayıpların yanında hayati tehlikeye neden olabilen erken tanı ve uygun tedavi ile çözümlenebilecek bir hastalık grubudur. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, kronik otitis media tedavi ile düzeltilebilecek işitme kaybına yol açması bakımından önemlidir.¹

Kronik otitis media(KOM), kulak zarı perforasyonu ve dış kulak yolundan pürülan akıntıyla karakterize, orta kulak ve mastoid boşluğun kronik inflamasyonu ve enfeksiyonudur.² Kronik otitis media, genellikle tekrarlayan akut otitis media ve/veya kronik efüzyonlu otitis media sonucunda oluşur. Genelde 3 aydan daha uzun süreli ve medikal tedavi ile tamamen düzelmeyen kulak zarı perforasyonu, intermittan kulak akıntısı ve işitme kaybıyla karakterizedir. KOM cerrahisinde amaç; orta kulak ve mastoiddeki hastalığın temizlenmesi, timpanik havalanmanın sağlanması, ses iletim mekanizmasının rekonstrüksiyonu, kuru ve kendini temizleyebilen bir kavitenin oluşturulmasıdır. Tedavide hastalığın temizlenmesi ilk amaç olmalıdır.³

Kafatası içerisinde kulak arkasında içi hava dolu boşluklara mastoid hücreler ve bu hücrelerin uzaklaştırılması ameliyatına mastoidektomi ameliyatı denir. Mevcut enfeksiyonun yayılım miktarına bağlı olarak birkaç farklı türde mastoidektomi prosedürü tanımlanmıştır. Mastoidektomi ameliyatları, genellikle kulak enfeksiyonlarından mastoid hücrelere yayılmış olan iltihap artıklarının temizlenmesi amacıyla yapılmaktadır.

KOM'lu hastalarda cerrahi başarının değerlendirilmesi açısından cerrahi prosedürün seçimi çok önemlidir. Cerrahi tekniğin yetersiz uygulanması kadar, cerrahi prosedürün seçimindeki hatalar da reziduel ya da tekrarlayan hastalıklara neden olarak kronik otitis media cerrahisindeki başarısızlıkta rol oynamaktadır.⁴ Kronik otitis media tedavisinde bir dizi cerrahi yaklaşım tanımlanmıştır. Kronik otitis media cerrahi tedavisinde uygulanacak mastoidektomi teknikleri, belli isimler altında toplanmaktadır. Bu teknikler; Radikal mastoidektomi, Canal wall up mastoidektomi (CWU-Kapalı teknik mastoidektomi) ve Canal wall down mastoidektomi (CWD-Açık teknik mastoidektomi) olarak açıklanabilir.²Radikal mastoidektomi kolesteatomun ortadan

kaldırılmasında en etkili seçenektir. Özellikle komplikasyonlu KOM ve diffüz kolesteatomlu olgularda tavsiye edilmiştir.

CWU mastoidektomi tekniği fasiyal resesten giriş için posterior timpanotomi yaklaşımı gerektirirken, CWD mastoidektomitekniği radikal mastoidektominin modifikasyonudur. CWD mastoidektominin radikal mastoidektomiden farkı, işitmenin rekonstrüksiyonu ve orta kulak boşluğunun oluşturulmasıdır. CWD mastoidektomi tekniği CWU mastoidektomi tekniğine göre daha az nüks gösterirken, mastoid kavite oluşturulduğu için sık postoperatif bakım ve kavite temizliği gerektirmektedir. Nüks ihtimalinden dolayı CWU mastoidektomi uygulanan hastalarda ikincil gözlem cerrahisi gerekebilir.^{5,6,7}

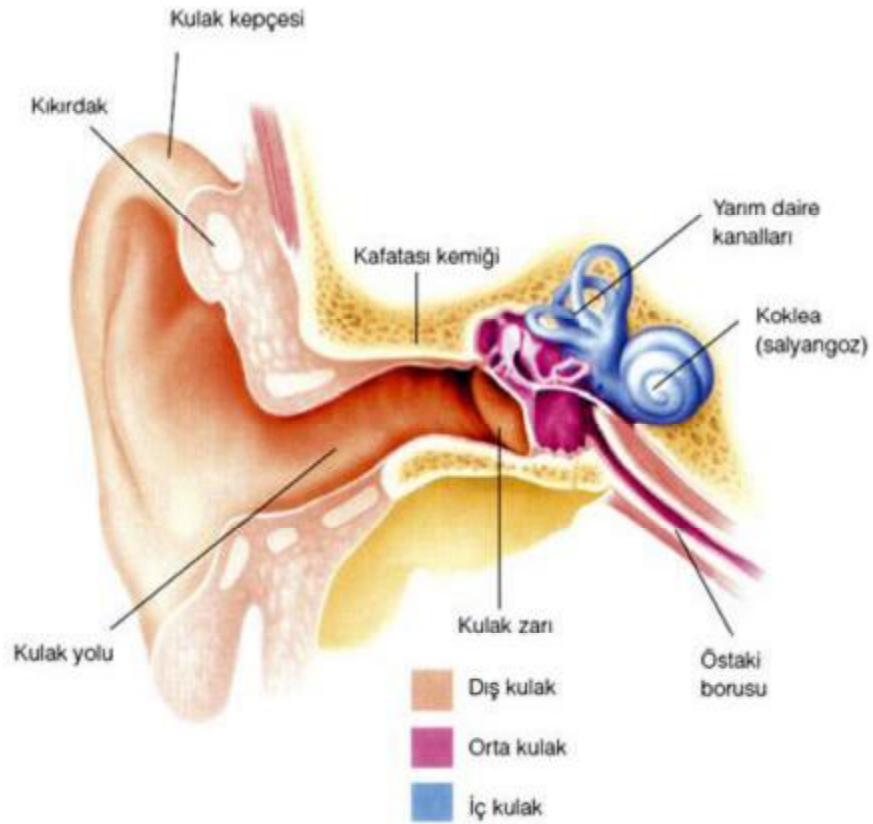
Mastoidektomi ameliyatları tur motoru yardımıyla kemiğin oyulması şeklinde yapılır. Fakat turlama işleminin, vibrasyon etkisinden dolayı kemik yolu iletim cevaplarını etkileyebileceği yönünde çalışmalar mevcuttur.

Bu çalışmada, farklı tipte mastoidektomi ameliyatı yapılan hastaların operasyon öncesi ve sonrasındaki kemik yolu iletim cevaplarının değerlendirilmesi yapılmış ve kullanılan tur motorunun kemik yolu iletim cevapları üzerine etkisi incelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kulak Anatomisi

İşitme ve dengenin periferik organı olan kulak, temporal kemik içine yerleşmiş, görevleri ve yapıları birbirinden farklı üç yapıdan oluşur. i) Dış kulak ii) Orta kulak iii) İç kulak.⁸



Şekil 1. Kulak yapısı⁹

2.1.1. Dış Kulak Anatomisi

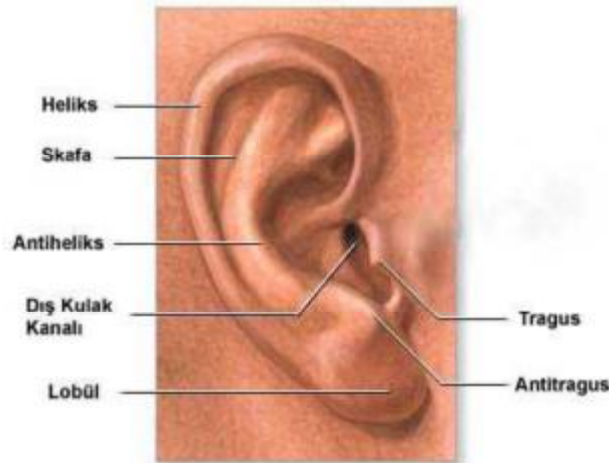
Dış kulak, kulak zarının dışında kalan kısımdır ve aurikula ile dış kulak yolundan oluşur.

Kulak kepçesi ve dış kulak yolundan oluşur. Medialde ise timpanik membran vardır. Dış kulak yolu konkadan kulak zarına kadar olan uzunluğu içine alır. Arka

duvar 25 mm olmasına karşılık, ön alt duvar uzunluğu 31 mm'dir. Bu altı milimetrelilik fark kulak zarının arkadan öne doğru oblik yerleşmesinin sonucudur. DKY, kıkırdak ve kemik olmak üzere iki parçadan oluşur. Çocuklarda timpanik kemik henüz gelişmediği için kıkırdak DKY daha uzundur.

DKY kemik kanalı bazı eğrilikler gösterir. Ön ve dış duvar ise çok açık bir "S" harfi biçimindedir. Kulak zarını görmek için eksenin düz duruma getirilmesi gerekir.¹

Dış ortamdan gelen ses dalgalarının karşılaştığı ilk organ kulak kepçesi (aurikula)'dir. Kulak kepçesinin şekli çevredeki seslere odaklanmaya yardımcı olur; sesin lokalizasyonunda rol oynar. Sesleri toplamaya ve dış kulak yoluna iletmeye yarar. Ayrıca yapısal özelliği nedeniyle sesi filtreleme ve yükseltme görevi de vardır.⁸



Şekil 2. Kulak kepçesi (Aurikula)¹⁰

Kulak Zarı: Dış kulak yolu ile orta kulağı birbirinden ayırır. Dış yüzü hafifçe konkavdır ve konkavlığın merkezi umbo olarak bilinir. Bu manibrium malleinin timpanik membrana tutunma yerini işaret eder. Manibrium malleinin zarda yaptığı kabartıya stria mallearis adı verilir. Strianın üst ucundan öne ve arkaya doğru ilerleyen plikalara plika mallearis anterior ve posterior denir. Bu plikaların üst kısmında kalan zar parçasına pars flaksida, alt kısmında kalan zar parçasına pars tensa denir.^{11,12} Kalınlığı 0.1 mm, uzunluğu 10-11 mm, genişliği 8-9 mm dir.¹³ Dıştan içe doğru 3 tabakadan oluşur.¹

1. **Kutanöz tabaka:** Dış kulak yolunu örten derinin devamıdır.
2. **Fibröz tabaka:** Lamina propria adı da verilen bu tabaka radial ve sirküler tarzda seyreden liflerden yapılmıştır.
3. **Mukoza tabaka:** Cavum timpaniyi örten mukozanın devamıdır.

Kulak zarının anterior ve posterior, malleolar ligamanlarının altında kalan büyük kısmı pars tensa olarak adlandırılır. Üstte kalan ve rivinus çentiğine oturan küçük kısmı ise pars flaksidadır.

Pars tensanın çevresi anulus fibrokartilajinosus adı verilen halka ile çevrilidir. Bu halka dış kulak yolunun medial ucunda annulus timpanikus adlı kemik halka üzerinde bulunan sulkus timpanikusa tutunur. Bu sulkus üstte rivinus çentiği adında bir açıklık bırakır.¹⁴

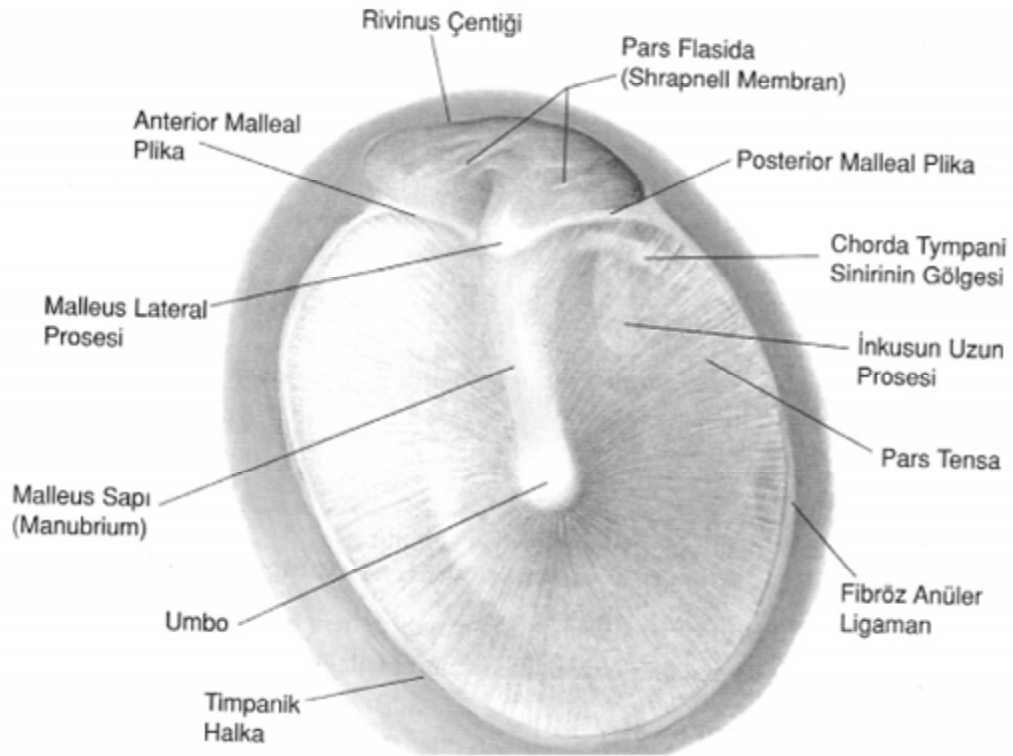
Pars flaksida orta tabaka fibröz dokudan fakir olup, çok ince gevşek yapıdadır, pars tensa kalındır. Topografik olarak kulak zarı dört bölgeye ayrılır. Manubrium malleiden geçen bir çizgi ve buna dik umbodan geçen diğer bir çizgi ile ön-üst, ön-alt, arka-üst, arka-alt diye dört kadrana ayrılır (Şekil 2.3).¹⁵

Ön-üst kadrana arkasında östaki tüpünün ağzı ve tensör timpani kası bulunur.

Ön-alt kadrana arkasında karotis internanın kanalı bulunur.

Arka-alt kadrana arkasında promontoryum ve yuvarlak pencere bulunur.

Arka-üst kadrana arkasında inkusun uzun kolu, stapes ve oval pencere bulunur.



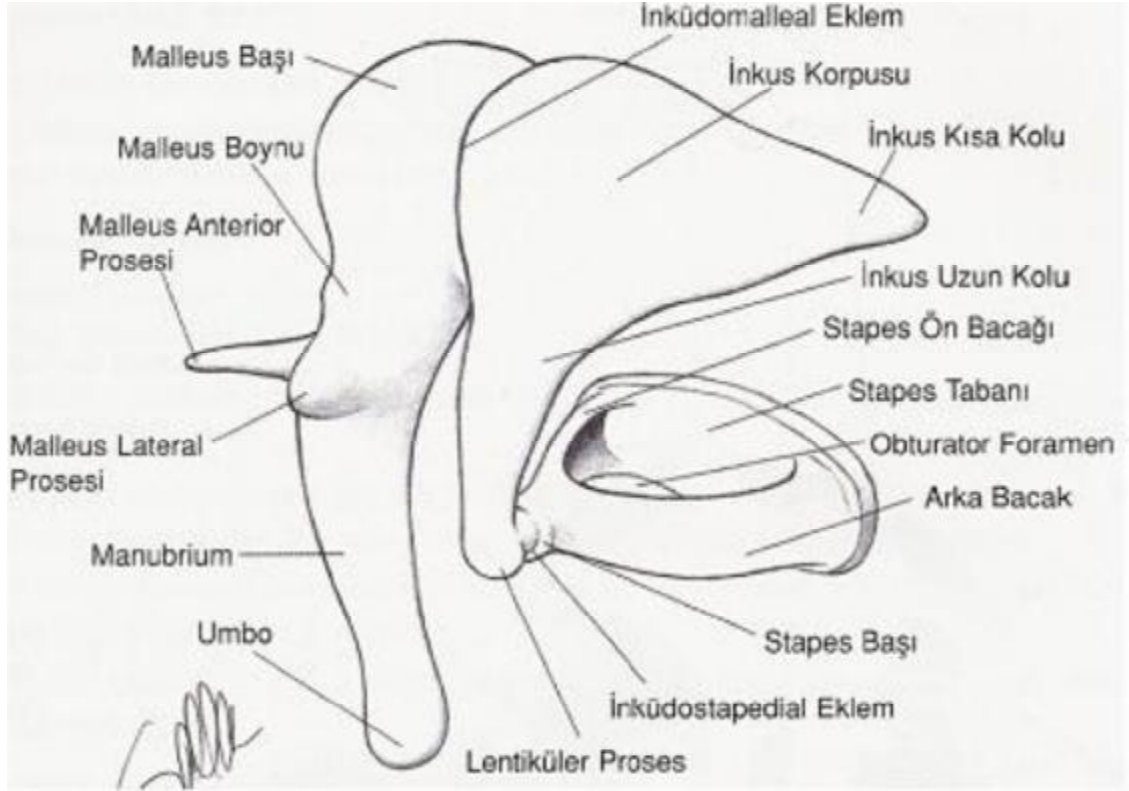
Şekil 3. Timpanik Membran ¹⁶

2.1.2. Orta Kulak Anatomisi

Orta kulak, kulak zarı ile iç kulak arasına yerleşmiş, yüzeyi mukoza ile örtülü, hava içeren düzensiz bir boşluktur. Ses dalgalarının iç kulağa iletilmesinde görev alır. Östaki borusu ile dış ortamla ve aditus yolu ile mastoidin havalı boşluklarıyla bağlantılıdır.¹

Orta kulak boşluğu pratikte epitimpanum(Attik), mezotimpanum, hipotimpanum, antrum, aditus ad antrum ve mastoid sellüler yapı olarak 6 anatomik bölgeye ayrılarak incelenir.^{17,18}

Timpan zar ile iç kulak arasında yer alan üç tane hareketli kemikçik vardır. Malleus, inkus ve stapes (Şekil 2.4).^{10,11,19}



Şekil 4. Orta kulak kemikçikleri³

Malleus: İçlerinde en büyük olanıdır. Dışta yer alır. Manubrium ve kapitulumdan oluşur. Fetal hayatın 4. ayında gelişmeye başlar ve 6. ayda kemikleşmeyi tamamlar.

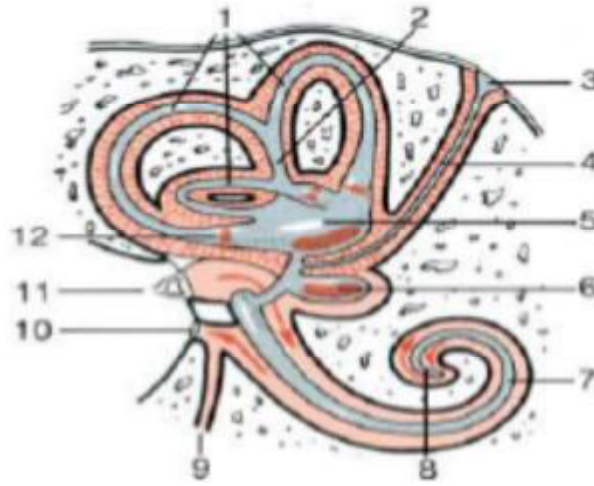
İnkus: Malleus ile stapes arasında lokalizedir. Fetal hayatın 4. ayında gelişmeye başlar ve 6. ayında kemikleşmesini tamamlar.

Stapes: Vücudun en küçük kemiğidir. Ortalama 3,5mm uzunluğunda ve yaklaşık 2,5 mg ağırlığındadır. Baş, taban ve iki bacadan oluşur. Fetal hayatın 4. ayında kemikleşmeye başlar, 6. ayında kemikleşmesi tamamlanır. Yüzeyi düz veya hafifçe konkav olup tabanı alanı 3.2mm'dir.¹

Tuba östaki: Nazofarinks ile kavum timpaniyi birleştiren 3-4 cm uzunluğunda bir tüptür. Üst 1/3 kısmı kemik, alt 2/3 kısmı kıkırdaktır. Östaki tüpü hafif 'S' şeklindedir. Tuba östaki normalde kapalı durur. Ancak çiğneme, yutma veya hapşıрма sırasında açılır. Nazofarinkteki ağzının açılmasında en fazla rolü tensör veli palatini kası oynar. Tuba ağzının kapanışı pasif olarak gerçekleşir.^{8,10,20}

2.1.3. İç Kulak Anatomisi

İç kulak petröz kemiğin derinliğinde yerleşmiştir. Yuvarlak ve oval pencereler yoluyla orta kulak ile koklear ve vestibüler duktuslar aracılığıyla kafa içi ile ilişkilidir. İşitme ve denge organını içinde bulundurur.²¹ İç kulak, zar ve kemik olmak üzere iki kısımdan oluşur. Kemik labirent vücudun en sert kemiğidir.¹ Membranöz labirent, kemik labirentin içinde bulunan içi sıvı ile dolu, çeşitli kanal ve boşluklardan oluşmaktadır. İşitme organını içeren bölüme koklea adı verilir. Denge organı ise semisirküler kanallar, utrikulus ve sakkulus' tan oluşmaktadır.²²



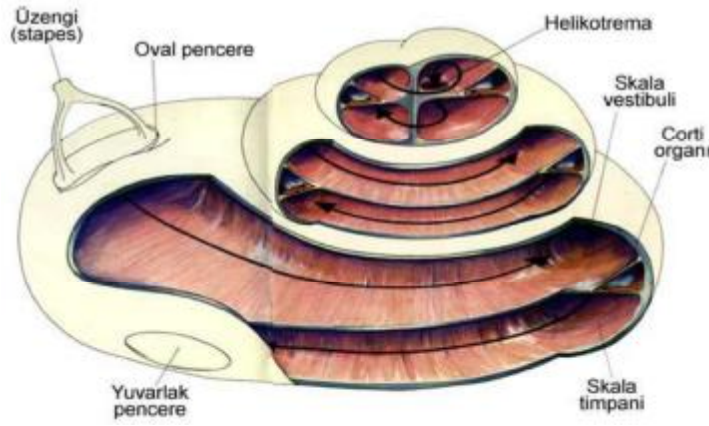
Şekil 5. İç kulak³

1.Semisirküler kanallar(lateral,süperior,posterior), 2.Common krus, 3.Endolenfattik kese, 4.Endolenfattik kanal, 5.Utrikül, 6.Sakkül, 7.Koklear kanal, 8.Koklear apeks, 9.Perilenfattik kanal, 10.Yuvarlak pencere,11.Oval pencere, 12.Posterior kanal ampullası.

Osseöz (kemik) labirent: Koklea, vestibül, semisirküler kanalları içerir.

Membranöz (zar) labirent: Kemik labirenti aynen taklit eder. Fakat kemik labirenti tamamen doldurmaz. Ancak 1/3'lük kısmını işgal eder. Zar ve kemik labirent arasında perilenf, zar labirent içinde ise endolenf bulunur. Membranöz labirent koklea, vestibülde yer alan iki otolit organ (sakkulus ve utrikulus) ve semisirküler kanalları içerir.

Koklea: 1-2 mm çapında, 30 mm uzunluğunda kemik bir tüptür. Modiolus denen eksen etrafına sarılmıştır.¹



Şekil 6. Koklea ve iç yapısı³

Korti organı: Kokleanın duysal ve önemli kısmıdır. Basiler membran üzerine yerleşmiştir. Vestibulokoklear sinir ile innerve olur.¹

2.2. Kulak Fizyolojisi

Dış, orta, iç kulak ile merkezi işitme yolları ve işitme merkezi bu sistemin parçalarıdır. İşitme sırasında üç fonksiyon yerine getirilmektedir: İlk olarak orta kulakla ses titreşimleri iç kulak sıvılarına iletilmektedir. İkinci olarak iç kulakta frekansların periferik analizi yapılmaktadır (Basiler membran). Üçüncü olarak da mekanik enerji, iç kulaktaki silialı hücreler tarafından elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Sesin alınması ve işitmenin algılanması birkaç fazda gelişmektedir.

1. Ses dalgalarının korti organına kadar iletilmesi akustik enerji ile sağlanan mekanik bir olaydır.
2. Korti organına ulaşan akustik enerji, nöroepitelial hücrelerde elektriksel potansiyeller şekline dönüşür.
3. Sinir lifleri bu elektriksel potansiyelleri daha yukarı merkezlere iletirler.
4. Koklear çekirdeklerden, temporal lobdaki işitme merkezine gelen uyarılar birleştirilir ve analiz edilir.²²

2.2.1. Dış Kulak Fizyolojisi

Dış kulak yolu sesi toplar, orta kulağa yönlendirir ve şiddetlendirir. Başın yaptığı engelleyici etki başın genişliğine göre değişir. Kulaklar arasındaki uzaklığa interaural mesafe denir. İnteraural mesafe başın engelleyici etkisini belirgin hale getirmede önemlidir. Ses yakın kulağa göre 0,6 ms'lik bir zaman farkı ile diğer kulağa ulaşır.²²

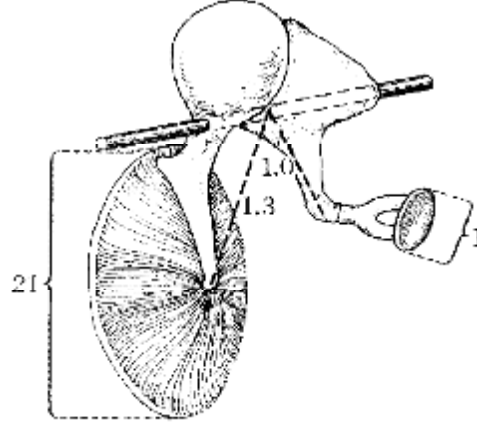
İnsanlarda başın şekli, aurikula ve DKY, sesi çeşitli yollarla etkileyebilir. Baş ve vücut sesin yayılımında bir engel ve bariyer görevi yapar. Ses dalgaları başa çarparak yansır veya kırılır.

Normal şartlarda ses binaural olarak işitilir. Şayet ses önden geliyorsa, iki kulağa simultane olarak ulaşır. Buna karşılık sağdan gelen ses, sağ kulağa daha önce ulaşır. Bu durum ses dalgalarının sol kulağa daha geç ulaşması yanında, başın gölge etkisiyle sesin şiddetinin azalması ile de oluşur. Süre ve şiddetteki bu interaural farklılık; sesin yönlendirilmesinde önemlidir ve 1 kHz üzerinde daha belirgindir.²⁴

Kulak kepçesinin pozisyonu ve şekli, çevredeki sesleri toplamaya ve yönlendirmeye yarar. Başın yönüne göre yaklaşık 135 derecelik bir yay içindeki bütün sesleri toplar ve dış kulak yoluna yönlendirir. Boynuz şeklindeki konka ise bir megafon görevi yapar ve ses dalgalarını dış kulak yolunda güçlendirir. Bu şekilde ses dalgalarının şiddetini 6 dB artırdığı düşünülmektedir.

Dış kulak yolunda ses dalgaları yönlendirmekle kalmayıp aynı zamanda şiddetlendirilir. Ses dalgalarının atmosferdeki yayılması ile dış kulak yolundaki yayılması karşılaştırıldığında yetişkin bir insanda sesin şiddetinin arttığı ve bu artışın 1000- 8000 Hz frekansları arasında olduğu saptanmıştır. Yetişkin bir insanda bu şiddet artması 3500–4000 Hz frekansları çevresinde en yüksek değere ulaşmaktadır. 3500 Hz frekansındaki bir ses dalgası dış kulak yolunda yaklaşık olarak 15–20 dB kuvvetlenmektedir. Ancak bu değerler sabit değildir; çünkü kişiden kişiye kanalın çapı ve biçimi değişmektedir. Ayrıca sesin geliş açısı da değişiklik göstermektedir.²²

2.2.2. Orta Kulak Fizyolojisi



Şekil 7. Ossiküler zincirle bağlantılı olan stapes tabanı ve timpanik membranyüzey alan oranı²⁵

Dış kulak sesin amplifikasyonu ve modifikasyonu işlemine bir miktar katılır, ancak bu konuda daha önemli görev orta kulak tarafından yerine getirilir. Orta kulak, ses enerjisini DKY'nun hava ortamından kokleanın sıvı ortamına iletme işlevini yapar. Bu geçiş, TM aracılığı ile orta kulak havasının titreşimi sonucu, oval ve yuvarlak pencereler yoluyla olabileceği gibi, TM'den kemikçik zinciri aracılığı ile oval pencereden perilenfe aktarılması ile de olur.²⁴

Ses enerjisinin gaz ortamdan sıvı ortama iletilmesi belli bir oranda enerji kaybına yol açar. Havadan suya geçen ses enerjisi 30 dB'ye kadar kayıp vermektedir. Bunda ses dalgalarının ancak 1/1000'inin perilenfe geçmesi etkindir. Böylelikle 30 dB'ye eşdeğer bir enerji kaybı oluşur.

Orta kulak ve kemikçiklerin en önemli görevi hava ortamından sıvı ortamına geçişi ve iç kulak sıvılarının akustik direncinden oluşan enerji kaybını karşılamaktır.⁸

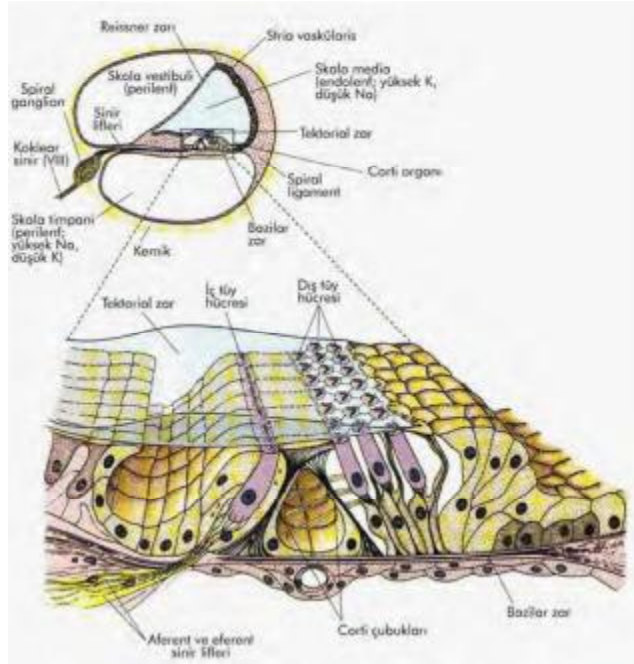
Orta kulağın yükseltici etkisi, kulak zarı ile stapes arasındaki yüzey alan farkından kaynaklanmaktadır. Bu oran $55:3,2=17$ 'dir. Böylece akustik enerji timpan zarından oval pencereye, yüzey farkından dolayı 17 kat yükselerek geçer; bu yaklaşık 25 dB'lik kazancı gösterir. Kemikçiklerin kaldıraç etkisi de düşünüldüğünde, yaklaşık 27,5 dB işitme kazancı oluşmaktadır.²²

Kemikçikler içinde malleusun en uzun kemikçik olması ve küçük de olsa bir kaldıraç veya tahteravallidekine benzeyen bir etkisinin olması sebebiyle kemikçik zincirde 1: 1.3 oranında ses yükselir. Bu artış yaklaşık 2,5 dB kadardır.²⁶

Ses titreşimleri timpan zarı titreştirdiği zaman pencereye iki yolla ulaşır. Kemikçikler yoluyla oval pencereye ve hava yoluyla yuvarlak pencereye ulaşır. Bu şekilde pencereye ulaşan ses dalgaları arasında iletim hızının farklı olmasından dolayı faz farkı ortaya çıkar. Ses dalgaları farklı fazlarda iletilindiğinde, koklear potansiyellerin optimum seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Ses titreşimlerinin baziler membrana ulaşabilmesi için, perilenfin hareket etmesi gereklidir. Ancak stapes tabanı, titreşimi iletmek için perilenfe doğru hareket ettiği zaman, perilenfin harekete geçebilmesi için ikinci bir pencereye gerek vardır. Yuvarlak pencere membranı, stapes hareketi sırasında orta kulağa doğru bombeleşerek, perilenfe hareket imkânı sağlar.²²

2.2.3. İç Kulak Fizyolojisi



Şekil 8. Kokleanın kesiti ve korti organı⁸

Stapes hareketi ile başlayan ve perilenf sıvısı ile iletilen mekanik dalga, baziler membranı tabandan apekse doğru hareketlendirir. Bu dalganın özelliği, amplitüdün giderek artması ve titreşimlerin belli bir bölgede maksimum amplitüde ulaştıktan sonra birden sönmesidir. Titreşimler enine ve boyuna olmak üzere yayılırlar. İletim dalgası baziler membran üzerinde stimulusun taşıdığı frekansa tekabül eden bölgede maksimum amplitüde ulaşır ve bu bölgeyi hareket ettirerek fibrilleri uyarır.

Baziler membranın tabana yakın yeri ince, kısa ve gergindir, bu özelliğinden dolayı bu bölge en yüksek frekanslarda uyarılır. Apekse yakın yeri ise kalın, uzun ve gevşektir. Bundan dolayı da bu bölge en alçak frekanslarda uyarılır.

Baziler membran titreşirken, üzerindeki titreşim hücreleri tektoriel membrana çarpıp ayrılırlar ve uyarılan koklea kısmında ses dalgalarının mekanik enerjisi elektrokimyasal enerjiye dönüşür. Bu enerji, sinir impulsları doğurarak sesin 8. Sinir lifleri ile merkeze iletilmesine neden olur. Ses uyarımları taşıdıkları frekanslara göre beyindeki değişik yerlerde sonlanırlar. İşitme merkezinde yüksek ve alçak frekanslı seslerin alındığı yerler ayrıdır. Yani işitme merkezi özel bir tonotopisite göstermektedir. Yüksek şiddetli tonlar işitme merkezinin derinliklerinde ve düşük şiddetli tonlar ise yüzeylerinde sonlanır. Sesler kortekse ulaştığı zaman kortekste önceki ses deneyimlerine göre tanımlanırlar. Kulaklarla beyin arasındaki bağlantı çift kanallı bir sinir sistemi ile yapılır. Karışık bir yol izleyen sinirler birçok noktada koklear çekirdek, superior oliva, kollikulus inferior ve medial genikulat cisim'den geçerler.^{1,22}

bir yakınma olmayabilir. Çoğu kez timpanik membran perforasyonunu muayene sonucunda rastlantıyla öğrenirler. Kronik otitler, basit-benign ve ilerleyici-destrüktif formlar gösterebilir.^{2,29}

KOM'ların belli başlı üç karakteri vardır:

1. Kulak zarında perforasyon
2. DKY'de zaman zaman kesilen süpüratif karakterde akıntı
3. Çoğunlukla iletim tipinde olan işitme kaybı¹

Yetersiz tedavi edilmiş akut süpüratif otitis media sekeli olarak karşımıza çıkan kronik otitis media, hemen her ülkede oldukça sık görülen ve artık sosyal bir sorun olarak değerlendirilen bir hastalıktır. Hastalığın sıklığı ülkeler arasında ve aynı ülkede değişik bölgeler arasında farklılık göstermektedir. Hastalık her yaşta görülebilmekle birlikte, Türkiye'de yapılan çeşitli çalışmalarda, hastalığın alt grupları ayırt edilmeden bildirilen KOM sıklığı % 0,006 ila %2.6 arasında değişmektedir.³⁰ Okul öncesi dönemde otitis media insidansı yüksekken zamanla azalmaktadır. Altı aylık çocukların %35-74'ü ilk otitis media ataklarını geçirir. Bunların %50'si asemptomatiktir. Beş yaşındaki çocukların hemen hepsi en az bir kez akut süpüratif otitis media atağı yaşar. Otitis media ile ilgili sorunlara erkek çocuklarda daha fazla rastlanmaktadır. Sosyo-ekonomik faktörlerin kronik süpüratif otitis media gelişimi üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Kötü çevre koşulları, beslenme, mevsimsel faktörler, alerji, üst solunum yolu enfeksiyonu, ailevi faktörler, sigara içimi, kapalı ve yakın sosyal yaşam, olumsuz nedenler arasındadır.^{24,31,32}

Kronik otitis media tedavisinde amaç; akıntısız, güvenli, enfeksiyondan arınmış, işitmenin en ideal düzeye getirildiği bir kulak sağlamaktır.³³ Tedavinin tek amacı inflamasyon sebeplerini ortadan kaldırmak değildir. Hasar gören yapıların tamiri de önemlidir.³⁴

Cerrahi tedavide başarıyı etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler; orta kulak ve tuba östakinin operasyon sırasındaki durumu, aktif enfeksiyon veya kolesteatom varlığı, teknikteki yetersizlikler, anatomik varyasyonların bulunması olarak sıralanabilir.

Cerrahi sırasında aktif enfeksiyon varlığı, özellikle kapalı tekniklerde sonuçları olumsuz etkiler. Açık teknikte de sağlıklı bir kavite oluşturulmasını güçleştirir. Cerrahi öncesinde enfeksiyon kontrol altına alınmalıdır. Ancak bu her zaman mümkün olmayabilir. Akıntının kontrol altına alınamaması cerrahi yapılamayacağı anlamına gelmez.

Temporal kemikteki anatomik varyasyonlar, cerrahi seçenekleri ve başarıyı etkileyebilir.³⁵

Kronik otitis media cerrahisinde kullanılan teknikler açık ve kapalı olarak iki ana grupta incelenebilir. Bu iki tekniği birbirinden ayıran özellik, dış kulak yolunun korunup korunmamasıdır. Açık teknikte dış kulak yolu kaldırılarak, orta kulak ve mastoid boşluk büyük tek bir kavite haline getirilir. Kapalı teknikte ise mastoid hücreler açıldıktan sonra orta kulak ve mastoid boşluk arasında bir geçiş sağlanır ancak dış kulak yolu anatomisi bozulmaz. Bu tekniklerden hangisinin seçileceğine cerrahın deneyimi doğrultusunda kulaktaki patolojiye göre karar verilir.^{36,37,38}

2.4. Mastoidektomi

Antik çağda Hipokrat, kulakta ağrı ve yüksek ateşle seyreden tablodan korkmak gerektiğini koma ve ölüm tehlikesi olduğunu işaret etmiştir. Mastoidektomi, geçmişte mastoid boşlukta birikmiş koalesan apseyi boşaltmak ve temizlemek amacıyla yapılmıştır.

Mastoidektomi tarzındaki ilk girişim, 16. yüzyılda hasta olan genç kral II. Francois için düşünülmüştür.³⁰ Riolo the Younger 1649'da mastoidektomiye benzer bir prosedür tanımlamış ve John Luis Petit 1774'de mastoide yönelik ilk cerrahi trepanasyonu uygulamıştır. Petit, mastoid korteksin açılmasını, trepanasyon uygulanmasını ve sonrasında oluşturulan cerrahi fistülün genişletilmesini tanımlamıştır. JGH. Fielitz, 1785'de buna benzer beş vaka rapor etmiştir.³⁹ Bu girişim, 1792'de Danimarkalı bir hekim olan Johanne Gust Van Berger'in cerrahi sonrası olay yaratan ölümü nedeni ile kötü ün kazanmıştır. Johanne Gust Von Berger, Koelpin ve Callisen tarafından uygulanan bir mastoidektomiden 12 gün sonra menenjit nedeniyle ölmüştür.

Orta kulak cerrahisi ilk 1873 yılında Schwartze ve Eysell, tarafından gerçekleştirildiğinde basit mastoidektomi hayat kurtarıcı bir cerrahi müdahale olarak ifade

edilmiştir.³⁶ Neyse ki, Schwartze bu operasyonu 1873’de tekrar popülarize etmiştir. Basit mastoidektomi mikroskop ve pnömotik tur cihazı kullanarak gerçekleştirilir.⁴¹ Daha sonraki dönemlerde, ameliyat mikroskobu, yüksek hızlı turlar ve özel mikrocerrahi aletlerin ortaya çıkışı şeklindeki teknolojik gelişmeler; mastoid hastalıklarının tedavisinde belirgin ilerlemelerin olmasına olanak tanımıştır.³⁹

Daha sonra 20 yıl süresince bu hastalıklar için açık kavitenin gerekliliği ortaya çıkmaya başlamış ve 1890’da Zaufal, posterior ve superior kanal duvarının, timpanik membranın ve lateral kemikçik zincirin çıkarıldığı, şimdi Radikal mastoidektomi olarak bilinen prosedürü tanımlamıştır.⁴²

Mastoid cerrahisi sonrası meydana gelen işitme kaybı orta kulak yapılarındaki değişikliğe bağlı olabileceği gibi koklear hasara da bağlı olabilir. Bazı otörler, turlama sırasında meydana gelen sesin koklear hasara neden olduğunu öne sürse de bunun sadece bir faktör olduğu görülmüştür.

Yüksek hızlı tur sistemleri ses düzeyini yükseltmeden ameliyat süresini oldukça kısaltmaktadır. Günümüzde kullanılan tur cihazları sistemleri yüksek tork ve 40.000rpm hızlara ulaşarak ameliyat süresini oldukça kısaltmaktadır.⁴³

Mastoidektomi günümüzde özellikle mastoidi içeren kronik otitis media ve kolesteatomun cerrahi tedavisinde ilk basamağı oluşturur.⁴³

Kronik otitis media nedeniyle mastoidektomi yapılan olgularda tüm hücrelerin açılıp temizlenmesine özen gösterilmelidir. Kavitenin iyi havalanması ve kendi kendini temizleyebilmesi için DKY arka duvarı sinir düzeyine kadar indirilmeli ve geniş bir meatoplasti yapılmalıdır.⁴⁴

2.4.1. Mastoidektominin Klinik Endikasyonları³⁹

STRATEJİ
Endikasyonlar (aşağıdakilerden herhangi biri)
Persistan veya reküren otore
Persistan veya reküren kulak ağrısı
İletim tipi işitme kaybı
Timpan membran perforasyonu ve/veya kolesteatom
Osteit ile birlikte seyreden akut mastoidit
Temporal kemik neoplazmları
BOS kaçağı olan temporal kemik kırıkları
Fasiyal sinir dekompresyonu gerektiren fasiyal sinir paralizileri
Laboratuar testleri (endikasyon varsa)
Odyogram
Diğer testler (endikasyon varsa)
Anestezi tipi(endikasyon varsa)
İşlemin lokalizasyonu(endikasyon varsa)
Yöntem
Hastaneden çıkış kriteri
Anestezi etkisinin geçme süreci
Belirgin vertigo olmaması
Menenjit ve toksik şok sendromu bulgularının olmaması
Sonuç
Sonuçlar
Takip
Eğer varsa mastoid kavitenin iyileşme süreci
Cerrahi yaranın iyileşme süreci
Varolan semptomların rezolüsyonu
İşitmenin değerlendirilmesi

Mastoidektomi işlemleri, dış kulak yolu arka duvarının indirilip mastoidektomi işleminin yapıldığı ve açık kavite ile sonuçlanan girişimleri “Radikal mastoidektomi” ve mastoidektomi ile beraber dış kulak yolu arka duvarının korunduğu-Canal wall up ve indirildiği –Canal wall down operasyonlar olarak sınıflandırılabilir.³⁹ Hastaliksız bir kavite elde etmek ve işitmeyi düzeltmek için CWU ve CWD mastoidektomi 2 cerrahi seçenektir. CWU ameliyatında dış kulak yolu arka duvarı korunur, daha hızlı bir iyileşme sağlar, sudan korunmaya gerek kalmaz ve işitme için birçok seçenek sunar. Bu yüzden CWU ameliyatı iyi havalanmış mastoid ve orta kulak varlığında idealdir.⁴⁵

Kulak cerrahisinde başarı anahtarı kimin tekniğinin veya hangi tekniğin uygulandığı değil, uygulanan tekniğin nasıl uygulandığıdır.⁴⁶

2.4.2. Radikal Mastoidektomi

1889’da Van Bergman kemik dış arka yolu arka ve üst duvarlarının kaldırıldığı girişimlere Radikal mastoid operasyonları adını vermiştir. 1890’da Zaufal ve Küster bu ameliyatın teknik detaylarını ve 1891’de Stacke kanal derisi plastik flep tekniklerini tarif etmişlerdir. Bu şekilde Radikal Mastoidektomi Zaufal ve Stacke ameliyatı olarak tanımlanmaya başlamıştır.³⁰

Radikal Mastoidektomi, kanal arka duvarının indirilerek yapılan mastoidektomi ile birlikte timpan zar, anulus, malleus, inkus ve tüm orta kulak mukozasının çıkarılmasını içerir.³⁹ Östaki kanalı tıkanır, Malleus ve İnkus (ve mümkünse stapes suprastriktörü) çıkarılır. Timpanik membran kalıntısı çıkarılır ve greft yerleştirilmez, böylece orta kulak açıkta bırakılır.⁴⁷

Radikal mastoidektominin amacı mastoid havalı boşlukları, antrum, epitimpanum ve mezotimpanumu dış kulak yolu ile birleştirerek dışa açık, kuru ve epitelize tek bir kavite haline getirmektir.³⁰ İşitmenin aşırı bozulduğu, sensörinöral kaybı olan osteitli, osteomiyelitli, yaygın kolesteatomlu, temporal ve intraniyal komplikasyonlu kronik otitlerde tercih edilir. Bu teknikte işitme restorasyonu dikkate alınmaz.³

Tüm açık kavite mastoid prosedürler içinde Radikal mastoidektomi, en agresif olanıdır.³⁹ Bu prosedür artık nadiren uygulanmaktadır fakat kolesteatomun tamamen çıkarılamadığı durumlarda (koklear fistül, petröz apekse yayılmış hastalık durumları

gibi) gerekebilmektedir.¹⁰ Dış kulak yolunun indirildiği (Canal wall down) açık teknik olarak adlandırılan uygulamaların esasını teşkil eder.³⁰

2.4.2.1. Radikal Mastoidektominin Endikasyonları

1. Yaygın kolesteatomlu kronik otitler (posterior timpan, ön attik, tuba ve hipotimpanum yayılım gösteren rezeksiyonu sıkıntılı kolesteatomlar).
2. Otojenik orijinli temporal ve intrakraniyal komplikasyonlar.
3. Osteitle seyreden orta kulak rekonstrüksiyonunun yapılamayacağı ileri mikst veya sensörinöral kayıplı kronik otitler.
4. Koklear, labirenter fistül ve labirentit.
5. Petröz apeks lezyonları (kolesteatoma).
6. Orta kulak ve mastoidde yerleşik benign ve malign tümörler (glomus, karsinoma vb.).
7. Nörootolojik ve kafa kaidesi girişimleri.

Radikal mastoidektomilerde orta kulak ve mastoid kavitenin tek boşluk haline getirilmesi için önce köprünün kaldırılması gerekir. Fasiyal köprü önden, arkadan veya dıştan içe ve mikroskop altında turla çalışılarak kaldırılır. Köprünün ön ve arka ayakları (anterior ve posterior buttress) küçük kürele veya aynı şekilde turla çalışılarak kaldırılır.³⁰

Çok değişik tur sistemleri kullanılmakla beraber tur seçiminde ve su sıkma tekniğinde birkaç önemli prensip vardır. Kemik diseksiyonunda küçük tur uçlarının yerine mümkünse daha büyük tur uçlarının kullanılması tercih edilmelidir. Bu, turlama işlemini ve görüntüyü sağlamayı kolaylaştıracağı gibi kemikte küçük delinmeleri engelleyerek alttaki önemli yapıların zarar görmemesini sağlayacaktır. Bununla birlikte diseksiyon sahasını kapatacak kadar geniş bir tur ucu seçmemeye de özen gösterilmelidir. Aynı zamanda turlama işlemi sırasında tur ucunun arka tarafının önemli yapılara zarar vermemesine de dikkat edilmelidir.

Kemikçiklere tur ucunun değmemesine çok dikkat edilmelidir ki böyle bir durumda aşırı titreşim geçişi ile iç kulak zarar görecektir.¹⁰

2.4.3. Canal Wall Up Mastoidektomi (Kapalı Teknik)

Dış kulak yolu arka duvarı korunarak orta kulak ve mastoiddeki patolojilerin temizlenmesidir.³⁰ İşitme restore edilip, kulak zarı onarılır. Amacı mastoid kavite, antrum, attik, aditus ve tüm orta kulaktaki patolojilerin temizlenmesi, timpanoplasti ve kemikçik rekonstrüksiyonu yapılarak işitmenin düzeltilmesi şeklinde özetlenebilir. Bu teknikte açık kavite sorunu oluşmaz, dış kulak kanalı korunduğu için timpanoplastik ve rekonstrüktif uygulamalar daha rahat yapılabilir.²

2.4.3.1. Canal Wall Up Mastoidektominin Avantajları

- Ø Fonksiyonel sonuçlar daha iyidir.
- Ø İyileşme daha kolay olur.
- Ø Akıntı ve enfeksiyon riski daha azdır.
- Ø Kavite bakımı gibi bir sorun yoktur.³⁰

2.4.3.2. Canal Wall Up Mastoidektominin Dezavantajları

- Ø Dar bir görüş alanı verir. Epitimpanum, ön attik, mezo ve hipotimpanum rahatlıkla gözlenemez. Bu amaçla ek rezeksiyonlar yapmak gerekebilir.
- Ø Bu yöntem yeni başlayanlar kadar deneyimli hekimler için de sıkıntılıdır.
- Ø Hasta açısından daha risklidir. Fasiyal sinir, kemikçikler, korda timpani ve orta kafa çukur durasının açılma ve zedelenme riski yüksektir.
- Ø Görüş ve çalışma alanı için aşırı ölçüde kemik dokusu çıkarılması nedeniyle ileri dönemde sorunlar çıkarabilir.
- Ø Sağlam kanalın arkasında saklı rezidüel ve rekürren kolesteatomlar izlenemez. İkinci bakı gerekebilir.
- Ø Aşırı inceltilen dış kulak arka duvarı ileride rezorbe olabilir.
- Ø Ameliyat sonrası bakım ve izleme daha kolay görülmekle beraber doktora ulaşılması ve izlenmesi zor hastalarda risk oranı fazladır.

2.4.4. Canal Wall Down Mastoidektomi (AçıkTeknik)

Dış kulak kanalının indirildiği ve mastoid ile orta kulak boşluğunun tek kavite haline getirilip geniş bir meatoplasti yapıldığı tekniktir.³⁰

Günümüzde kapalı tekniklerle elde edilen sonuçlara karşı giderek artan hayal kırıklığı, uygun tekniklerle yapılan küçük ve sabit açık kavitelerin rutin olarak sağlanabileceği fikrini giderek arttırmıştır. Açık teknik ameliyatların fonksiyonel açıdan giderek artan oranda daha iyi sonuçlar sağladığı vurgulanmaktadır.⁴⁷

James L. Sheey, Canal Wall-Down ameliyatlarının çoğunu, mastoid havalanma kaybı ve kolesteatoma bağlı arka duvar harabiyeti olan hastalarda yaptığını belirtmiştir.⁴⁸

2.4.4.1. Canal Wall Down Mastoidektomi Endikasyonları

- Ø Havalanması bozuk mastoid
- Ø Geniş epitimpanik erozyon
- Ø Kapalı teknik sonrası kolesteatoma nüksü
- Ø Bilateral kolesteatoma
- Ø Tek işiten kulak³⁰

2.4.4.2. Canal Wall Down Mastoidektomide Uygulanması Gereken Prensipler

1. Operasyonun yaklaşım açısının sadece mastoid bölgesine değil, aynı zamanda attik, orta kulak ve protimpanuma ulaşım sağlaması gereklidir.
2. Yuvarlak bir kavite oluşturmak.
3. Yeterli genişlikte bir meatus oluşturmak.⁴⁷

2.4.4.3. Canal Wall Down Mastoidektominin Avantajları

- Ø Son derece iyi görüş sağlar. Epitimpanum, fasiyal reses, oval pencere, kemikçik zincir, posterior timpanik sinüsler ve hipotimpanum daha iyi gözlenir.
- Ø Ameliyat çok daha kolay ve güvenli bir şekilde yapılır.
- Ø Kavite skleroze mastoidlerde fazla sorun yaratmaz. Gerektiğinde çeşitli obliterasyon yöntemleri ile 1/3 oranında küçültülebilir.
- Ø Kemikçik zinciri üzerinde çalışmak ve zarı greftle onarmak daha kolaydır.

- Ø Meatusun uygun boyutlarda rekonstrüksiyonuna olanak tanır.
- Ø Ameliyat sonrası gelişecek enfeksiyon ve diğer patolojiler rahatlıkla kontrol altına alınır.³⁰

2.4.4.4. Canal Wall Down Mastoidektominin Dezavantajları

- Ø Kavitenin ömür boyu bakımı ve aralıklarla temizlenmesi gerekir.
- Ø Kavite nemlenmeye, akıntıya ve süpürasyona elverişlidir.
- Ø Hasta ömür boyu kulağını sudan korumak zorundadır.
- Ø Soğuk su ve hava ile temasta baş dönmeleri olabilir.
- Ø İşitme düzeyi kapalı tekniklere göre daha düşüktür.³⁰

Açık tekniğin en önemli dezavantajı hastalarda görülen tekrarlayan enfeksiyonlar ve kötü kokulu akıntılı kulaklardır.⁴⁷

Tablo 1. Canal Wall Up ve Canal Wall Down Mastoidektomilerin Karşılaştırılması⁴⁷

	Avantajlar	Dezavantajlar
Canal Wall Up	Fizyolojik timpanik membran pozisyon Orta kulak derinliği Mastoidektomi kavitesinin olmaması	Gizli rezidüel kolesteatom Attik bölgede reküren kolesteatom gelişimi Gecikmiş kanal iyileşmesi Fasiyal resesin yetersiz eksteriorizasyonu Revizyon cerrahisi sıklıkla gerekli olması
Canal Wall Down	Takiplerde rezidüel kolesteatomun görünür olması Reküren kolesteatom riskinin az olması Fasiyal resesin tam eksteriorizasyonu	Kalıcı mastoid kavitesinin hayat boyu problem olabilmesi Sığ orta kulağın rekonstrüksiyonunun zor olması Aurikula pozisyonun değişebilmesi revizyon cerrahisi nadiren gerekir

CWU ve CWD mastoidektomileri karşılaştıran Brown ve Smith, kapalı metot da işitmenin daha iyi olduğunu ancak CWD prosedüründe de kolesteatom komplikasyonlarının daha az olduğunu belirtmiştir.^{41,49}

Cerrahi tedavide yapılması gereken, patolojiyi doğru tespit edip, buna en uygun tekniği seçmektir. Uygun tekniğin belirlenmesinin yanı sıra, bu tekniğin ne kadar iyi uygulandığı da önemlidir. Öncelikle orta kulak ve mastoiddeki enfeksiyon odakları eradike edilmelidir.¹

Cerrahi tedavide başarıyı etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler; orta kulak ve tuba östakinin operasyon sırasındaki durumu, aktif enfeksiyon veya kolesteatom varlığı, teknikteki yetersizlikler, anatomik varyasyonların bulunması olarak sıralanabilir.³⁵

2.4.4.5. İşitme

İnsanoğlu iletişim kurmak için işitme duyusundan yararlanmak zorundadır. Sözel iletişim sırasında yararlandığımız işitme duyusu, sesin koklea ve işitsel sinir sistemi tarafından algılanması sürecidir. Normal olarak sesin işitilmesi süreci, havada dalgalar halinde ilerleyen ses enerjisinin DKY'ye ulaşmasıyla başlar.²⁴

Kulak kepçesinin topladığı ses enerjisinin, kulağın çeşitli bölümlerinde değişikliklere uğradıktan sonra, aksiyon potansiyelleri halinde beyine gönderilip burada ses halinde algılanması olayına işitme denir.⁵⁰ Klinik işitsel testlerin amacı, basit testler yoluyla işitmenin entegrasyonu ve yönü (hangi kulağın daha iyi işittiği) hakkında bilgi elde etmektir.⁵¹

Normal işitme intakt bir kulak, işitme siniri ve beyin sapının varlığında gerçekleşmektedir. Algısal bir olay olan işitme, çevredeki seslerin algılanması ve beyindeki mevcut işitsel hafıza verileri ile birleştirilerek anlamlandırılması ile mümkündür. Anlamda tüm işitme sisteminin işlevini ortaya koyabilen tek inceleme yöntemi subjektif odyometrik incelemelerdir.³⁰

İşitme kaybının bulunup bulunmadığını, kayıp varsa tipini ve derecesini belirlemek için basitten karmaşığa doğru, diyapozon ve çeşitli odyolojik yöntemler kullanılarak işitme değerlendirilir.²⁴

Objektif testler, işitme sisteminin belli segmentleri hakkında lokal veri sağlayabilmektedir. Subjektif testler arasında saf ses odyometrisi ve konuşma

odyometresi yer almaktadır.³⁰ İşitme testleri uygun maskeleme ve konuşmayı ayırt etme skorları içerir.⁴⁸

Saf ses odyometrisinin önde gelen işlevi, öncelikle saf sesin algılanmasındaki duyarlılığının belirlenmesidir. İkinci önemli işlevi ise koklea ve işitsel sinir sistemini etkileyen birçok hastalıkta patolojinin lokalizasyonu için önemli kriterlerin ve ipuçlarının elde edilmesidir.

Saf ses odyometrisi, değişik frekanslarda ve şiddetlerde ses enerjisi üretebilen elektronik cihazlarla gerçekleştirilir.²⁴

Saf sesler doğada bulunan seslerin aksine en sade sesler olarak tanımlanabilir. Saf sesler frekans, amplitüd, faz ve süreleri ile tanımlanır. Bunlardan saf ses odyometrisi için en önemli olanları frekans ve amplitüddür. Saf seslerin frekansları Hertz (Hz), amplitüdleri yani şiddetleri dB olarak ölçülür.³⁰

Odyometreler aracılığıyla belirlenen işitme eşiklerinin kaydedildiği grafiklere odyogram denir. Rutin odyogramlar 125-8000 Hz arasındaki hava ve kemik yolu işitme eşiklerinin gösterilmesinde kullanılır.⁸

2.5. Hava Yolu İşitme Ölçümü

Dış kulak yolundan kulaklıklar aracılığı ile verilen saf seslerle, hastanın duyabildiği eşik seviyesinin belirlenmesi için yapılan ölçümlerdir.⁸Hava yolu iletiminde verilen saf ses, DKY, TM, kemikçikler, koklea ve işitme yollarını izleyerek en sonunda beyin korteksinde algılanır ve tanımlanır.²⁴

Rutin konvansiyonel ölçümlerde genel olarak 125-8000 Hz arası değerlendirilir. Gerekğinde yüksek frekans odyometre ile 16000-18000 Hz'lere kadar ölçüm gerçekleştirilebilir. Hastanın cevaplarına bağlı olarak elde edilecek bulguların subjektif bir veri olması nedeniyle hastanın test ile ilgili olarak detaylı bilgilendirilmesi önemlidir. Teste algılanması en kolay olan 1000 Hz'den başlanıp yüksek frekanslara doğru ölçümün sürdürülmesi daha sonra da 500 Hz ve daha alçak frekanslara doğru testin uygulanması tercih edilen yöntemdir. Elde edilen eşikler uluslararası standartlarda hazırlanmış odyogram üzerinde belirlenen sembol ve renklerle işaretlenir.⁸

2.6. Kemik Yolu İşitme Ölçümü

Kemik yolu iletiminde, mastoid prosese konan vibratör kraniyumu titreştirir. Bu şekilde ses doğrudan koklea'ya iletilir.²⁴

Hava yolu iletimi eşik değerleri bize hastanın normal yoldan (örneğin; dış kulak yolu, orta kulak vs...) ne kadar işittiğini gösterir. Ancak, hava iletim odyogramı tek başına hastanın şikâyetlerinin nedeni ve lokalizasyonu hakkında çok az fikir verir.¹⁵

Kemik yolu eşik değeri ise bize işitme kaybının kantitesini gösterir. Hava-kemik yolları eşik değeri farkı şudur; birincisi, kemik yolu eşik değeri sensörinöral sistemin ölçüsünü gösterir. İkincisi; hava yolu eşik değeri, iletim ve sensörinöral sistemi içine alan total işitme kaybını gösterir.

Teorik olarak saf iletim kaybında kemik yolu eşik değerleri normal olmalıdır. Ancak, kemik yolunun duyarlılığının orta kulağın durumundan tamamen bağımsız olmadığı hayvan ve insanlarda yapılan deneylerle gösterilmiştir.⁸

Odyometrelerde kemik iletimini ölçmek için bir vibratör kullanılır. Vibratör genellikle temporal kemiğin mastoid çıkıntısı üzerine yerleştirilir.

Kemik yolu ölçümü 250-4000 Hz arasında sınırlanmıştır. Ancak birçok klinikte 250 Hz'de ölçüm tercih edilmez. Nedeni 250 Hz'deki mekanik titreşim daha kuvvetli vibrasyon gerektireceğinden ve hastanın ses yerine bu taktik uyarana cevap vermesindendir.²²

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya 2012 Temmuz -2014 Eylül tarihleri arasında Ç.Ü Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı'na başvuran ve KOM nedeni ile mastoidektomi yapılan hastalar dahil edildi. Çalışma öncesi, Ç.Ü. Tıp Fakültesi Etik Kurulundan onay alındı.

Çalışmamıza ameliyat öncesi ve sonrası odyogramlarına ve iletişim bilgilerine ulaşılabilen hastalar dahil edildi. Çalışmamızda Radikal, CWD ve CWU ameliyatı olan hastaların preoperatif ve postoperatif kemik yolu iletim eşikleri incelendi.

Hastaların mastoidektomi ameliyatlarında, XOMED Medtronic 80.000 rpm hızında VISA O otolojik tur motoru ile XOMED Medtronic 60.000 rpm hızında INDIGO otolojik tur motoru kullanıldı.

Retrospektif olarak hangi hastaya hangi tip mastoidektomi ameliyatı yapıldığı saptandı ve bu hastaların operasyon öncesi 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'deki kemik yolu iletim eşikleri ve operasyondan sonraki altıncı ayda 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'deki kemik yolu iletim eşiklerine bakıldı. Preoperatif ve postoperatif odyogramlar karşılaştırıldı. Preoperatif ve postoperatif kemik yolu iletim eşik değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile ölçüldü. Nicel verilerin analizinde ANOVA (Tukey Test), Kruskal-wallis, Mann-Whitney U test kullanıldı. Tekrarlayan ölçümlerin analizinde eşleştirilmiş örneklem t test ve Wilcoxon kullanıldı. Nitel verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında Fisher test kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır.⁵² İstatistiksel olarak $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Ç.Ü. Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda kronik otitis media tanısı ile; Radikal Mastoidektomi, Canal wall-down mastoidektomi ve Canal wall-up mastoidektomi ile ameliyatı yapılan hastalar incelendi.

Çalışmaya 18'si erkek, 27'si kadın olmak üzere 45 hasta dahil edilmiştir. Hastaların yaş ortalamaları 32.8(min10-max 55 yaş) , median 31'di.

Tablo 2. Canal Wall Down Mastoidektomi Ameliyatı Yapılan Hastaların Demografik ve Odyolojik Özellikleri

	Ad/Soyad	Cinsiyet	Yaş	Kulak	Preoperatif Kemik Yolu (05-1-2 kHz)	Postoperatif Kemik Yolu (0,5-1-2kHz)	Preoperatif Kemik Yolu (4 kHz)	Postoperatif Kemik Yolu (4 kHz)
1	Ş.Ç.	kadın	39	sol	15	13	15	25
2	R.G.	kadın	56	sol	13	13	15	20
3	E.B.Y.	kadın	12	sağ	3	8	5	5
4	N.Ç.	kadın	41	sol	18	23	25	25
5	A.B.	kadın	44	sağ	15	18	20	10
6	A.B.	kadın	22	sol	20	8	15	15
7	F.E.	kadın	18	sol	10	17	5	15
8	Y.B.	erkek	59	sağ	40	40	45	45
9	M.F.K.	erkek	12	sol	3	18	20	15
10	E.Ş.	kadın	28	sağ	7	2	15	0
11	B.Ş.D.	erkek	20	sol	25	18	35	25
12	K.N.T	kadın	20	sağ	8	13	20	20
13	E.Y.	erkek	33	sağ	15	19	25	20
14	E.Y.	erkek	36	sağ	3	7	60	50
15	S.K.	erkek	36	sağ	3	3	20	15

Tablo 3. Radikal Mastoidektomi Ameliyatı Yapılan Hastaların Demografik ve Odyolojik Özellikleri

	Ad/Soyad	Cinsiyet	Yaş	Kulak	Preoperatif Kemik Yolu (05-1-2 kHz)	Postoperatif Kemik Yolu (0,5-1-2kHz)	Preoperatif Kemik Yolu (4 kHz)	Postoperatif Kemik Yolu (4 kHz)
1	N.Y.	kadın	14	sağ	15	7	15	5
2	Ö.G.	erkek	15	sağ	10	3	20	25
3	S.D.	kadın	51	sağ	42	42	60	50
4	M.K.	kadın	10	sağ	5	5	5	0
5	N.B.	kadın	48	sağ	40	40	30	45
6	M.A.	kadın	10	sağ	5	5	0	5
7	G.Ç.	kadın	16	sol	40	13	30	10
8	E.K.	kadın	47	sol	70	70	60	60
9	G.K.	kadın	47	sol	20	17	15	25
10	R.E.	erkek	18	sağ	0	3	25	30
11	E.G.	erkek	16	sol	20	10	15	20
12	S.M.	kadın	26	sağ	23	15	25	20
13	İ.G.	erkek	13	sol	12	6	15	10
14	A.F.M.	erkek	12	sağ	13	7	20	25
15	F.Y.	kadın	55	sol	38	35	45	40

Tablo 4. Canal Wall Up Mastoidektomi Ameliyatı Yapılan Hastaların Demografik ve Odyolojik Özellikleri

	Ad/Soyad	Cinsiyet	Yaş	Kulak	Preoperatif Kemik Yolu (05-1-2 kHz)	Postoperatif Kemik Yolu (0,5-1-2kHz)	Preoperatif Kemik Yolu (4 kHz)	Postoperatif Kemik Yolu (4 kHz)
1	İ.A.	kadın	38	sağ	27	8	30	10
2	B.T.	kadın	17	sol	2	3	0	0
3	Z.D.	kadın	49	sol	7	15	5	20
4	B.T.	erkek	44	sağ	33	27	50	50
5	D.P.	erkek	38	sol	10	5	20	15
6	C.D.	erkek	54	sol	12	3	15	30
7	V.S.	erkek	18	sol	9	12	15	20
8	Ş.O.	kadın	15	sol	7	5	10	10
9	Y.Ö.	kadın	34	sol	12	18	45	30
10	E.K.	erkek	55	sol	27	28	60	60
11	M.T.	kadın	54	sol	15	13	30	30
12	K.P.	kadın	51	sağ	32	23	45	35
13	M.Ö.	erkek	46	sol	33	45	35	40
14	H.U.	kadın	54	sağ	17	47	15	60
15	N.A.	erkek	38	sağ	13	15	25	10

Tablo 5. Üç Gruptaki Hastaların Cinsiyet ve Ameliyat Edilen Kulak Karşılaştırmaları

		CWD			CWU			Radikal			p
		mastoidektomi			mastoidektomi			mastoidektomi			
		Ort.±s.s.	n-%	Med	Ort.±s.s.	n-%	Med	Ort.±s.s.	n-%	Med	
Yaş		31.7 ± 14.7		33	40.3 ± 14.0		44	26.4 ±17.5		16	0.063
Cinsiyet	Kadın	9	60%		8	53%		10	67%		0.757
	Erkek	6	40%		7	47%		5	33%		
Kulak	Sağ	8	53%		5	33%		9	60%		0.315
	Sol	7	47%		10	67%		6	40		

Kruskal-wallis/Ki-Kare test

3 grupta da hastaların yaşları, cinsiyet dağılımı, kulak taraf dağılımının istatistiksel olarak anlamlı değişim göstermediği saptandı(p>0.05) (Tablo 5).

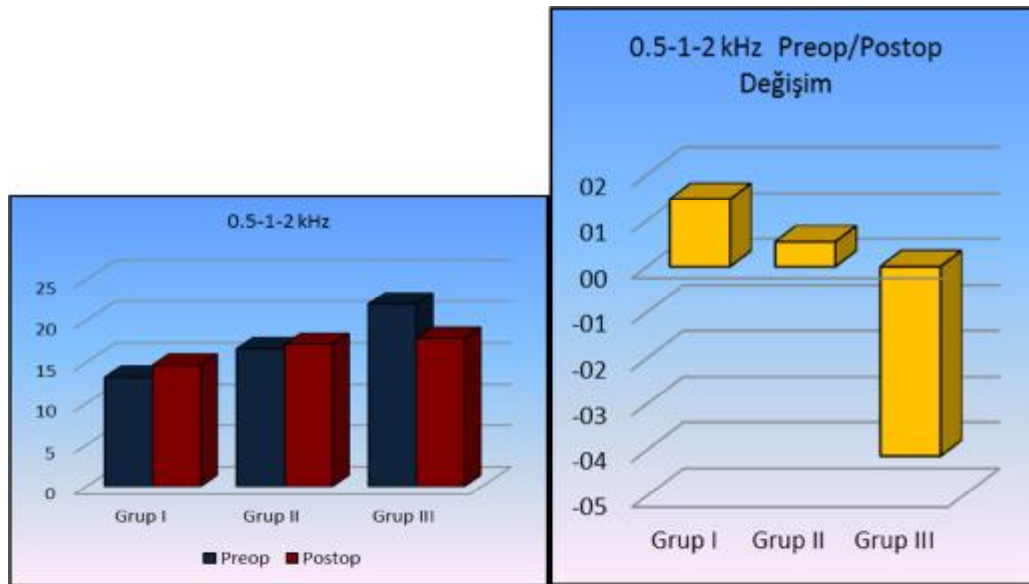
Tablo 6. Hastaların Preoperatif ve Postoperatif 0.5 - 1-2 kHz Frekansında Kemik Yolu Odyolojik Tetkik Değerlerinin Karşılaştırılması.

		CWD mastoidektomi		CWU mastoidektomi		Radikal mastoidektomi		p
		Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	
0.5-1-2 kHz	Preoperatif	13.2±10.1	13	16.6±11.0	13	22.0±19.9	15	0.570
	Postoperatif	14.7±9.3	13	17.1±14.5	15	17.9±19.8	7	0.843
	Değişim	1.5±6.4	3.0	0.5±11.1	0.0	-4.1±7.6	-3	0.105
Değişim p		0.386		0.850		0.054		

CWD mastoidektomi ameliyatı yapılan hastalarda postoperatif dönemde 0.5-1 ve 2 kHz frekanslarında bulunan kemik yolu eşik değerlerinin preoperatif döneme göre istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ($p>0.05$).

CWD mastoidektomi ameliyatı yapılan hastalarda postoperatif dönemde 0.5- 1 ve 2 kHz frekanslarında bulunan kemik yolu eşik değerleri preoperatif döneme göre istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı($p>0.05$).

Radikal Mastoidektomi ameliyatı yapılan hastalarda postoperatif dönemde 0.5- 1 ve 2 kHz frekanslarında bulunan kemik yolu eşik değerleri preoperatif döneme göre istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı($p>0.05$) (Tablo 6).



Tablo 7. Hastaların Preoperatif ve Postoperatif 4 kHz Frekansında Kemik Yolu Odyolojik Tetkik Değerlerinin Karşılaştırılması.

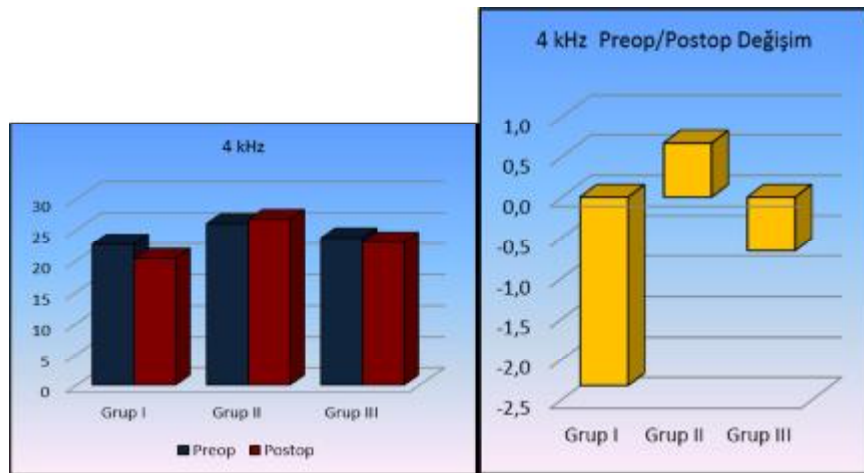
		CWD mastoidektomi		CWU mastoidektomi		Radikal mastoidektomi		p
		Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	
4 kHz	Preoperatif	22.7±14.5	20	26.0±18.2	25	23.7±18.7	20	0.881
	Postoperatif	20.3±13.2	20	26.7±19.8	30	23.0±19.2	25	0.688
	Değişim	-2.3±7.3	0.0	0.7±15.8	0	-0.7±9.0	0	0.824
Değişim p		0.253		0.797		0.821		

Kruskal –wallis / Wilcoxon test

CWD mastoidektomi ameliyatı yapılan hastalarda postoperatif dönemde 4 kHz frekansında bulunan kemik yolu eşik değerleri preoperatif döneme göre istatistiksel olarak anlamlı değişim göstermemiştir($p>0.05$).

Canal Wall Up mastoidektomi ameliyatı yapılan hastalarda postoperatif dönemde 4 kHz frekansında bulunan kemik yolu eşik değerleri preoperatif döneme göre istatistiksel olarak anlamlı değişim göstermemiştir($p>0.05$).

Radikal Mastoidektomi ameliyatı yapılan hastalarda postoperatif dönemde 4kHz frekansında bulunan kemik yolu eşik değerleri preoperatif döneme göre istatistiksel olarak anlamlı değişim göstermemiştir($p>0.05$) (Tablo 7).



5. TARTIŞMA

Kronik otitis media, pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de sık rastlanılan bir sağlık sorunudur. Hastalığın oluşturduğu sorunlar fonksiyonel kayıpların yanında hayati tehlikelere neden olabilen komplikasyonlara yol açabilmektedir.

Hastalığın etyopatogenezinde akut, rekürren ve effüzyonlu otitis medianın bulunması ve bunların önlenabilir patolojiler olması önemlidir. Ancak hastalık kronik otitis media ‘ya dönüştükten sonra tek seçenek cerrahi tedavidir.³

Cerrahi tedavinin amacı da hastalıktan arınmış, kuru, güvenli bir kulak elde etmektir. Ameliyatta hangi tekniğin uygulanacağı mastoid kemik ve orta kulağın havalanması ile ilgili kararlara bağlıdır.⁵³

Mastoid enfeksiyonunu temizlemek için kullanılan antibiyotik tedavisi yeterli olmayabilir. Bu durumda mastoidektomi yapılarak enfekte mastoid hücreleri temizlenir.

Mastoidektomi ameliyatları genellikle kulak enfeksiyonlarından mastoid hücrelere yayılmış olan iltihabın temizlenmesi amacıyla yapılmaktadır. Ameliyat tur motoru yardımıyla kemiğin oyulması şeklinde yapılır. Cerrahi tedavide yapılması gereken patolojiyi tespit edip en uygun tekniği seçmektir.

Tekin ve ark, 2002 yılında yaptıkları çalışmada açık kavite mastoidektomi yapılan 53 erişkin hastanın (50 radikal, 3 canal wall down) 41’inde ortalama 8-10 hafta sonra kuru kulak elde etmiş; beşinde aralıklarla kulak akıntısı görülmüş, yedisinde ise tekrarlama nedeniyle revizyon mastoidektomi yapmışlardır. Kapalı kavite mastoidektomi yapılan 12 erişkin hastanın 10’unda ortalama 8 hafta sonra kuru kulak elde edilmiş, ikisinde hastalığın tekrarlama nedeniyle revizyon mastoidektomi uygulanmıştır.

Tekin ve ark, açık tekniklerin kullanılmasının revizyon cerrahiye gereksinimini azalttığı hem ekonomik yönden hem de işlem yönünden hastalara kolaylık getirdiği ve olası komplikasyonları önlemede daha güvenli olduğunu belirtmişlerdir.⁵³

Vartiainen ve Seppä, 181 hastada CWU ve CWD mastoidektomi yapmışlardır. Ameliyat sonrası kronik kulak hastalığının sadece % 5’inde kemik yolu iletim eşiklerinde anlamlı bir düzelme gözlemlemişlerdir. Bu bulgunun kulak akıntılı tüm

hastalara cerrahi öncesi konservatif tedavi uygulanmasının bir sonucu olduğunu belirtmişlerdir.⁵⁴

Palva ve ark, ile Tos ve ark. yaptıkları çalışmada kronik otit cerrahisini takiben hastalarda 4 kHz'de belirgin bir düşme gözlemlemişlerdir. Bu kaybın belirgin sebebinin kemikçik zincire tutulması veya kemiklerin uygunsuz manipulasyonu olduğunu belirtmişlerdir.^{55,56}

Mastoidektomi sırasında turlamaya bağlı iç kulak hasarı bildirilmiştir. Deneysel çalışmalarda ipsilateral kulakta maruz kalınan ses 100dB civarında iken, karşı kulakta bu düzeyden 5-10 dB daha az gürültüye maruz kalındığı bildirilmiştir. Bu hastalarda sese bağlı kalıcı iç kulak hasarı saptanmıştır.^{56,57,58,59}

Yapılan bazı çalışmalarda radikal mastoidektomi ameliyatından sonra bakılan kemik yolu eşiklerinde düşme olduğu belirtilmiştir.^{60,61} Diğer taraftan Lee ve Schuknecht, radikal mastoidektomi sonrası kemik yolu iletiminin sadece hastaların %25'inde bozulduğunu %24'ünde ise düzeldiğini gözlemlemişlerdir. Ayrıca Lee ve Schuknecht CWD ameliyatı yapılan hastaların %43'ünde kemik yolu eşiklerinin daha iyi olduğunu sadece %17'sinde bozulduğunu belirtmişlerdir.⁶²

Man ve ark, mastoidektomi yapılan 62 hasta da yaptıkları çalışmada Hall international A200 havalı tur cihazı kullanmışlardır. Ameliyat süresi 2-3 saati tutturulmuş, kullanma süresi ise 1 saati geçmemiştir. Ameliyat öncesi ve sonrası kemik yolu iletim düzeyleri karşılaştırılmış; 62 hastanın hiçbirinde değişiklik saptanmamıştır.

CWD mastoidektomi ameliyatı sonrası işitme düzeyini ve turlamanın iç kulak fonksiyonlarına etkisini saptamak amacıyla 153 hastada çalışan Cook ve ark, saniyede 40000 rpm gibi yüksek torklu cihazların ameliyat süresini kısaltırken ses şiddetini arttırmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca preoperatif ve postoperatif kemik yolu iletim eşiklerini 0.5, 1, 2 ve 4kHz frekanslarda karşılaştırmışlar ve bizim çalışmamızda olduğu kemik yolunda anlamlı bir değişikliğe rastlamamışlardır.⁴³

Mastoid cerrahisi sonrası görülen işitme kaybı orta kulak yapılarındaki değişikliğe veya iç kulak hasarına bağlı olabilir.⁶³

Postoperatif SN işitme kaybının en büyük sebebi turlama ya da aspiratör ucunun kemikçik zincirde hasara neden olduğu koklear patolojilerdir. Toss ve ark. göre, turlamaya bağlı koklear hasar ve buna bağlı olarak meydana gelen SN işitme kaybı daha çok turlama süresiyle ilgilidir. Turlamaya bağlı ses hasarını ve kemikçik

zinciri temas hasarını engellemenin en kolay yolu gereksiz mastoidektomi yapmamaktır. Tur motorlarının azaltılmış sesi ve turlama tekniklerinin değişmesi nedeniyle yüksek frekans işitme kayıpları azalmıştır.⁶⁴

Şener yaptığı çalışmada, mastoidektomi komplikasyonlarına yer vermiş. Cerrahi sonrası % 1,2 – 4,5 oranında sensörinöral işitme kaybının geliştiğini ve bu kaybın tur gürültüsü ve termal etkisi ile oluştuğunu belirtmiştir.⁶⁵

Toss, özellikle açık kavite mastoidektomi oluşturulurken dış kulak yolu arka duvarının turlanması esnasında kemikçik zincirin hasarlanabildiğini ve bu riskin özellikle kesici tur ucu ile çalışıldığında daha da arttığını belirtmiştir.⁶⁶

Yükses ses enerjisi işitsel, psikolojik ve fizyolojik etkileri olan bir stres faktörüdür ve genellikle gürültü şeklinde algılanır.⁶⁷

Harris, endüstriyel gürültüye bağlı işitme kaybını üç kategoriye ayırmaktadır.

- 1- Akustik Travma
- 2- Gürültüye bağlı işitme kaybı
- 3-Gürültüye bağlı kalıcı işitme kaybı.⁸

İç kulakta ortaya çıkabilecek hasarın oranı gürültünün şiddetine, frekansına ve süresine göre değişir. Hasar geçici olabilir, kısmi bir iyileşme görülebilir veya kalıcı hale gelebilir. Gürültünün kulaktaki etkisi dinamik ve statik olmak üzere iki safhada değerlendirilebilir. Dinamik safha akustik uyarımla birlikte başlar, iç kulaktaki hücrelerde fonksiyonel ve yapısal değişiklikler olur. Daha sonra statik safhaya girilir ve kulaktaki yapısal ve fonksiyonel değişiklikler kalıcı hale gelir.²⁴

Maruz kalınan gürültünün işitmeyi hangi oranda etkileyeceği çevresel ve genetik faktörlerin kontrolü altındadır. Bu gürültüler sosyal ortamlarda, trafikte olduğu gibi tıbbi ortamlarda da olabilir. Kulak cerrahisi esnasında yapılan turlama, kulak temizlenmesi esnasında aspiratörün çıkardığı ses, manyetik rezonans görüntüleme cihazının ürettiği ses kulağa zarar verebilir. Kulak cerrahisinde tur kullanılması yüksek sese bağlı işitme kaybına neden olabilirken, kullanılan halotan, isofloran, pentobarbital gibi anestetik ajanlar tüylü hücre hasarına karşı koruyucu olabilir.²⁴

Gürültü işitme sinirinin sinapslarında ve aksonlarında, spiral ganglion hücrelerinde, santral işitsel yollarda hasara veya fonksiyonel değişikliklere neden olabilir.⁶⁸

Gürültünün hangi frekansta olduğu, ne kadar sürdüğü ve şiddeti yüksek ses enerjisine bağlı işitme kayıplarının oluşmasında önemlidir. Odyometride ilk ortaya çıkan bulgu, akustik çentik olarak adlandırılan 3-4 veya 6kHz'deki sensörinöral kayıptır.²⁴

Hornung ve ark, Radikal, CWD ve CWU mastoidektomi yapılan 97 hastada preoperatif ve postoperatif kemik yolu iletimini incelemişlerdir. Ameliyat öncesi testleri ameliyattan bir yıl sonra yapılan testlerle karşılaştırmışlardır. Çalışmamızda uyguladığımız gibi konuşma frekansları olan 0.5 -1 ve 2kHz ile 4kHz'deki kemik yolu iletimini incelemişler; gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Hornung ve ark, yaptıkları çalışmanın sonucu olarak kronik otitis media cerrahisinde yapılan turlama işleminin, iç kulağı hastalığın kendisinden daha az etkilediği sonucuna varmışlardır.⁶⁹

Yaptığımız çalışmada her 3 ameliyat türünde de(Radikal Mastoidektomi, CWU Mastoidektomi ve CWD Mastoidektomi) ameliyat sırasında kullanılan tur motorunun vibrasyon etkisinin, yaş, cinsiyet özellikleri ve ameliyat edilen kulak yönünden bağımsız olarak ameliyat sonrasında 0.5 -1 ve 2kHz ile 4kHz'deki kemik yolu iletim cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik oluşturmadığını saptadık.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Çalışmamıza kronik otitis media tanısı ile başvurup Radikal, Canal Wall Down ve Canal Wall Up ameliyatı yapılan, preoperatif ve postoperatif odyogramlarına eksiksiz ulaşılabilen toplam 45 hasta dahil edildi.
2. Hastaların ortalama yaşının 32.8 (min. 10 – max. 55), median 31; 23 hastanın sol, 22 hastanın sağ kulaktan ameliyat olduğu bulundu.
3. Yaş ($p=0.063$), cinsiyet ($p=0.757$) ve ameliyat olan kulak yönü ($p=0.315$) gibi demografik özelliklerin kemik yolu iletim cevapları üzerine istatistiksel olarak etkisi olmadığı sonucuna varıldı ($p>0.05$).
4. Mastoidektomi ameliyatı olan hastaların preoperatif ve postoperatif dönemde 0.5, 1, 2ve 4kHz'deki kemik yolu eşikleri karşılaştırıldığında 3 ameliyat türü için turlama (tur motoru)etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu($p>0.05$).
5. Her ne kadar çalışmamızda tur motorunun oluşturduğu vibrasyon ve gürültü etkisinin sonuçlarda etkili olmadığı bulunmuş olsa da hastalarda mümkün olduğunca gereksiz mastoidektomi işleminden kaçınılmalı; turlama sırasında kemikçik zincirin hasar görme riskine dikkat edilmeli ve ameliyat süresi olabildiğince kısa tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. **Akyıldız N.** Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi 1.Cilt. Ankara; Bilimsel Tıp Yayınevi. Temporal Kemik ve İşitme Organının Anatomisi, **1998**: 22-57
2. **Özbilen S.** Kronik süperatif otitis media, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi 1. Baskı, Ed. Ç. O, Turgut Yayıncılık, İstanbul. **2002**:160-163.
3. **Cebeci S.** Kronik Otit Cerrahisinde; Preoperatif, Peroperatif Özellikler Ve Postoperatif Sonuçların Analizi Ve Bunları Etkileyen Faktörler. Uzmanlık Tezi Ankara **2013**.
4. **Nadol JB.** Chronic otitis media. In: Nadol JB, Shucknecht HF, eds. Surgery of the ear and temporal bone. New York, NY: Raven Press; **1993**:155-170.
5. **Ho SY, Kveton JF.** Efficacy of the two staged procedure in the management of cholesteatoma. Arch Otolaryngol Head Neck Surg **2003**:129(5):541-5.
6. **Arbağ H, Keleş B, Uyar Y, Öztürk K, Ülkü CH.** Kronik otitis media komplikasyonlarının tanı ve tedavi özellikleri. KBBForum **2002**:1(1):3-7.
7. **Ozgirgin N.** Surgical treatment of chronic otitis media with cholesteatoma. Türkiye Klinikleri *J. Surg Med Sci* **2005**:1(7):135-144.
8. **Belgin E, Şahlı S,** Temel Odyoloji, Güneş Tıp Kitabevleri, **2015**. Ankara. 27-75.
9. Erişim: (http://www.saglikpark.com/haber/kulagin_yapisi.htm). Erişim Tarihi: 2015
10. **Cummings CW,** *Otolaringoloji-Baş ve Boyun Cerrahisi*. Çeviri Editörü Koç C., İstanbul: Güneş Tıp Kitabevleri, **2007**: 67-96, 1905-1935, 2094-2102.
11. **Janfaza P, Nadol JB, Galla RJ, Fabian RL, Montgomery WW.** Çeviri editörü: Cansız H, Baş ve Boyunun Cerrahi Anatomisi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, **2002**: 420-479.
12. **Haberman RS.** Middle Ear and Mastoid Surgery. *Thieme* **2004**: 55-66.
13. **Çakır N.** Otolaringoloji. Baş ve Boyun Cerrahisi. 2.Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; **1999**:13-4.
14. **Gacek RR** Ear Surgery. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. **2008**: 55-60.
15. **Hildmann H, Sudhoff H.** Middle Ear Surgery. Springer-Verlag Berlin Heidelberg **2006**: 44-49, 62-67.
16. **Koçyiğit M.** , Otoskopik Muayene Yöntemlerinin Karşılaştırılması Uzmanlık Tezi, Edirne **2008**.
17. **Schuknecht HF, Gulya AJ.** *Anatomy Of Temporal Bone With Surgical Implications*. London: Lea and Febieger **1986**: 301-309.
18. **Shambaugh GE.** Surgical Anatomy Of The Temporal Bone, *Surgery Of The Ear*. Philadelphia: W.B. Saunders Co **1967**: 41-69.
19. **Swartz JD, Harnsberger RH.** *Imaging of the Temporal Bone*, 3th edition. New York, Thieme Medical Publishers Inc., **1998**: 47-107.

20. **Shambaugh GE, Glasscock ME.** *Surgery of The Ear*. 3rd edition. Philadelphia: W.B. Saunders Co. **1980**: 35-59, 158-201, 463-517.
21. **Dew LA, Shelton C.** *Complications of Temporal bone infection*. In : Cummings CW, Fredericson JM, Harker LA et al, eds. *Otolaryngol Head and Neck Surgery*, 3rd ed. St Louis: Mosby Year Book; **1998**: 3047-3073
22. **Esmer N, Akner M.N, Karasalihoğlu A.R, Saatçi M.R.** *Klinik Odyoloji. Özışık Matbaacılık*, **1995**: 17-43.
23. Erişim: (<http://koklea.tripod.com/koklea.htm>). Erişim Tarihi: 2015.
24. **Çelik O.** *KBB Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*. İstanbul: Asya Tıp Kitabevi. **2007**: 1-30, 172-206.
25. **Çetin K.** *Tone Burst Uyarılı İşitsel Beyinsapı Yanıtları ve Klinik Uygulamalar, Yüksek Lisans Tezi, Adana 2012.*
26. **Cranford J. L, ed. Yılmaz İ. ,** *Odyolojinin Temelleri:Titreşimden Seslere*, **2010**: s. 28
27. **Anson BJ, Donaldson AJ.** *Surgical anatomy of the temporal bone and ear*. Philadelphia: W.B. Saunders Co; **1973**: 105-37.
28. **Bharath S, Tejprakash J. M.** *Radical Mastoidectomy: its place in otitic intracranial complications. The Journal of Laryngology and Otology*. December **1993**: 1113-1118, Vol 107.
29. **Mayerhoff WL.** *Pathology of chronic suppurative otitis media. Ann Otol Rhinol Laryngol* **1988**; 97 (Suppl 131): 21-4.
30. **Devranoğlu İ.** *Dış ve Orta Kulak Cerrahisi*. I. Baskı. Deomed Yayıncılık **2011**.
31. **Bluestone CD.** *Epidemiology and pathogenesis of chronic suppurative otitis media: implications for prevention and treatment. Int J Pediatric Otorhinolaryngol* **1998**; 42: 207-23.
32. **Banerjee A, Flood LM, Yates P, Clifford K.** *Computed tomography in suppurative ear disease: does it influence management? J Laryngol Otol.* **2003**; 117 (6): 454-458.
33. **Yetişer S, Özkaptan Y:** *Kronik otitis media cerrahi tedavisi ve işitme rekonstrüksiyonu. Türkiye Klinikleri KBB dergisi*, **2001**; 1(2): 112-120.
34. **Anthony FJ:** *Chronic otitis media: diagnosis and treatment, Medical Clin Of North Am.* **1991**; 75:6: 1277-1291.
35. **Saatçi M.** *Kronik otitis mediada cerrahi prensipler, Türkiye Klinikleri KBB dergisi* **2002**; 1(2): 80-83.
36. **Belucci RJ.** *Selection of cases and classification of tympanoplasty, Otolaryngol Clin North Am* **1989**; 22: 911-26.
37. **Paparella MM, Meyerhoff WL, Shumrick AA.** *Otolaryngol* 3rd Ed. Philadelphia WB. Saunders Co, **1991**: 1405-39,
38. **Parisier SC.** *Management of cholesteatoma, Otolaryngol of North Am* **1989**; 22: 927-40.

39. **Richard A.C, Hilary A. B, Jacob A**, çev. ed. Kirazlı T, Varış A, Mastoid ve Petröz Kemik Cerrahisi, Tıp Kitabevleri, 2011.
40. **C.W. Jansen**. Intact Canal Wall For Cholesteatoma, *The Am. J. Of Otology*. Volume 6, Number 1. January 1985.
41. **Glascok M. E, Miller G. W**. Intact canal wall tympanoplasty in the management of cholesteatoma, *The Laryngoscope*, 1986:1639-1657
42. **Brackman DE**, Tympanoplasty with Mastoidectomy: Canal Wall Up Procedures. *AmJ otol* 1993;14: 380.
43. **Cook J. A, Krishnan S, Fagan P. A**. Hearing results following modified radical versus canal –up mastoidectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1996;105:379-383.
44. **Görür K, Özcan C, Ünal M, Vayısıoğlu Y**. Açık kavite mastoidektomide başarısızlık nedenleri. *KBB ihtisas dergisi* 2002;9(3):179-183.
45. **Moheen A. Shirazi, Kamil M, John P. L, Sam M**. Surgical treatment of Pediatric Cholesteatomas. *The Laryngoscope*, 2006;116:1603-1607.
46. **Sheehy J. L**, Cholesteatoma Surgery: Canal Wall Down Procedures, *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 97:1988;97:30-35.
47. **Kirazlı T**, Küçük Kaviteli Açık Timpanoplasti Tekniği. *Otoskop* 2000: 1-38-42.
48. **Brown J. S**, A ten year statistical follow-up of 1142 consecutive cases of cholesteatoma: the closed vs. the open technique . *Laryngoscope* 92: 1982;390-475.
49. **Smyth GDL**, Cholesteatoma surgery: The influence of the canal Wall. *Laryngoscope* 1985: 95-92-6
50. **Karasalıhoğlu A. R**, *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi* (2. Baskı). Güneş Yayınevi, Ankara, 1992.
51. **Probst R, Grevers G, Iro H. Çeviri Editörü: Yıldırım N**. Temel Otorinolaringoloji Adım Adım Öğrenme Rehberi. Nobel Tıp Kitabevleri, 2011.
52. **IBM Corp**. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk , NY: IBM Corp., 2013.2
53. **Tekin M, Osma Ü, Meriç F, Topçu İ**. Kolesteatomlu kronik otitis media: olguların klinik değerlendirmesi. *KBB İhtisas Dergisi* 2002; 9 (4): 263-266.
54. **Vartiainen E, Seppä J**, Results of bone conduction following surgery for chronic ear disease. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1997; 254: 384-386.
55. **Palva T, Karja J, Palva A**, High tone sensorineural losses following chronic ear surgery. *Arch Otolaryngol*, 1973; 98: 176-178.
56. **Tos M, Trajaborg N, Thomsen J**. The contralateral ear after translabyrinthine removal of acoustic neuromas: is there a tur- noise generated hearing loss? *J. Laryngol Otol* 1989;103:845-849.
57. **Hallmo P, Mair IWS**, Turing in ear surger, A comparison of pre-and postoperative bone – conduction thresholds in both the conventional and extended high – frequency ranges. *Scand Audiol*, 1996; 25: 35-38.
58. **Spencer MG, Reid A**, Tur generated noise levels in mastoid surgery. *J Laryngol Otol*, 1985; 99: 967-972.

59. **Urguhart AC, Mc Intosh WA, Bodenstein NP**, Tur-generated sensorineural hearing loss following mastoid surgery. *Laryngoscope*,**1992**; 102:689-692.
60. **Tonndorf J**, et al: B.C. Studies in experimental animals. *Acta Otolaryngol (Stockh)*, **1966**; 213:5-79.
61. **Dirks, D.D, Malmquist, C.** : Comparison of Frontal and mastoid B.C: Thereshold in various Conductive Lesions. *J. Speech Hear. Res.*,**1969**;12:725-746.
62. **Lee,K. Schuknecht, H.F**, Results of Tympanoplasty and mastoidectomy at the Massachusetts Eye and Ear Infirmary. *Laryngoscope*. **1971**; 81: 529-543.
63. **Arie M, Winerman İ**, Does Tur Noise During Mastoid Surgery Affect The contralateral ear? *The Am J Otol* **1985**;Volume 6.
64. **Toss M, Lau T,Plate S**. Sensorineural hearing loss following chronic ear surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* **1984**; 93:403-9
65. **Sener B. M.**, Açık Kavite Mastoidektomi Operasyonu Sonrasında Dural Herniasyon Gelişim Riski, Uzmanlık Tezi, İstanbul, **2005**.
66. **Toss M.** , Manuel of Middle Ear Surgery, 2nd ed. Stuttgart:Thieme; **1995**.
67. **Prasher D.** Is there evidence that environmental noise is immunotoxic? *Noise Health* **2009**; 11(44):151-5
68. **Sun W, Zhang L, Lu J, Yang G, Laundrie E, Salvi R.** Noise exposure – induced enhancement of auditory cortex response and changes in gene expression. *Neuroscience* **2008**;156 (2):374-380.
69. **Hornung S, Ervin O**, Bone conduction Evaluation Related To Mastoid Surgery. *Laryngoscope* **1984**;94:547-549.

ÖZGEÇMİŞ

Erzurum’da doğdu. Orta, lise eğitimini Özel Ayas Koleji’nde bitirdi. Lisans eğitimini Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünde, yüksek lisans eğitimini Mersin Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünde bitirdi. 2001 – 2015 ÇÜ’de çalıştı. Erasmus öğrenci değişim programı ile Roma’da Sapienza Üniversitesi Sant Andrea Hastanesinde üç ay süreyle staj yaptı. 2012 yılından itibaren ÇÜ KBB Odyoloji bölümünde yüksek lisans yapmaktadır.