

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI**

**KRONİK OTİT HASTALARINDA KOKLEAR İMPLANT
PERFORMANSININ VE CERRAHİ SONUÇLARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. NAGİHAN GÜLHAN YAŞAR**

**TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ RECEP KARAMERT**

**ANKARA
ARALIK 2018**

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI**

**KRONİK OTİT HASTALARINDA KOKLEAR İMPLANT
PERFORMANSININ VE CERRAHİ SONUÇLARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. NAGİHAN GÜLHAN YAŞAR**

**TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ RECEP KARAMERT**

**ANKARA
ARALIK 2018**

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanması konusunda bilgi ve deneyimini benden esirgemeyen, kendisinden çok şey öğrendiğim ve öğrenmeye devam edeceğim değerli tez hocam Dr.Öğr.Üyesi Recep Karamert'e çok teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimimde büyük katkıları olan değerli hocalarım Prof. Dr. Nebil Göksu'ya, Prof. Dr. Yusuf Kemaloğlu'na, Prof. Dr. İsmet Bayramoğlu'na, Prof. Dr. Sabri Uslu'ya, Prof. Dr. Kemal Uygur'a, Prof. Dr. Metin Yılmaz'a, Prof. Dr. Alper Ceylan'a, Prof. Dr. Mehmet Birol Uğur'a, Doç. Dr. Yusuf Kızıl'a, Doç. Dr. Utku Aydil'e, Doç. Dr. Ayşe İriz'e, Doç. Dr. Hakan Tutar'a, Dr.Öğr.Üyesi. Mehmet Düzlü'ye ve Öğr. Gör. Dr. Süleyman Cebeci'ye ve kliniğimizin kurucusu Prof. Dr. Necmettin Akyıldız'a şükran ve saygılarımı sunarım.

Asistanlık eğitimim süresince beraber mesai harcadığımız çalışma arkadaşlarım Dr. Alper Dilci, Dr. Faruk Kadri Bakkal, Dr. Furkan Karaloğlu, Dr. Mustafa Çolak, Dr. Vildan Baştürk Tutar, Dr. M.Melih Şahin, Dr. F.Cihat Eravcı, Dr. M.Ekrem Zorlu, Dr. Alper Türkcan, Dr. Mehmet Göcek, Dr. Ayça Aydın, Dr. Ağah Yeniçeri, Dr. Betül Aksoy, Dr. Merve Yıldız, Dr. Eray Uzunoğlu, Dr. Burak Hazır, Dr. İbrahim Kuyumcu, Dr. Gökçen Cesur, Dr. Mücahit Yalçın, Dr. İbtisam Mohammed ve tüm KBB hemşire, personel ve odyoloji bölümü çalışanlarına teşekkür ederim.

Son olarak, beni büyük fedakârlıklarla yetiştirip bugünlere gelmemde çok büyük payı olan ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen babama, anneme ve ablası olmaktan her zaman gurur duyduğum kardeşime, bana her zaman destek olan sevgili eşim Dr. N.Erdem Yaşar'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMA LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
RESİM LİSTESİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Kulak Anatomisi.....	4
2.1.1. Dış Kulak Anatomisi.....	4
2.1.2. Kulak Zarı (Timpanik Membran) Anatomisi.....	4
2.1.3. Orta Kulak Anatomisi.....	5
2.1.4. İç Kulak Anatomisi.....	6
2.1.4.1. Koklea.....	7
2.1.4.2. Korti Organı.....	8
2.1.4.3. Dış ve İç Saçlı Hücreler.....	10
2.2. İşitme Fizyolojisi.....	11
2.2.1. Dış Kulak Yolu Fizyolojisi.....	12

2.2.2. Orta Kulak Fizyolojisi.....	12
2.2.3. İç Kulak Fizyolojisi.....	14
2.2.4. Santral İşitme Yolları Fizyolojisi	16
2.2.4.1. Vestibulokoklear Sinir.....	16
2.2.4.2. Koklear nukleus	16
2.2.4.3. Süperior olivar kompleks.....	17
2.2.4.4. Lateral Lemnisküs.....	18
2.2.4.5. İnferior Kollikulus.....	18
2.2.4.6. Medial Genikulat Cisim.....	19
2.2.4.7. İşitme Korteksi.....	19
2.3. İşime Kayıpları.....	19
2.4. Kronik Otitis Media.....	22
2.4.1. Kronik Otitis Media Tipleri.....	22
2.4.2. Kronik Otitis Media’da Klinik Belirtiler ve Tanı.....	26
2.4.3. Kronik Otitis Medianın Cerrahi Tedavisi	28
2.4.4. Kronik Otitis Media’da Sensörinöral İşitme Kaybı (SNİK) Gelişimi.....	33
2.5. Koklear İmplant.....	34

2.5.1. Koklear İmplantasyonda Hasta Seçimi.....	38
2.5.2. Koklear İmplant Cerrahisi.....	41
2.5.3. Kronik Otitis Media Hastalarında Koklear İmplant Cerrahisi.....	43
2.5.4. Koklear implant komplikasyonları.....	45
2.5.5. Postoperatif izlem.....	48
2.6. Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri (IOI-HA).....	50
3. MATERYAL VE METOD.....	52
3.1. Hasta Seçimi.....	52
3.2. Cerrahi Teknik	53
3.3. Kullanılan testler.....	54
3.3.1. Saf Ses Odyometrisi ve Konuşma Odyometrisi.....	54
3.3.2. Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri (IOI-HA).....	55
3.4. İstatistiksel Analiz.....	56
4. BULGULAR.....	57
4.1. Tanımlayıcı Bulgular.....	57
4.2. İşitme sonuçlarının ve IOI-HA Skorlarının Değerlendirilmesi.....	59
4.3. Cerrahi sonuçların değerlendirilmesi.....	69
5. TARTIŞMA.....	79
6. SONUÇ.....	97
7. KAYNAKLAR.....	98

8. ÖZET.....	103
9. SUMMARY.....	105
10. ETİK KURUL ONAYI.....	107
11. EKLER.....	109
12. ÖZGEÇMİŞ.....	111
13.KABUL VE ONAY.....	113

KISALTMALAR

KOM	: Kronik Otitis Media
SNİK	: Sensörinöral İşitme Kaybı
DKY	: Dış Kulak Yolu
IOI-HA	: The International Outcome Inventory for Hearing Aids
TORP	: Total Ossiküler Replasman Protezleri
BERA	: Brainstem Evoked Response Audiometry (Beyin Sapı İşitsel Uyarılmış Yanıt Testi)
FDA	: Food And Drug Administration (Amerikan Gıda Ve İlaç Dairesi)
HL	: Hearing Level
ABR	: Auditory Brain Stem Response(İşitsel Beyin Sapı Yanıtı)
NRT	: Neural Response Telemetry
AOM	: Akut Otitis Media
TL	: Threshold Level
MCL	: Most Comfortable Level
CWD	: Canal Wall Down
STP	: Subtotal Petrözektomi
MRM	: Modifiye Radikal Mastoidektomi
SSO	: Saf Ses Ortalaması
SD	: Speech Discrimination (Konuşma Ayırt Etme)
AB	: Advanced Bionics
PREOP	: Preoperatif
POSTOP	: Postoperatif
KOL KOM:	Kolesteatomlu Kronik Otitis Media
Cİ	: Koklear İmplant
BAHA	: Bone-Anchored Hearing Aid (Kemiğe İmplant Edilebilen İşitme Cihazı)
CNC	: Consonant-Nucleus-Consonant

TABLO LİSTESİ

SAYFA NO

Tablo 1: Modifiye Goodman Sınıflandırması.....	20
Tablo 2: Araştırmaya Dahil Edilen Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri ve Dağılımı.....	57
Tablo 3: Çalışma Grupları Arasında Tanımlayıcı Özelliklerin Karşılaştırılması	58
Tablo 4: Çalışma Grupları Arasında Saf Ses Ortalamaları (SSO) Ve Konuşma.. Ayırt Etme Oranlarının (SD) Karşılaştırılması.....	61
Tablo 5: Kontrol Grubunda Preoperatif Ve Postoperatif İşitme Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	62
Tablo 6: KOM Grubunda Preoperatif Ve Postoperatif İşitme Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	62
Tablo 7: Çalışma Grupları Arasında IOI-HA Skorlarının Karşılaştırılması.....	63
Tablo 8a: Çalışma Hastalarında İşitme Sonuçlarının IOI-HA Skorları İle İlişkisi	64
Tablo 8b: KOM Grubunda Canal Wall Down (CWD) Ve İntakt Kanal Operasyonları Sonrası İşitme Sonuçlarının IOI-HA Ölçek Skorları İle İlişkisi...	65
Tablo 8c: IOI-HA Skoru Üzerine Etkili Faktörlerin Tek Değişkenli Ve Çok Değişkenli Lineer Regresyon Analizi İle Değerlendirilmesi.....	66

Tablo 9: Kolestomatolu KOM Hastalarında Eş Zamanlı Ve Aşamalı Cerrahide Saf Ses Ortalamaları Ve Konuşma Ayırt Etme Skorları Ve IOI-HA Skorlarının Karşılaştırılması.....	67
Tablo 10: Mukozal Kom Hastalarında Eş Zamanlı Ve Aşamalı Cerrahide Saf Ses Ortalamaları Ve Konuşma Ayırt Etme Durumlarının Ve Skorlarının Karşılaştırılması.....	68
Tablo 11: KOM Tiplerinin Eş Zamanlı Ve Aşamalı Cerrahi Geçirme Yüzdeleri.....	70
Tablo 12: KOM Tiplerinin Subtotal Petrözektomi (STP), Modifiye Radikal Mastoidektomi (MRM) Ve İntakt Kanal Cerrahi Geçirme Yüzdeleri.....	70
Tablo 13: Subtotal Petrözektomi, Modifiye Radikal Mastoidektomi Ve İntakt Kanal Cerrahisinde Komplikasyon Sayılarının Karşılaştırılması.....	71
Tablo 14: KOM Tipine Göre Komplikasyon Sayılarının Karşılaştırılması.....	72
Tablo 15: Komplikasyon Gelişim Süreleri Ve Yapılan Revizyon Cerrahiler....	77

RESİM LİSTESİ

SAYFA NO

- Resim 1:** Elektrod demetinin vestibüle yerleştirildiğini gösteren bilgisayarlı tomografi görüntüsü.....76
- Resim 2:** Elektrod demetinin süperior semisirküler kanalda ilerleyişini gösteren bilgisayarlı tomografi görüntüsü.....76
- Resim 3:** Elektrod demetinin süperior semisirküler kanalda ilerleyişini gösteren transorbital direkt kafa grafisi görüntüsü.....77

ŞEKİL LİSTESİ

SAYFA NO

Şekil 1: Koklea kesiti.....	8
Şekil 2: Korti organı kesiti, iç ve dış saçlı hücreler, destek hücreleri.....	9
Şekil 3: Ossiküler zincirinin dönme eksenini boyunca hareketi.....	13
Şekil 4: Békesy'nin tanımladığı gezinen dalga (travelling wave).....	15
Şekil 5: Kolesteatom gelişim teorileri şematik çizimi.....	25
Şekil 6: Koklear implant iç ve dış parçalarının şematik gösterimi.....	37

1.GİRİŞ

Koklear implantlar; akustik uyarıyı, elektrik uyarısına çevirmek için tasarlanmış, işitme siniriyle temasta olan bir iç parça ve buna bağlantılı, spesifik konuşma kodlama stratejilerini kullanan bir dış parçadan oluşan işitme protezleridir. Koklear implantlar, bilateral, ileri ve çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan ve konvansiyonel işitme cihazlarından çok az veya hiç yararlanamayan hastalara uygulanmaktadır.(1, 2)

Koklear implantasyon cerrahisi ilk kez House tarafından tanımlanmıştır.(3) Normal temporal kemik anatomisi varlığında, koklear implantasyon, transmastoid yaklaşımla veya alternatif olarak transkanal bir yaklaşımla güvenli ve standardize bir prosedürdür. Kronik otitis media (KOM) hastalarında, labirentit, labirent fistülü veya cerrahi sırasında iyatrojenik yaralanmanın ikincil etkisi olarak derin sensörinöral işitme kaybı (SNİK) oluşabilir.(4) Bu koşullar altında, cerrah, inaktif veya aktif KOM, kolesteatom veya geçirilmiş kronik otit cerrahisi gibi farklı klinik durumlarla karşı karşıya kalabilir. Bu hastalarda KOM, işitme kaybının etiolojisinde rol oynadığı gibi aynı zamanda işitme rehabilitasyon olanaklarını da sınırlandırabilir. Öncelikle KOM'lu hastalarda, enfeksiyon orta kulaktan labirent ve intrakraniyal boşluklara implant yoluyla yayılabilmekte; kolesteatom varlığında, hastalığın nüksü koklear implant hastalarında implant kaybına kadar gidebilecek ciddi sonuçlara yol açabilmektedir. Ayrıca, timpanik membranın ve dış kulak yolunun (DKY) arka duvarının korunmadığı cerrahilerde, bu yapıların elektrot demetini koruyucu etkilerinin ortadan kalkması ile elektrot demetinin kokleadan

ıkması veya flebin mastoid kavite içine çökmesi sonucu koklear implant i parçasının atılma riski artabilmektedir. (5, 6) Kronik otitli kulakta koklear implant cerrahisi gerçekleştirilirken öncelikli amaç enfeksiyonun ortadan kaldırılması ve kapalı bir ortam oluşturulmasıdır. Böylece yabancı bir cisim yerleştirildiğinde ortaya çıkacak olan enfeksiyon ve komplikasyon riski azaltılmış olur. (7)

KOM’lu hastalarda koklear implantasyon uygulamasını ilk kez Schlondorff ve Parnes bildirmiştir.(8, 9) Takip eden yıllarda, KOM hastalarında koklear implantasyonu kolaylaştırmak için çeşitli cerrahi seçenekler bildirilmiştir. Bazı yazarlar, KOM’lu hastada aşamalı cerrahiyi tercih ederek ilk aşamada timpanoplasti veya timpanomastoidektomi yapılmasını, 3-6 ay sonra koklear implantasyonu(10), bazıları ise eş zamanlı implantasyonu önermektedir.(11) Bir çok yazar implantasyon planlanan hastalarda KOM'a daha agresif bir şekilde yaklaşılması gerektiğini savunmaktadır. Agresif yaklaşımla vurgulanmak istenen teknik, subtotal petrözektomi yapılarak DKY’nin kapatılması ve östaki tüpünün de tıkanmasıyla orta kulağın dış ortamla ve nazofarenksle olan bağlantısının kesilmesidir. Bu tekniğın savunucuları arasında fikir ayrılığına sebep olan durumlar; mastoid kavitenin obliterasyonunun ve östaki tüpünün tıkanmasının gerekliliğinin belirlenmesi, obliterasyon için tercih edilen yöntemin seçilmesi ve kolesteatom veya aktif enfeksiyon varlığında prosedürün aşamalı olup olmayacağının belirlenmesidir.(6, 12, 13) Yapılan çalışmalarda tek bir tekniğın, diğerklerinden açıkça üstün olduğu gösterilemediğinden, tekniğın seçimi genellikle bireysel olarak hastanın ve hastalığının özelliğine ve cerrahın klinik uzmanlığına ve tercihlerine göre değişiklik gösterebilmektedir. (7)

İşitme rehabilitasyonunun sağlanması koklear implant cerrahisinin nihai amacı olup postoperatif dönemde hastaya saf ses odyometrisi ve konuşma odyometrisi yapılarak değerlendirilebilir. KOM öyküsü olan koklear implant hastalarında işitme performansının değerlendirildiği çok az çalışma bulunmaktadır.(4, 6) KOM’lu hastalarda koklear implantasyonun cerrahi sonuçlarının ve ameliyat sonrası işitme performansına olan etkisinin, orta kulak patolojisi olmayan koklear implantlı hasta grubuyla karşılaştırılarak belirlendiği yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma ile amacımız KOM’lu koklear implant hastalarının cerrahi sonuçlarının, komplikasyon, aşamalı veya eş zamanlı operasyon geçirme oranlarının belirlenmesi ve ameliyat sonrası işitme performanslarının ve Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanterinin (IOI-HA) Türkçe versiyonunu kullanılarak memnuniyet durumlarının saptanması ve tüm bu verilerin orta kulak patolojisi olmayan koklear implantlı hasta grubuyla karşılaştırılarak KOM'un bu parametreler üzerine etkilerinin saptanmasıdır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Kulak Anatomisi

İşitme ve dengenin periferik organı olan kulak; görevleri ve yapıları birbirinden farklı, temporal kemik içine yerleşmiş olan üç parçadan oluşur:

1. Dış kulak
2. Orta kulak
3. İç kulak

2.1.1. Dış Kulak Anatomisi

Dış kulak; kulak kepçesi(aurikula), dış kulak yolu (DKY) ve timpanik membranın lateral yüzünden oluşur. Aurikula, DKY ile devam eden huni şeklinde kartilaj bir yapıdır. Dış kulak yolunun lateralde yaklaşık üçte birlik bölümünü kartilaj ve medialde de üçte ikilik kısmını kemik oluşturur. Uzunluğu yaklaşık 2,5 cm olarak ölçülür. (2) DKY derisi kulak zarına doğru devam ederek kulak zarının dış tabakasını yapar. DKY'nin kıkırdak kısmında kıl, yağ ve serumen bezleri bulunur, ancak DKY kemik kısmında çok az sayıda serumen bezi mevcuttur, kıl folikülleri ve yağ bezleri bulunmaz.(14)

2.1.2. Kulak Zarı (Timpanik Membran) Anatomisi

Timpanik membran dış kulak yolunun medial duvarını ve orta kulak boşluğunun lateral duvarının büyük bir kısmını oluşturur. Timpanik membran santralde manubrium mallei ve periferde timpanik sulkus ile bağlantılı konkav bir yapıya sahiptir. En derin noktası santralde yer alan umbodur.(2) Kulak zarının

timpanik kemik içinde kalan parçası daha gergin olup pars tensa olarak adlandırılır. Histolojik olarak 3 tabakadan oluşur; dışta DKY epiteli, içeride orta kulak mukozası ve bu ikisinin arasında fibröz tabaka bulunur. Rivinius çentiğini dolduran kulak zarı bölümü ise daha gevşektir ve pars flaccida (Shrapnell membranı) olarak adlandırılır. Pars flaccida da fibröz tabaka bulunmamaktadır. Bu nedenle retraksiyonların ve kolesteatomların sıklıkla görüldüğü bir bölgedir.

2.1.3. Orta Kulak Anatomisi

Orta kulak timpanik membran ile iç kulak arasında yer alan, ses dalgalarının iç kulağa iletilmesinde görev alan dikdörtgenler prizması şeklinde havalı boşluktur. Ortalama hacmi 0,5 cm³ olarak ölçülmüştür. Orta kulak boşluğunun 6 adet duvarı mevcuttur ve epitimpanum, mezotimpanum ve hipotimpanum olarak 3 bölümde incelenir.

Orta kulağın sınırları;

Üst duvar: Tegmen timpani olarak adlandırılan üst duvar orta fossa ile komşudur.

Alt duvar: Juguler venin bulbusu ve stiloid çıkıntı ile komşudur.

Arka duvar: Mastoid hücreler ile ilişkilidir

Ön duvar: İnternal karotis arter ile komşudur. Östaki borusu ve tensör timpani kası burada bulunur.

İç duvar: İç kulakla komşudur.

Dış duvar: Büyük oranda kulak zarı ile sınırlandırılır. (14)

Orta kulağın bölümleri timpanik anulusa göre olan konumlarına göre belirlenir. Mezoimpanum kulak zarının hemen medialinde kalan önde östaki tüpü ağzı ve arkada fasiyal sinire kadar olan bölümdür. Anulusun alt bölümü mezoimpanumun alt sınırını ve hipotimpanumun üst sınırını oluşturur. Kemikçik zincir, ilişkili ligamentler ve mukozal kıvrımlar mezoimpanum ile epitimpanik alanı birbirinden ayırır. (1) Orta kulak ile iç kulak arasında hareketli 3 adet kemikçik vardır ve bu kemikçikler dıştan içe sıralayacak olursak; Malleus, İnkus, Stapes'tir. Kemikçikler manubrium ile kulak zarına, ligamentum annulare ile oval pencereye, incudomalleolar ve incudostapedial eklemlerle birbirlerine bağlanırlar ve böylece kulak zarı ile iç kulak perilenfi arasında ses titreşimlerinin iletilmesini sağlarlar.(14)

2.1.4. İç Kulak Anatomisi

İç kulak, temporal kemiğin petröz apeksinde bulunur ve kemik labirent denilen osseöz bir yapıyla kaplıdır. Kemik ve zar olmak üzere iki kısımdan oluşur. Koklea ve vestibüler labirenti oluşturan kemik yapı, insan vücudundaki en sert kemiktir. Kemik labirent 3 birbiriyle devam gösteren bölümden oluşur:

- Koklea
- Vestibül
- Semisirküler kanallar

İç kulak ile orta kulak arasındaki bağlantı vestibülde yer alan ve stapes tabanının oturduğu oval pencere ve koklea bazal kıvrımının sonunda yer alan yuvarlak pencere ile sağlanır.

Zar labirent kemik labirent içinde yer alır ve kemik labirenti taklit eder. Zar ve kemik labirentler arasında sodyumdan zengin perilemf, zar labirentin içinde ise potasyum iyonlarından zengin endolenf bulunur.

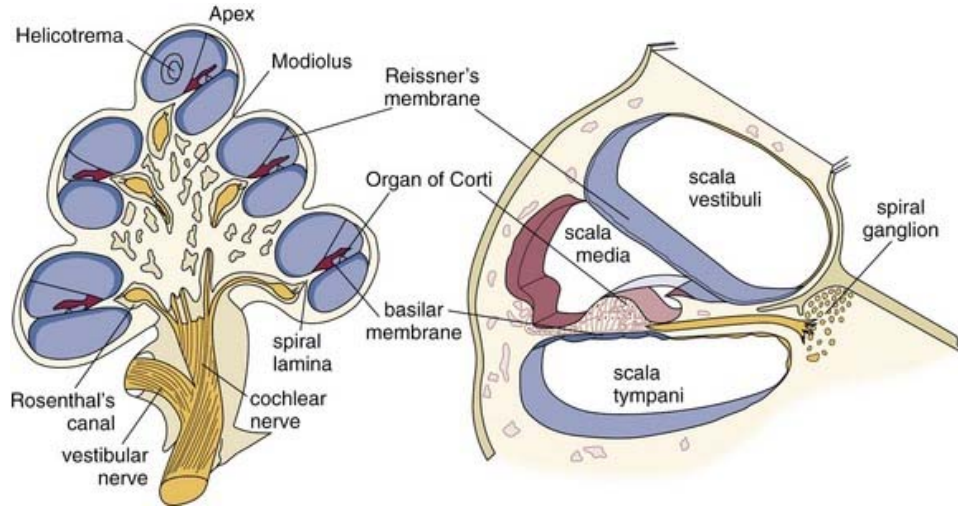
2.1.4.1. Koklea

Koklea, tabanında geniş bir çapa sahip salyangoz şeklindeki bir yapıdır, kendi üzerinde 2.5 tur dönerek apekse ulaşır. Kokleanın ortasında modiulus denilen, internal akustik kanaldan saçlı hücrelere doğru ilerleyen, işitme siniri liflerinin geçişine izin veren oldukça gözenekli bir kemik yer alır.

Kemik spiral lamina koklear kanalın içinde uzanarak ve onu parsiyel olarak ikiye ayırır, üstte kalan kısma skala vestibüli ve altta kalan kısma skala timpani adı verilir. Skala timpani ve skala vestibüli kokleanın apeksinde helikotrema birbiriyle bağlantılıdır. Kemik spiral lamina aynı zamanda baziller membran için de bir yapışma noktası oluşturur. Baziller membran üzerine korti organı yerleşmiştir. Koklear kanal boyunca kemik spiral lamina ve baziller membranın kalınlığı ters orantılı olarak değişiklik gösterir. Koklea bazal kıvrımından apekse doğru spiral laminanın kalınlığı azalırken baziller membranın kalınlığı artar. Bu baziller membranın frekans spesifik hareketine katkıda bulunan özelliklerden biridir.

Kokleanın membranöz labirenti üçüncü bir koklear boşluk oluşturur ve bu boşluk scala media olarak adlandırılır. Scala media üstte reissner membranı, altta baziller membran ve lateralde spiral ligaman ile sınırlandırılır. Lateralde scala

medianın metabolik aktivitesinden sorumlu zengin vasküler ağa sahip stria vaskularis bulunur. (Şekil 1)



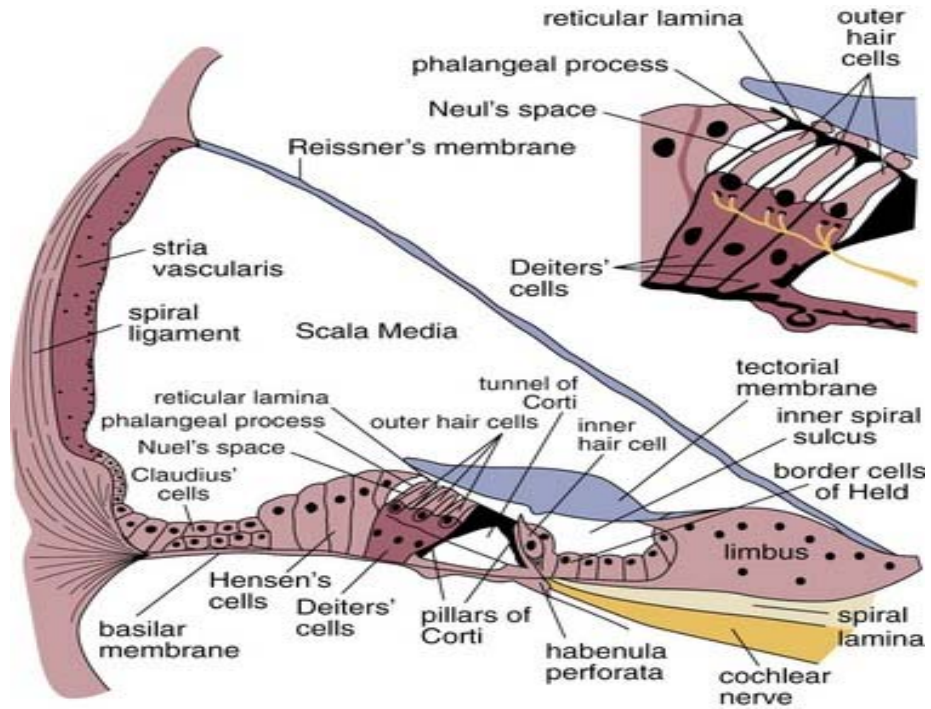
Şekil 1: Koklea kesiti (<https://entokey.com/anatomy-of-the-auditory-system/> adresinden alınmıştır.)

2.1.4.2. Korti Organı

İşitme fonksiyonunda görev alan en önemli yapıdır. Baziller membran üzerinde yer alır. Korti organı duyu hücrelerini, tektoryal membranı, destek hücrelerini içerir.

Kemik spiral lamina üzerinde spiral limbus oturur. Bu yapı reissner membranı ve iç ve dış saçlı hücrelerinin üzerini örten tektoryal membran için yapışma noktası oluşturur. Tektoryal membran spiral limbustan başlayarak dış saçlı hücrelerin sterosilyalarına temas eder ve Hensen hücrelerinde sonlanır. Spiral limbusun lateralinde Held'in kenar hücreleri ile sınırlandırılmış iç spiral sulkus bulunur. Tek sıra olarak bulunan iç saçlı hücreler destek hücreleri olan falangeal

hücreler tarafından çevrenmiştir. İç ve dış saçlı hücrelerin arasında korti tüneli bulunur. Bu tünel pillar hücreleri tarafından oluşturulur. Korti tünelinin lateralinde üç sıra halinde dış saçlı hücreler ve bu hücreleri alttan destekleyen Deiters hücreleri bulunur. Her bir Deiters hücresi apikal olarak çıkıntı yapar ve bu çıkıntılar ile dış tüy hücreleri arasında kalan boşluk Nuel boşluğu olarak adlandırılır. Falangeal hücreler, Deiters hücrelerinin apikal çıkıntıları ve saçlı hücrelerin üst yüzeyleri retiküler laminayı oluşturur. Retiküler lamina saçlı hücreleri endolenfin toksik etkisinden koruyucu bir bariyer görevi görür. Dış tüy hücrelerinin lateralinde ise Hensen ve Cladius hücreleri yer alır. (Şekil 2)



Şekil 2: Korti organı kesiti, iç ve dış saçlı hücreler, destek hücreleri (<https://entokey.com/anatomy-of-the-auditory-system/> adresinden alınmıştır.)

Koklea içerisindeki iki akışkan sistem, baziller membran hareket dalgasının mekanik yer değiştirmesi ve hücresel depolarizasyon ve bunun sonucunda oluşan sinaptik aktivite için çok önemli bir ortam yaratır. Kemik ve membranöz labirent arasında yüksek sodyum ve düşük potasyum konsantrasyonu ile perilemf bulunur. Membranöz labirent içerisinde ise yüksek potasyum ve düşük sodyum konsantrasyonu ile endolemf bulunur.

2.1.4.3. Dış ve İç Saçlı Hücreler

İç ve dış saçlı hücreler, mekanik hareketi, koklear siniri uyarmak için bir elektrokimyasal sinyale dönüştüren reseptör hücreleri olarak işlev görürler. Ortalama 3.500 iç saçlı hücre ve 12.000 dış saçlı hücre bulunur. Bu hücrelerin apikal yüzlerinde saç benzeri stereosilyum bulunur. Dış saçlı hücrelerinin stereosilyaları V veya W şeklinde dizilmiş olup tektoryal membran ile temas ederler. İç saçlı hücrelerinin stereosilyaları ise U şeklinde dizilirler ve tektoryal membran ile temas halinde değildir. Stereosilyalar modiolar tarafta daha kısa striaal tarafta daha uzun olarak gözlenir.

Koklear saçlı hücrelerinin afferent innervasyonu yaklaşık 30.000 işitsel sinir lifinden oluşur. Efferent lifler ise olivokoklear demetten köken alır ve yaklaşık 1.600 sinir lifinden oluşur. (2) Her iki saçlı hücre farklı innervasyon paternleri gösterir. İç saçlı hücreler tamamen afferent sinir ile innerve olurlar ve kokleadan beyne giden afferent sinirlerin %90-95'i iç saçlı hücrelerden kaynaklanır. Dış saçlı hücreler direkt olarak, birkaç tane geniş buton şeklinde sonlanma gösteren efferent lifler ile innerve edilir. Kokleanın efferent innervasyonunun %80'i dış saçlı

hücrelerde sonlanır. Saçlı hücrelerin alt kısmından çıkan sinir fibrilleri kümeler oluşturarak habenula perforata denilen deliklerden geçerek modiolusa girer ve burada bulunan spiral gangliyon bipolar nöronlarında sonlanır. (2, 14)

2.2.İşitme Fizyolojisi

Atmosferde meydana gelen ses dalgalarının kulağımız tarafından alınıp beyindeki işitme merkezlerinde karakter ve anlam kazanmasına kadar olan süreç işitme adı verilir. İşitme sistemi geniş bir bölgeyi ilgilendirir. Dış, orta, iç kulak ile merkezi işitme yolları ve işitme merkezi bu sistemin parçalarıdır. (15) İşitmenin olabilmesi için ilk olarak ses dalgalarının atmosferden korti organına iletilmesi gerekir. Bu mekanik olay sesin kendi enerjisi ile sağlanır.

Bu olaya iletim (conduction) denir. Korti organında ses enerjisi bir dizi biyokimyasal etkileşim ile elektrik enerjisi haline çevirir. Bu olaya dönüşüm (transduction) denir. İç ve dış tüy hücrelerinde meydana gelen elektrik akımı kendisi ile ilişkili sinir liflerini uyarır. Bu şekilde elektrik enerjisi frekans ve şiddetine göre değişik sinir liflerine iletilir. Ses, şiddet ve frekansına göre korti organında kodlanmış olur. Bu olaya nöral kodlama (neural coding) denir. Tek tek gelen bu sinir iletimleri işitme merkezinde birleştirilir ve çözülür. Yani sesin karakteri ve anlamı anlaşılır hale gelir. Bu olaya ilişkilendirme-farkındalık (association-cognition) denir.(16)

2.2.1. Dış Kulak Yolu Fizyolojisi

Ses dalgasının korti organına iletilmesi sürecinde vücudun ve başın engelleyici, aurikula, dış kulak yolu ve orta kulağın yönlendirici ve şekillendirici etkileri vardır. Her iki kulak arası uzaklık başın engelleyici etkisinin ortaya çıkmasını sağlayan önemli bir faktördür. Ses yakın kulağa 0,6 ms'n'lik bir zaman farkı ile ulaşır. Başın ses dalgalarının alınmasına yaptığı diğer bir engelleyici etki de gölge etkisidir. Aurikula, başın yönüne göre yaklaşık 135° bir alan içindeki bütün sesleri toplar ve dış kulak yoluna iletir. Aural konka ise bir megafon görevi yaparak ses dalgalarını dış kulak yolunda yoğunlaştırır. Bu şekilde ses dalgalarının şiddetini 6 dB arttırdığı düşünülmektedir. Dış kulak yolu tarafından ses dalgaları sadece yönlendirilmez aynı zamanda şiddeti de artırılır. 3500 Hz frekansındaki bir ses dalgası dış kulak yolunda yaklaşık olarak 15-20 dB kuvvetlenmektedir. (15)

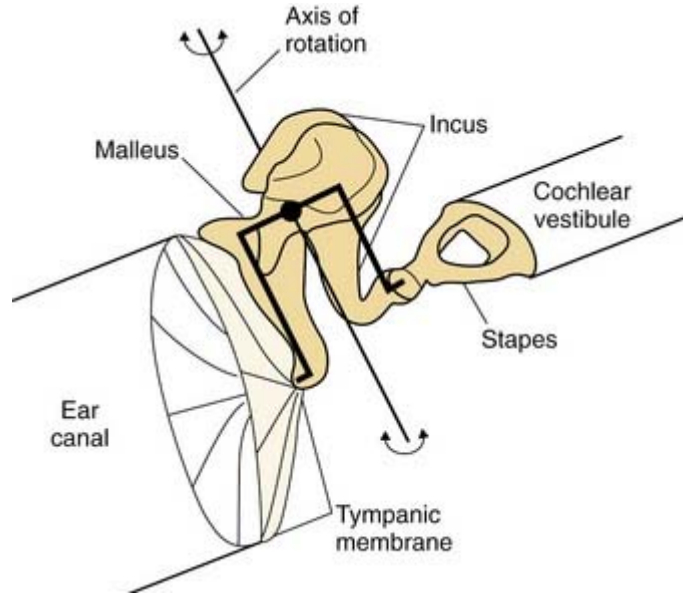
2.2.2. Orta Kulak Fizyolojisi

Ses enerjisi DKY'ye ulaştıklarında timpanik membranda titreşime neden olur. Timpanik membranın titreşimiyle birlikte kulak kemikçikleri titreşir ve ses stapes tabanı aracılığıyla iç kulağa iletilir.

Kemikçik zincir, anteroposterior yönde malleus başı ve inkus gövdesi boyunca uzanan bir eksen boyunca titreşir. Vücuttaki en küçük kemik olan stapes, orta kulağından gelen uyarıyı oval pencereden iç kulağa iletir. İç kulak sıvı dolu olduğundan, uyarı doğrudan sıvıya çarptığında, akustik enerjinin çoğu kaybedilir, çünkü sıvının impedansı hava impedansından çok daha büyüktür. (2)

Bu ortam değişikliği esnasında 30 dB kayıp ortaya çıkmaktadır. Ancak; orta kulak ve kemikçikler, kendisine gelen akustik enerjiyi yaklaşık 30 dB kadar yükselterek perilemfe aktarmaktadır.(14) Bunu iki önemli özelliği ile başarır.

1. Timpanik membranın yüzey alanı stapes tabanının yüzey alanının yaklaşık 20 katıdır. Ses dalgalarının kulak zarına uyguladığı enerji stapes tabanına 20 kat artarak iletilir, bu da yaklaşık 26 dB kazanç anlamına gelir.
2. Manibrium mallei ile inkus uzun kolu arasındaki uzunluk farkı da impedans eşitleyici özelliklerden biridir. Manibrium, inkus uzun kolundan 1,3/1 oranında daha uzundur ve böylece uzun kola uygulanan güç kısa kola artarak iletilecektir. Bu da yaklaşık 2,3 dB lik kazanç sağlar. (Şekil 3)



Şekil 3: Ossiküler zincirinin dönme eksenini boyunca hareketi

(<https://entokey.com/physiology-of-the-auditory-system/> adresinden alınmıştır.)

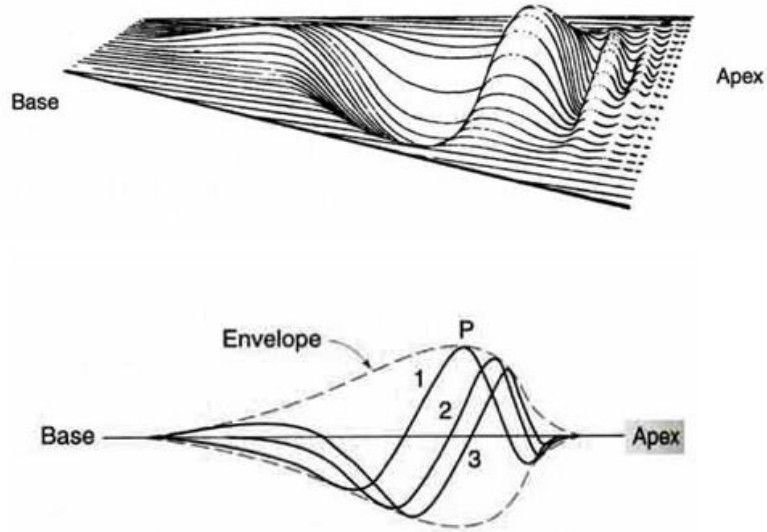
Ses titreşimlerinin basiller membrana ulaşabilmesi için, perilenf hareket etmesi gereklidir. Stapes tabanı, titreşimi iletmek için perilenfe doğru hareket ettiği zaman, perilenf harekete geçebilmesi için ikinci bir pencereye gereksinim vardır. Yuvarlak pencere membranı, stapes hareketi sırasında orta kulağa doğru bombeleşerek, perilenf hareket imkânı sağlar.

2.2.3. İç Kulak Fizyolojisi

Stapes taban hareketi ile başlayarak perilenf ile iletilen mekanik dalga, basiller membranı tabandan apekse doğru hareketlendirir. Bu dalganın özelliği, amplitüdünün giderek artarak ilerlemesi ve titreşimlerin belli bir bölgede maksimum amplitüde ulaştıktan sonra birden sönmesidir. Titreşimler enine ve boyuna olmak üzere yayılırlar. İletim dalgası basiller membran üzerinde stimulusun taşıdığı frekansa tekabül eden bölgede maksimum amplitüde ulaşır ve bu bölgeyi hareket ettirerek fibrilleri uyarır.(15)

Ses dalgalarının oval pencereden perilenfe geçmesi ile perilenf hareketlenir ve basiller membranda titreşimler meydana gelir. Bu titreşimler bazal kıvrımdan başlayarak apikal kıvrıma kadar uzanır. Georg von Békésy, 1960 yılında kobaylar ve insan kadavraları üzerinde yaptığı çalışmalarla koklear dalga hareketini incelemiş ve bu harekete gezinen dalga (travelling wave) adını vermiştir. Bazal membran bazal kıvrımda dar (0.12mm) ve gergin, apikal kıvrımda daha geniştir (0.5mm) ve gerginliği daha azdır. Bu fark nedeni ile ses dalgası, bazal tura kadar gezinen dalga ile götürülmüş olur. Békésy'nin ortaya koyduğu diğer bir

nokta ise baziller membran amplitüdlerinin bazaldan apikale kadar değişiklik gösterdiğidir. Baziller membran amplitüdü sesin frekansına göre değişiklik gösterir. Genellikle yüksek frekanslı seslerde bazal membran amplitüdüleri koklea bazal kıvrımında en yüksektir. Buna karşılık alçak frekanslarda bazal membran amplitüdüleri apekte en yüksek seviyeye ulaşır. (Şekil 4)



Şekil 4: Békesy'nin tanımladığı gezinen dalga (travelling wave)

(<http://www.cns.nyu.edu/> adresinden alınmıştır)

Baziller membran hareketleri ile stereosilyalar hareket eder ve stereosilyalar üzerinde bulunan uzunluk spesifik iyon kanalları hareketin yönüne göre açılır veya kapanır. Endolenf içinde +80 mv'luk bir "Endokoklear Potansiyel" mevcuttur. Buna karşılık saçlı hücrelerin içinde ise negatif elektriksel yük bulunur. Endokoklear potansiyelin pozitif yüküyle saçlı hücrelerin intrasellüler negatif yükü

arasında büyük bir elektrokimyasal gradiyent mevcuttur. Bu fark nedeni ile hücre içine doğru K^+ iyonları akımı gerçekleşir ve saçlı hücre depolarizasyonu/hiperpolarizasyonu meydana gelir. Böylece stapes tabanından perilemfe aktarılan mekanik enerji elektrokimyasal enerjiye dönüştürülmüş olur. (2, 14)

2.2.4. Santral İşitme Yolları Fizyolojisi

2.2.4.1. Vestibulokoklear Sinir

Saçlı hücreler tarafından elektrokimyasal enerjiye dönüştürülen ses enerjisi rosental kanallar içinde bulunan bipolar afferent nöronlar tarafından alınır. Bu hücreler spiral gangliyonu oluştururlar. İnsanda ortalama 30.000 spiral gangliyon hücresi bulunur ve bunlar tip 1(%90) ve tip 2(%10) gangliyon hücreleri olarak ikiye ayrılırlar. Tip 1 hücrelerin her biri tek bir iç saçlı hücre ile sinaps yaparken, tip 2 hücreler miyelinsiz lifler içerirler ve her biri birden fazla dış saçlı hücre ile sinaps yapar.

Afferent işitme nöronları da baziller membrana ve saçlı hücrelere benzer bir şekilde tonotopisite göstermektedir. Böylece ses uyarını kokleaya girdiğinde, frekans bileşenleri baziller membran tarafından analiz edilir. Bu frekans bilgileri, saçlı hücreler ve işitsel afferent nöronlar yoluyla korunur ve merkezi sinir sistemine iletilir.

2.2.4.2. Koklear nukleus

İşitme siniri internal akustik kanaldan geçerek pontoserebellar köşede dorsolateral olarak yerleşmiş, işitme sisteminin ikinci nöronları olan, koklear

nukleus nöronlarında sonlanır. Hücre tiplerinin dağılımına göre koklear nükleus üç ana bölümüne ayrılır:

1. Dorsal Koklear Nukleus
2. Anterior Ventral Koklear Nukleus
3. Posterior Ventral Koklear Nukleus

Her alt grup farklı hücre grupları içerir ve işitme sinirinden topografik olarak değişik sinir lifleri alır. Bu hücrelerin her biri, farklı frekansları temsil eden sinir liflerini alırlar ve farklı fizyolojik karakteristikleri vardır. Kokleanın bazal bölgesinden gelen lifler çoğunlukla dorsal çekirdeklerde, apekten gelenler ise ventral çekirdeklerde sonlanır. Her bir hücre tipi, superior olivar komplekste, lateral lemniscus çekirdeğinde ve inferior kollikulusta farklı hedeflere doğru uzanır.

2.2.4.3. Süperior olivar kompleks

Süperior olivar kompleks, koklear nükleusun medialinde yerleşmiştir. 3 adet ana çekirdekten oluşur. Süperior olivanın medial çekirdeği, Süperior olivanın lateral çekirdeği, trapezoid cisim bu kompleksi oluşturan çekirdeklerdir. Süperior olivar kompleks, her iki koklear çekirdekten lifler alması sayesinde her iki kulağa seslerin geliş zamanını ve amplitüd değişikliklerini belirlemede önemli rol oynar. (2)

Süperior olivanın medial çekirdeği bipolar nöronlardan, lateral çekirdeği ise multipolar nöronlardan oluşur. Süperior olivar kompleks, lateral lemniscus ve inferior kollikulusa çıkan lifler gönderir. Süperior olivar kompleksin inen lifleri ise saçlı hücrelere gider, dış saçlı hücreleri direkt olarak iç saçlı hücreleri ise indirekt olarak uyarır.(17)

2.2.4.4. Lateral Lemnisküs

İşitme sisteminin en önemli çıkan yoludur ve ponsun yan tarafında bulunur. Lateral lemnisküs, koklear nükleusları ve süperior olivar kompleksi inferior kollikulusa bağlar. Lateral lemnisküsta 3 adet hücre grubu vardır ve bunlar lateral lemnisküsün çekirdeklerini oluştururlar. Bunlar ventral, intermediate ve dorsal çekirdeklerdir. Kokleadan gelen pes sesler lateral lemnisküsün dorsal çekirdeğine, tiz sesler ise ventral çekirdeğine giderler. Binaural etkileşim dorsal komponent boyunca aktarılırken, temporal ve spektral frekans bilgisi ventral kısım yoluyla aktarılır.(14)

2.2.4.5. İnferior Kollikulus

İnferior kollikulus mezencefalonda superior kollikulusun kaudalinde yer alır. Ponstan medikal genikulat cisme ve işitme korteksine giden akustik bilginin işlenmesinde görev yapar. Süperior olivar kompleksin yer tespit yeteneği ile koklear nükleusun frekans analizi özelliğini birleştirir.

İnferior kollikulus ayrıca hem işitsel hemde işitsel olmayan merkezlerden gelen uyarıları alır ve integre eder. Anatomik ve fizyolojik çalışmalar inferior kollikulusun, lateral lemnisküs, koklear nukleus ve superior olivar kompleksten bunun yanında somatosensoriyel, vizüel ve vestibüler sistemden uyarıları aldığını göstermiştir. Tüm bu merkezlerden aldığı bilgileri işleyerek talamusta bulunan medial genikulat cisme gönderir.

2.2.4.6. Medial Genikulat Cisim

Talamusta yerleşen medial genikulat cisim inferior kollikulus ile işitme korteksi arasında bilgi iletimini sağlar. Hücre dizilimine göre ventral, medial ve dorsal bölümlere ayrılır. Medial genikulat cismin, ses lokalizasyonu ve kompleks vokal iletişimin (insan konuşması) ortaya çıkmasında önemli bir role sahip olduğu düşünülmektedir.

2.2.4.7. İşitme Korteksi

İşitme korteksi, hücre yapısı ve fizyolojik özelliklerine göre primer işitme korteksi ve assosiye işitme korteksi olmak üzere ikiye ayrılır. Primer işitme korteksi (işitsel korteksin birincil akustik bölgesi-AI), Brodmann'ın 41 numaralı alanını kapsar ve temporal lobun superior yüzünde (Heschl girusu) yer alır. Assosiye işitme korteksi (İkincil akustik bölge-AII) ise Brodmann'ın 22 ve 42 numaralı alanlarını kapsar. Primer işitme korteksi de tonotopik bir organizasyon gösterir ve yüksek frekanslar medialde, düşük frekanslar lateralde temsil edilir.(2) Assosiasyon alanları primer korteksi, konuşma ve kelime hazneleri ve görmeyle ilgili frontal ve temporaparietal bölgeye bağlar.(14)

2.3. İşime Kayıpları

İşitme kaybının özelliği kişiden kişiye göre değişir ve birçok faktöre bağlıdır. İşitme kayıpları, işitme kaybının derecesi, tipi ve konfigürasyonuna göre sınıflandırılabilir.

- İşitme kaybının şiddetine göre sınıflandırılması: Hafif, orta, orta-ileri, ileri ve çok ileri işitme kayıpları

- Ortaya çıkış zamanına göre: Prenatal, perinatal, postnatal
- Dil gelişimine göre: Prelingual, perilingual ve postlingual
- Patolojinin yerleştiği yere göre: İletim tipi, sensörinöral, mikst tip, santral tip, fonksiyonel tipte işitme kayıpları (18)
- İşitme kaybının şiddetine göre, konuşma frekanslarındaki saf ses hava yolu işitme eşikleri ortalaması alınarak Goodman tarafından geliştirilen sınıflandırma tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. (Tablo 1)

Tablo 1: Modifiye Goodman sınıflandırması(19)

-10-15 dB	Normal
16-25 dB	Çok hafif
26-40 dB	Hafif
41-55 dB	Orta
56-70 dB	Orta-ileri
71-90 dB	İleri
90 dB üzeri	Çok ileri

- Dil gelişimine göre, üç grupta incelenir.
 1. Prelingual işitme kaybı: Doğum ile 2 yaş arasında olan sürede dilin karakteristik özelliklerini öğrenmeden oluşan işitme kayıplarıdır. Dil öğrenilememesi ve dil gelişiminin yaşıtlarına göre geri kalmasıyla dikkat çeker. Prelingual işitme kayıplarını erken dönemde tespit için yenidoğan işitme tarama programları geliştirilmiştir.
 2. Perilingual işitme kaybı: Konuşma ve dil öğrenme döneminde, 2-6 yaş arası ortaya çıkan işitme kayıplarıdır.

3. Postlingual işitme kaybı: Doğumda normal işitmeye sahip olan, konuşma ve dil gelişimi normal olan çocukta 6 yaşından sonra meydana gelen işitme kaybıdır. Konuşma ve dil gelişimi büyük oranda tamamlandığı için bu grup işitme ve konuşma eğitimine en az ihtiyaç duyan, koklear implantasyondan en fazla fayda gören gruptur.(20)

- Patolojinin yerleştiği yere göre işitme kayıpları 5 grupta incelenir.

1. İletim tipi işitme kaybı: Kulak kepçesi, dış kulak yolu, timpanik membran, orta kulak kavitesi ve kemikçiklerini tutan patolojilerde kokleaya ulaşan ses şiddetinin azalmasına bağlı gelişen işitme kaybıdır. İletim tipi kayıplarda saf ses ortalaması genellikle 60 dB'i geçmez.(21)
2. Sensörinöral işitme kaybı: Koklea, koklear sinir ve işitme yollarındaki patolojilere bağlı işitme kaybıdır. Genetik bozukluklar, viral enfeksiyonlar, doğum travması gibi nedenler bu tipte işitme kaybına neden olmaktadır.
3. Mikst tip işitme kaybı: İletim tipi ve sensörinöral işitme kaybına neden olan patolojilerin aynı kulakta bulunması durumudur. Kronik seröz otitis media ve koklear otoskleroz bu tipte işitme kaybına neden olan hastalıklardandır.
4. Santral tip işitme kaybı: İşitsel sinir sistemini özellikle korteksi tutan patolojilerin sonucunda ortaya çıkan konuşmayı anlama zorluğudur. Saf ses eşitlerde belirgin etkilenme beklenmez.(18, 22)
5. Fonksiyonel tip işitme kaybı: İşitme kaybı tarifleyen hastada yapılan subjektif ve objektif işitme ölçüm yöntemleri ile işitme kaybının

olmadığı veya yakınmayı açıklayacak düzeyde bir patolojinin bulunmadığı durumlardır.(18)

2.4. Kronik Otitis Media

Otitis media orta kulak ve temporal kemiğin havalı boşlukları ile östaki tüpünü kaplayan mukozanın enfeksiyon ve inflamasyonudur.

Kronik otitis media (KOM) 3 aydan uzun süren otitis media tipidir. Kulak zarında perforasyon ve dış kulak yolundan akıntı ile karakterize, iletim tipi işitme kaybı ile kendini gösteren bir tablodur.(14) Otitis media prevelansı ve insidansı üzerine çeşitli sonuçlar bildirilmiş olup prevelansı %2-52, insidansı ise %14-62 arasında değişmektedir.(23)

2.4.1. Kronik Otitis Media Tipleri

KOM'da klinik tipler, hastalığın tubotimpanik ve attiko-antral özelliklerine göre üç sınıfa ayrılır.

I. Kronik Basit Otitis Media

Tubotimpanik özellik taşır. Perforasyon pars tensada yer alır ve değişik boyutlarda izlenebilir. Hastalığın östaki tüpü ya da dış kulak yolu kaynaklı enfeksiyonlara bağlı akıntılı ve akıntısız dönemleri mevcuttur. Akıntı mukoid veya mukopürülan karakterde gözlenir. İşitme kaybının derecesi perforasyonun yerine ve boyutuna, kemikçik destrüksiyonuna ve iç kulağın etkilenmesine göre değişmekle birlikte çoğunlukla hafif işitme kaybı görülür.

II. Kronik Mukozal Otitis Media

Tubotimpanik özellik taşımasına rağmen kronik basit otitis mediadan daha agresif seyreder. Kulak zarında totale yakın perforasyon mevcuttur. Granülasyon dokusu, polipler ve kemikçik nekrozları görülebilir. Uzun süren mukoid ve mukopürülan akıntılar gözlenir. İşitme kaybı genellikle ileri derecede değildir.

III. Kronik Kolesteatomlu Otitis Media

Kolesteatomanın en doğru tanımı Ars tarafından yapılmış olup “Ektopik bazal germinatif tabakanın sürekli olarak ürettiği deskuame epitelin ve stratum korneumdan gelen keratinin temporal kemiğin havalı boşlukları içerisinde ve kulak zarında birikmesi” olarak tanımlanabilir. (14) Kolesteatoma deyimi ilk olarak 1838’de alman biyokimyacı J. Müller tarafından “çok tabakalı yağ tümörü” anlamında kullanılmıştır. Daha sonra 1890 da Habermann ve Bezold, kolesteatomun perforasyon aracılığıyla orta kulağa giren yassı epitel olduğunu bildirmişlerdir. Gray 1962 yılında kolesteatomu “yanlış yerde gelişen deri olarak tanımlamıştır. Bugün kolesteatomun yağ dokusu tümörü olmadığı bilinse de bu terim halen sıklıkla kullanılmaktadır.

Kolesteatom oluşumu akkiz(edinilmiş) ve konjenital olarak iki grupta incelenir.

A. Akkiz(edinilmiş) kolesteatom

Pars flassidadaki perforasyondan içeri giren skuamöz epitelin çoğalması ve birikmesi ile meydana gelir. Skuamöz epitel dokusunu devamlı deskuame keratin üreten matriks adı verilen tabaka oluşturur. Çevre kemik dokuya(skutum) yapışarak

kemik nekrozu başlatabilir. Patojenik özellikleri açısından primer ve sekonder olarak iki grupta incelenir.

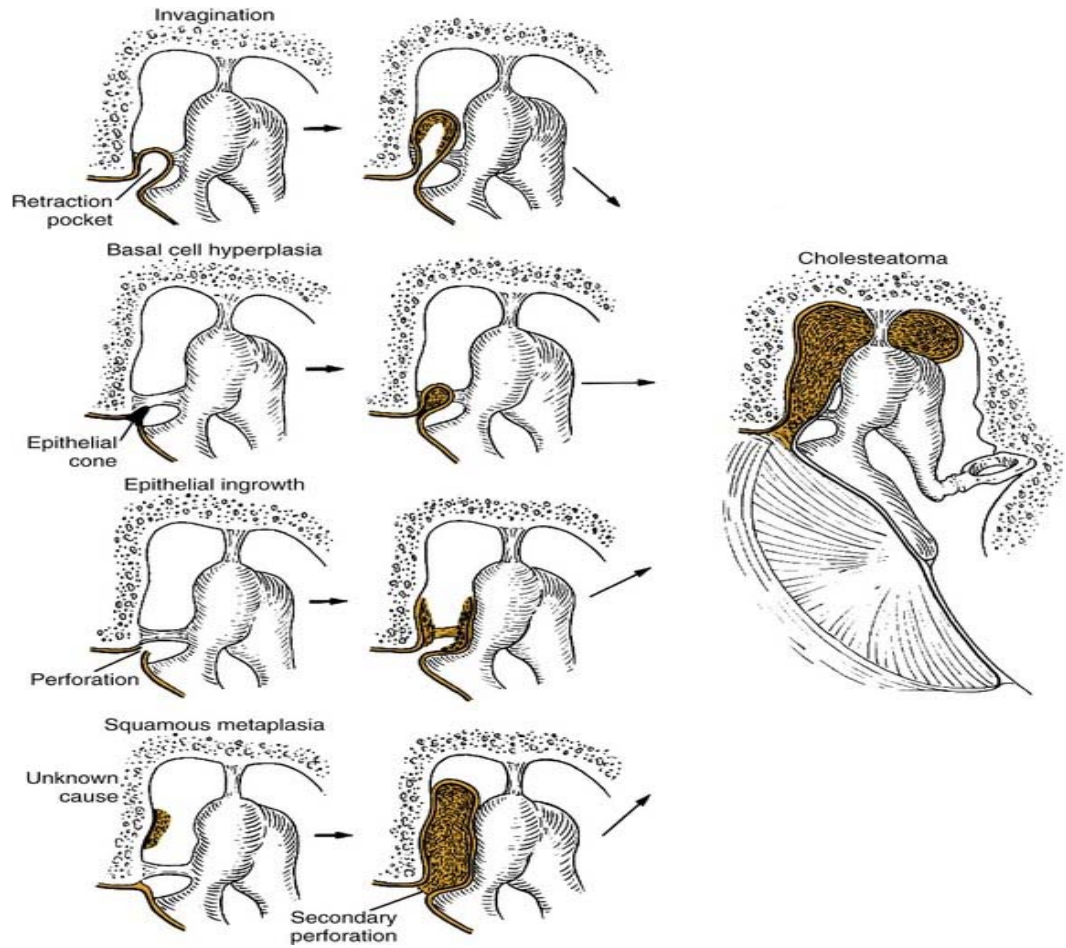
- a. Primer akkiz kolesteatom: Kulak zarı sağlam olmasına karşın östaki tüpünün fonksiyonları yetersizdir. Kulak zarı dış yüzünü örten epitelin orta kulağa girmesiyle bu klinik tablo meydana gelir.
- b. Sekonder akkiz kolesteatom: Kulak zarında özellikle marjinal yerleşimli veya attik yerleşimli perforasyonlardan epitel dokusunun orta kulağa doğru ilerlemesiyle oluşur. (18)

Akkiz kolesteatomların gelişimiyle ilgili çeşitli teoriler mevcuttur.

- I. İnvajinasyon teorisi: Pars flaccida da orta kulaktaki negatif basınç artışına sekonder olarak rekraksiyon meydana gelir. Rekraksiyon poşu derinleştikçe içerisindeki deskuame keratin temizlenemez ve sonucunda kolesteatom gelişir. Bu tablo primer akkiz kolesteatom gelişimine sebep olur. Rekraksiyonun gelişmesinin en önemli nedenlerinin östaki tüpü disfonksiyonu ve tekrarlayan enfeksiyonlar sonucu orta kulak negatif basıncındaki artış olduğu düşünülmektedir.
- II. Bazal hücre hiperplazisi teorisi: İlk olarak Lange tarafından ortaya konulmuştur. Pars flaccida da yer alan epitel hücreleri papiller çıkıntılar şeklinde proliferer olur ve böylece subepitelyal dokuya invaze olurlar.
- III. Epitel invazyon teorisi: Timpanik membranın yüzeyindeki keratinize skuamöz epitelyumun, timpanik membrandaki bir perforasyondan orta kulağa doğru ilerler. Weiss'ın çalışmasına göre epitelyal hücreler,

bulundukları düzlem boyunca ilerler (kontakt ilerleme) ancak başka bir epitelyal yüzeye temas ettiklerinde ilerlemeleri durur (kontakt inhibisyon).

- IV. Skuamöz metaplazi teorisi: Bu teori ilk defa Wendt tarafından ortaya konulmuştur. Orta kulağın basit skuamöz veya küboidal epiteli, metaplastik bir değişime uğrayarak keratinize epitele dönüşebilir. Metaplazi gelişimine kronik ve yineleyici enfeksiyonlar sebep olmaktadır. Aralıklı devam eden enfeksiyon ve inflamasyon timpanik membranda lizise ve sekonder perforasyona sebep olarak attık kolesteatom oluşumuna neden olur.(2)
- (Şekil 5)



Şekil 5: Kolesteatom gelişim teorileri şematik çizimi (<https://entokey.com/chronic-otitis-media-mastoiditis-and-petrositis/> adresinden alınmıştır.)

B. Konjenital Kolestomat

Kulak zarında perforasyon olmadan, pars flaksida ve pars tensanın sağlam olarak gözlendiği, herhangi bir otolojik girişim veya travma olmaksızın gelişen kolesteatomlardır. Doğumsal kolesteatom oluşumunu ilk olarak 1855'te Virchow ve Koerner ortaya koymuştur.(18) Teed, fetüs epitimpanumunda epidermal kalıntılar bulmuştur. Bu kalıntılar zamanla involüsyona uğrar.(24) Michaels ve ark. 1986'da fetal temporal kemiklerde anterosüperior mezotimpanumda 10-33. Haftalar arası görülen ve sonradan kaybolan çok katlı yassı epitel adası olduğunu tespit etmiş ve bu alanı "epidermoid formasyon" olarak adlandırmıştır. Konjenital kolesteatom olgularının 2/3'ünde orta kulak ön-üst kısmı etkilenmişken, kalan 1/3'lük kısmında arka-üst kısım etkilenmiş olarak görülür. Arka-üst orta kulak bölümün etkilendiği tablolarda kemikçik zinciri etkilenmesi sıktır. (25)

2.4.2. Kronik Otitis Media'da Klinik Belirtiler ve Tanı

Kronik otitis media seyri boyunca 3 klinik evre(akut, intermitant, inaktif) gözlenir.(14) Klinik belirtiler de hastalığın klinik evresine bağlı değişkenlik gösterir.

Akıntı: Akıntının başlama zamanı, süresi ve karakteri klinik sorgulamada önemlidir. Kronik otitis media tanısı koyabilmemiz için akıntı 3 aydan uzun süre olmalıdır. Akıntının rengi kokusu ayırıcı tanı yapmada yardımcıdır. Akıntı genelde seromukoid ve kokusuzdur. Kolesteatomlu kronik otitis media'da, kolesteatom

süpüre olduğunda ve kemik nekrozu yaptığında, sekestruma ve osteomiyelite bağlı olarak ağır ve kötü kokulu akıntı olur.

İşitme azlığı: Perforasyonun boyutları, lokalizasyona ve kemikçik destrüksiyonun derecesine göre değişir. Sadece kulak zarı perforasyonu mevcutsa işitme kaybı 30 dB den azdır. Kemikçik zincirde etkilenme olduğunda işitme kaybı artabilir. İşitme kaybı genellikle iletim tipi olmakla beraber sensörinöral işitme kayıpları da görülebilir.

Ağrı: Kronik otitis mediada sıklıkla ağrı gözlenmez. Ağrı olması durumunda otitis externa, komplikasyon veya maligniteler akla gelmelidir.

Kanama: Genellikle fragil dokular olan granülasyon dokusu ve poliplerden kaynaklanır.

Baş dönmesi: Hastalığın akut evresinde ortaya çıkan toksinlerin labirenti etkileyerek labirentit tablosuna neden olmasıyla veya kolesteatom varlığında labirent erozyonu ve fistüle bağlı olarak gelişir.

Fasiyal paralizi: Genellikle kolesteatomlu KOM'da meydana gelen fasiyal kanal erozyonuna bağlı olur.

Tanı genelde ayrıntılı otoskopik muayene ile konur. Muayenede kulak zarı perforasyonun boyutu ve lokalizasyonu, orta kulak mukozası, akıntının özelliği, kolesteatom varlığı araştırılır.

Odyolojik testlerden öncelikle diyapozon testleri yapılır. Sonra odyolojik olarak kemik-hava iletimi, konuşmayı alma eşiği ve diskriminasyon skorları ölçümü yapılmalıdır.

Radyolojik görüntülemeye; bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme, temporal kemikle ilişkili enfeksiyon, erozyon, yumuşak doku artışı ve tümoral kitleleri ayrıntılı olarak gösterir.(18)

2.4.3.Kronik Otitis Medianın Cerrahi Tedavisi

Kronik otitis media cerrahisinde cerrahın amacı; enfeksiyonun ortadan kaldırılması, orta kulak boşluğunun kendi kendine havalanabilmesinin sağlanması, kuru ve kendini temizleyebilen bir kavitenin oluşturulması ve işitme rekonstrüksiyonudur. (26)

Kronik otitis media cerrahisinde kullanılan teknikler, açık ve kapalı olarak iki ana grupta incelenebilir.

- Açık teknikler (canal wall down) dış kulak kanalının rezeke edildiği ve mastoid boşluk ile orta kulak boşluğunun tek bir kavite haline getirildiği ameliyatlardır.
- Kapalı teknikler (canal wall up) ise dış kulak kanalının korunduğu tam bir kortikal mastoidektomi yapıldıktan sonra orta kulak ve mastoid boşluk arasında bir geçiş sağlandığı cerrahileri kapsar.

Kronik otitis medianın tüm klinik formları için uygulanan ameliyatlara aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. Radikal mastoidektomi
2. Modifiye radikal mastoidektomi
3. “İntakt Bridge” mastoidektomi
4. Mastoid obliterasyon teknikleri
5. Miringoplasti
6. Mastoidektomisiz timpanoplasti
7. Mastoidektomili timpanoplasti

Radikal Mastoidektomi

Dış kulak kanalı arka duvarının indirildiği (canal wall down) ve açık teknik olarak adlandırılan uygulamaların esasını oluşturur. İleri derecede işitme kaybının olduğu, osteitli, osteomiyelitli, yaygın kolesteatomlu, temporal ve intrakraniyal komplikasyonlu kronik otitlerde tercih edilir.

Tam bir kortikal mastoidektomi yapıp tüm mastoid hücreler açıldıktan sonra, dış kulak kanalı arka duvarı kaldırılıp orta kulak patolojileri temizlenir, sağlam stapes korunur, diğer erode kemikler alınıp tuba östaki ağzı kapatılır. Geniş bir meatoplasti yapılarak orta kulak ve mastoid kavitesi dış kulak yoluna eksteriorize edilir. İşitme rekonstrüksiyonu bu teknikte dikkate alınmaz.

Modifiye Radikal Mastoidektomi

Bu teknik ilk kez 1899'da Körner tarafından tanımlanmış ancak günümüzde geçerli olan tanımı 1910'da Bondy tarafından ortaya konmuştur. Kemikçikler ve zarın sağlam olduğu durumlarda sadece mastoidektomi yapılır ve dış kulak yolu arka duvarı fasiyal sinir kanalının düzeyine kadar indirilir. Kemikçik erozyonu ve perforasyon durumunda, işitme rekonstrüksiyonu ve perforasyon onarımı yapmak mümkündür.

“İntakt Bridge” Mastoidektomi

Modifiye radikal mastoidektominin bir modifikasyonu olup dış kulak yolu arka duvarı korunarak timpanoplastiye olanak sağlar. Önce kortikal bir mastoidektomi yapılır. Dış kulak yolu kemik arka duvarının seviyesi indirilir fakat köprü kaldırılmaz korunur. Orta kulaktaki patolojik dokular temizlendikten sonra rekonstriksiyon yapılır ve meatoplasti uygulanır.

Mastoid obliterasyon teknikleri

Radikal veya modifiye radikal mastoidektomi ameliyatlarından sonra oluşan geniş mastoid kavitesinden kaynaklanacak sorunları gidermek amacıyla bu boşluk çeşitli doku ve maddelerle doldurularak oblitere edilir. Obliterasyonu ilk olarak 1911'de Mosher uygulamıştır. Bu teknikler içinde en yaygın olarak bilineni Palva'nın 1962'de yayınladığı flep şeklindeki uygulamasıdır. Burada mastoid bölge üzerindeki müsküloperiosteal dokudan 3-4cm'lik dikdörtgen şeklinde bir flep kaldırılır. Mastoidektominin ardından ameliyat bitiminde sıkıca kaviteye

yerleştirilir. Obliterasyon musküloperiosteal flepler, kıkırdak, kemik dokusu ve biomateryaller kullanılarak yapılabilir. Uygulanacak teknik ne olursa olsun mastoiddeki patolojik dokuların ve enfeksiyonun tamamen temizlenmiş olması gerekir. İntrakraniyal komplikasyonlar gösteren kronik otitlerde kontraendike olarak kabul edilir.

Miringoplasti

Kulak zarı perforasyonunu kapatmak için yapılan operasyondur. Mastoid kavite, kemikçik zincir ve orta kulak boşluğuna müdahale edilmez. Greft olarak en çok temporal adele fasyası kullanılır. Ancak perikondrium, kıkırdak, yağ dokusu da kullanılabilir.

Mastoidektomisiz Timpanoplasti

Timpanoplasti terimini ilk olarak 1953'te serbest deri grefti ile önce Wullstein sonra da Zöllner kullanmıştır. Günümüze kadar timpanoplasti ve iletim rekonstrüksiyonuna ilişkin sayısız teknik geliştirilmiştir. (18)

Wullstein timpanoplasti sınıflaması(27)

Tip I: Buradaki patoloji sadece zardaki perforasyon ile sınırlıdır ancak kemikçik zinciri de kontrol edilmelidir.

Tip II: Burada malleus kısmen de olsa erimiş veya kısalmıştır. Aynı şekilde hazırlanacak greft materyali, malleus kalıntısı ve inkus üzerine serilerek perforasyon kapatılır.

Tip III: Hem malleus hem de inkus erode olmuş veya tamamen erimiştir. Graft stapes başına yerleştirilir.

Tip IV: Tüm kemikçikler erimiştir. Graft direkt hareketli stapes tabanı üzerine yerleştirilerek iletim sağlanır. Günümüzde genellikle kortikal kemik, homolog kemikçikler veya protezler (total ossiküler replasman protezi= TORP) kullanılarak hem daha geniş bir orta kulak boşluğu hem de daha iyi bir rekonstrüksiyon sağlanarak perforasyon kapatılmaktadır

Tip V: Oval pencere fiksasyonlarında uygulanan cerrahi tekniktir. İki alt tipi vardır:

- Tip Va: Lateral semisirküler kanala fenestrasyon pencere açılır. Günümüzde fazla tercih edilmemektedir.
- Tip Vb: Stapes tabanı çıkarılarak oval pencere bir doku grefti ile kapatılır.

Mastoidektomili Timpanoplasti

Amacı mastoid kavite, antrum, attik, aditus ve tüm orta kulaktaki patolojilerin temizlenmesi, timpanoplasti ve kemikçik rekonstrüksiyonu yapılarak işitmenin düzeltilmesi şeklinde özetlenebilir. Ameliyat felsefesi daha eskiye dayanmakla birlikte intakt kanal tekniğini, 1968'de mastoidektominin ardından posterior timpanotomi yapan Jansen tanımlamıştır. Mastoidektomi tamamlandıktan sonra dış kulak kanalı kemik arka duvarından orta kulağa bir pencere açılır (posterior timpanotomi). Bu şekilde suprapiramidal (fasiyal reses) boşluğa girilmiş olur. Klasik kortikal mastoidektominin ardından bu şekilde posterior timpanotomi yapılırsa, bu uygulama komplet mastoidektomi adını alır.(18)

2.4.4. Kronik Otitis Media’da Sensörinöral İşitme Kaybı (SNİK) Gelişimi

KOM vakalarında yüksek frekanslarda düşme ile seyreden mikst tip işitme kayıpları ve bazı vakalarda ise SNİK de görülmektedir. SNİK'in sadece KOM sırasında değil, akut otitis media ve seröz otitis mediadan sonra da ortaya çıktığı bilinmektedir. Bu hastalıklar sırasında SNİK'nın ortaya çıkmasında, bazı toksinlerin yuvarlak pencere yolu ile iç kulağa geçmesinin neden olduğu düşünülmektedir.

Yapılan histopatolojik çalışmalar SNİK ile mevcut mukoza patolojisi arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Yuvarlak pencere membranının işgal edilmesi ve diapedesis yoluyla lökositlerin perilenfe geçmeleri, albumin gibi büyük moleküllerin yuvarlak pencere membranından geçtikleri ve seröz labirentit meydana getirdikleri ve yuvarlak pencereye komşu bazal turda lokalize iltihabi değişiklikler ortaya çıktığı histolojik muayenelerle saptanmıştır. Bu bulgular özellikle yüksek frekanslarda işitme kayıpları ile birliktelik göstermektedirler.(14)

Morizono *Streptococcus Pneumoniae* ile akut otitis media meydana getirdikleri hayvanların işitme fonksiyonlarını elektrokokleografi ve BERA ile muayene etmişler ve özellikle yüksek frekanslarda eşik yükselmesi saptamışlardır.(28)

Spandow aşırı miktarda *Escherichia coli* endotoksinini yuvarlak pencere membranının yakınına damlattıkları hayvanlarda beyin sapı odyometresi ile önemli derecede eşik yükselmeleri saptamışlardır. Bu eşik yükselmelerinin, 3000 Hz üstündeki kayıplar hariç, reversibl olduğunu ve iki hafta içinde normale döndüğünü

gözlemlemiştir. Ancak 3000Hz üzerindeki kayıpların irreversibl olduğunu tespit etmiştir.

Yuvarlak pencere orta kulak ve iç kulağı birbirinden ayıran tek zarsal yapıdır. Yuvarlak pencere geçirgenliği yuvarlak pencere membranının yapısı ve orta kulaktaki maddelerin kimyasal özelliklerine (molekül ağırlığı, orta kulaktaki konsantrasyonu) bağlıdır. Yuvarlak pencere geçirgenliği üstüne etkili bir diğer faktör de pencere çevresinde meydana gelen granülasyon dokusunun varlığıdır. Bu dokular orta kulak effüzyonlarının yuvarlak pencere membranı ile direk temasını önlemektedirler. Buna karşılık, orta kulaktaki çeşitli iltihabi mediatörler ise pencere membranının geçirgenliğini arttırmaktadırlar. Bakteriler, toksinler ve enfeksiyon sonucu ortaya çıkan çeşitli mediatörler yuvarlak pencere membranı yolu ile sensorinöral işitme kayıplarına yol açabilirler. Bu kayıpların ortaya çıkmasında yuvarlak pencere membranının geçirgenliği önemli rol oynar.

Sonuç olarak; orta kulak effüzyonlarının ve enfeksiyonlarının hızlıca tedavi edilmesi SNİK'nın ortaya çıkmaması açısından önemlidir. (14)

2.5. Koklear İmplant

Koklear implantlar; akustik uyarıyı, elektrik uyarısına çevirmek için tasarlanmış, işitme siniriyle temasta olan internal cihaz ve buna bağlantılı, spesifik konuşma kodlama stratejilerini kullanan bir eksternal cihazdan oluşan işitme protezleridir.

İşitme kaybı etiyolojilerinin büyük çoğunluğunun nedeni, saçlı hücrelerin kaybı veya fonksiyon bozukluğudur. Bipolar spiral ganglion nöronları ve onların

primer aferent lifleri sağlamdır ve bunlar koklear implantın ürettiği elektrik stimülasyon ile uyarılmak için elverişlilerdir. Böylece fonksiyon görmeyen saçlı hücreler bypass edilerek direkt olarak primer afferent nöronların depolarizasyonu sağlanır.

Kokleanın tonotopik organizasyonunu taklit etmek amacıyla elektrot skala timpani içinde modiolusa daha yakın olacak şekilde yönlendirilir ve elektrot taşıyıcısı boyunca spesifik elektrotlara belirli frekanslar atanır. Böylece yüksek frekanstaki seslerin koklea bazal kıvrımına, düşük frekanstaki seslerin ise koklea apeksine iletilmesi sağlanır.

Koklear implantlar, bilateral, çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan ve konvansiyonel işitme cihazlarından çok az veya hiç yararlanamayan hastalara uygulanmaktadır. (1, 2)

İşitme sinirinin direk stimülasyonu ilk kez 1957’de Djournö ve Eyries tarafından tanımlanmıştır. Koklear implantın gelişmesindeki diğer öncüler Simmons, Michaelson, Banfai, Chouard, Clark, Eddington ve Hochmairs’dır. İlk klinik uygulama 1973 yılında House tarafından tek kanallı implant kullanılarak erişkin bir hastaya yapıldı. İlk çok kanallı implant ise Clark tarafından 1978 yılında kullanılmıştır. 1985 yılında Avustralya’da üretilen koklear implant modeli erişkinlere yönelik uygulamalar için Amerikan Besin ve İlaç Birliği FDA’dan (Food and Drug Administration) onay aldı.(29) 1990’da implantasyon yaşı FDA tarafından 2’ye, 1998’de 18 aya ve son olarak 2002’de 12 aya düşürüldü. Ülkemiz de ise ilk kez 1987 yılında Eskişehir Anadolu Üniversitesinde uygulanmaya başlanmış olup, hızla ülke genelinde birçok merkezde devam etmektedir. (30)

Koklear implant dış ve iç parçalar (implante edilen kısım) olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır.

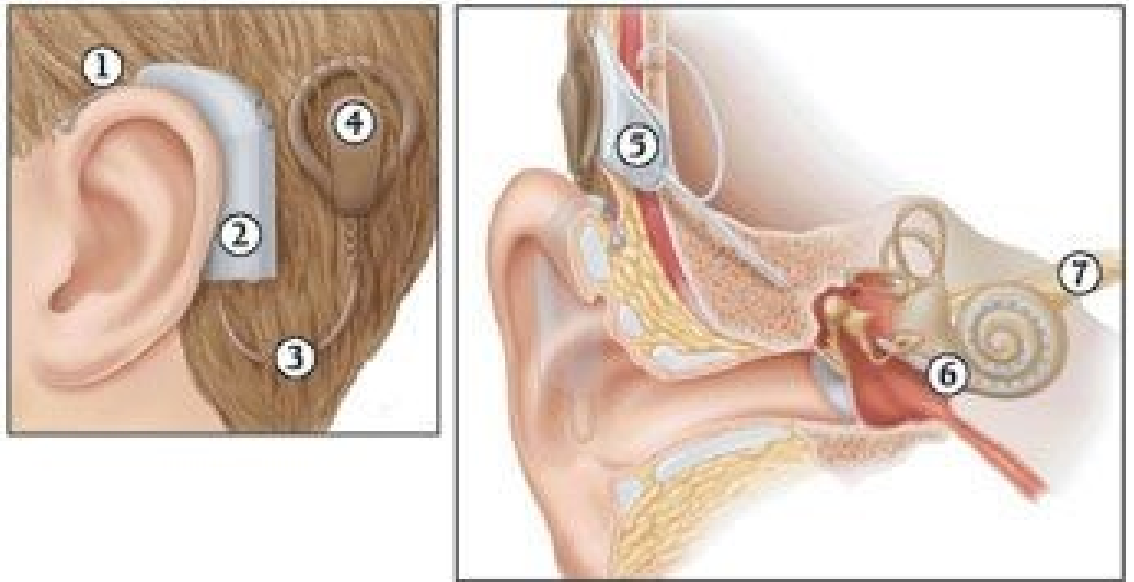
I. Dış Parçalar: (Alıcı mikrofon, konuşma sinyal işlemcisi, dış anten)

- Alıcı Mikrofon: Akustik bilgileri alarak elektriksel sinyallere dönüştürür ve konuşma işlemcisine aktarır. Mikrofon kulak arkası işitme cihazlara benzer şekilde kulağa takılan sistemin içinde yer almaktadır.
- Konuşma Sinyal İşlemcisi (Speech Processor): Normal bir kimsede ses sinyalleri kokleada hazırlanır ve kodlanır. Ancak koklear implant kullanan bir kimsede koklea ve tüylü hücreler by-pass edildiği için sinyaller doğrudan işitme sinirine verilmektedir. Konuşma sinyal işlemcisi sinyali kodlayıp amplifiye ederek, iç kulak stimulasyonu için uygun hale getirir. Elektriksel uyarı daha sonra dış antene iletilir.
- Dış Anten: Gelen elektriksel uyarıyı deriden iç antene aktarır. Konuşma işlemcisinin oluşturduğu sinyaller dış antenden içeriye radyofrekans dalgaları ile aktarılmaktadır. Dış anten ve temporal kemiğin üzerindeki yuvasında bulunan alıcı-uyarıcı (Receiver) arasında mıknatıs bağlantısı vardır. Bu sayede dış anten kulak arkasında sabitlenir.

II. İç (İmplant edilen) Parçalar: (İç Anten, Alıcı-Uyarıcı, Elektrot Demeti)

- İç Anten: Dış antenden gelen sinyalleri alıcı-uyarıcıya (Receiver) iletir.
- Alıcı-Uyarıcı (Receiver): Alıcı-uyarıcı bir kontrol kulesi gibi çalışır. Sinyalleri alır, kodlarını çözer ve elektrotlara aktarır. Ayrıca temporal kemik skuamöz parçası içine sıkıca yerleştirilmiş olan magnet parçası, dış anteni manyetik kuvvetle yerinde tutar.

- Elektrot Demeti: Elektriksel uyarıyı iç kulağa aktarır ve koklea içinde ilgili lokalizasyonun uyarılmasını sağlar. Elektrodlar kokleanın yuvarlak penceresine yakın (ekstrakoklear) veya skala timpani içine (intrakoklear) veya koklear nukleusun yüzeyine yerleştirilebilir. En sık olarak, elektrodlar skala timpaniye yerleştirilir, çünkü elektrodlar bu sayede kokleanın uzunluğu boyunca yerleşen işitsel nöron dendritlerine en yakın hale gelir.(2, 31) (Şekil 6)



Şekil 6: Koklear implant iç ve dış parçalarının şematik gösterimi (alıcı mikrofon (1), konuşma sinyal işlemcisi (2), dış anten (4), alıcı-uyarıcı ve iç anten (5), elektrod demeti (6), koklear sinir (7)) (<https://www.anatomica.com.tr/> alınmıştır.)

2.5.1. Koklear İmplantasyonda Hasta Seçimi

Koklear implant için hasta seçiminde hastalar; medikal, odyolojik, psikolojik ve radyolojik açıdan ve dil gelişimi açısından değerlendirilmektedir. Hastalardan ayrıntılı bir öykü alınmalıdır. Hastalarda işitme siniri yokluğu olmadığı sürece işitme kaybına neden olan etiyolojik faktörler genelde implantasyon için hasta seçiminde çok önemli değildir. Hastalardaki bilateral işitme kaybının nedenlerinden; gebelik sırasında geçirilen enfeksiyonlar(rubella), kullanılan ilaçlar, doğum sırasındaki komplikasyonlar, postnatal viral enfeksiyonlar, ototoksik ilaç kullanımı, menenjit, kafa travması, progresif sensorinöral işitme kayıpları, Meniere hastalığı, sensörinöral işitme kaybına yol açan kronik otit enfeksiyonları ve otoskleroz sayılabilir. Retrokoklear patolojiler koklear implantasyona kontraendikasyon oluşturur. (18)

Koklear implant hastalarında dış kulak yolu ve orta kulakta enfeksiyon varlığı son derece önemlidir. Kronik otit olgularında implantasyon öncesinde yapılacak kronik otit cerrahisiyle sağlıklı bir orta kulak ve timpanik membran elde edilmeye özen gösterilmelidir. Kronik otit hastalarında koklear implant ameliyatının aşamalı mı yoksa tek seansta mı yapılacağı konusunda çeşitli görüşler mevcuttur (7, 18)

İşitme kaybından sonra hastanın işitmeden geçirdiği süre koklear implant başarısında önemli faktörlerdendir. Prelingual hastalara tanı konulduktan sonra implantasyonun ilk 4-5 yaşları arasında yapılması beyin plastisitesinin gelişmesi ve implant başarısının artması açısından önemlidir. Postlingual hastalarda da uzun süre

işitmemeye bağlı santral sinir sisteminde deprivasyon gelişir ve bu durum da implant başarısını dūřürür.

Erişkin koklear implant adayları için yapılan çalışmalar sonucu belirlenen kriterler;

- Bilateral ağır veya derin işitme kaybı (saf ses ortalamasının 70 dB hearing level (HL) veya daha yüksek olması)
 - Uygun bir işitme cihazının yaklaşık 1-3 ay arasında kullanılması
 - Cihazlı açık uçlu cümle algılama testi (open-set sentence test) skorunun %50'nin altında olması
 - Santral işitme sistemi lezyonlarına veya işitme siniri yokluğuna dair kanıt olmaması
 - Medikal olarak ameliyat için herhangi bir kontraendikasyon bulunmaması
- Çocuk koklear implant adayları için yapılan çalışmalar sonucu belirlenen

kriterler;

- Yaş 12 ay ile 17 yaş arasında olmalı
- Bilateral derin işitme kaybı (cihazsız saf ses ortalamasının 90 dB HL veya daha yüksek olması)
- Uygun işitme cihazının 3-6 ay arasında kullanılması (Eğer koklear ossifikasyon şüphesi veya kanıtı mevcutsa bu süre beklenmez)
- İřitme cihazından asgari yarar saęlama (Tek heceli kelime testlerinde (single-syllable word tests) %20-30'dan daha dūřük olması, teste uyum

sağlayamayan daha küçük çocuklarda ebeveyn tarafından bildirilen ölçekler kullanılarak ölçülen skorların düşük olması)

- Santral işitme sistemi lezyonlarına veya işitme siniri yokluğuna dair kanıt olmaması
- Medikal olarak ameliyat için herhangi bir kontraendikasyon bulunmaması(2)

Ülkemiz Sağlık Uygulama Tebliği'ne göre (2017) koklear implantasyon kriterleri:

1. Koklear implant, bilateral ileri-çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan ve işitme cihazından yarar görmeyen veya Sağlık Bakanlığı İşitsel İmplantlar Bilimsel Danışma Komisyonu tarafından koklear implant yerleştirilmesi uygun görülen kişilere uygulanır.
2. En az 3 aylık süre ile binaural işitme cihazı kullanımından fayda görmemesi
3. Alıcı ve/veya ifade edici dil yaşı ile kronolojik yaş arasında 4 yıldan daha az fark olması veya alıcı ve/veya ifade edici dili 4 yaş ve üstü olması (4-18 yaş, kronolojik yaşa bakılmaksızın),
4. Postlingual işitme kaybı olması.
5. Elektrot yerleşimini sağlayacak kadar iç kulak gelişiminin olduğu ve koklear sinirin varlığı yüksek çözünürlükte bilgisayarlı tomografi ve/veya manyetik rezonans görüntüleme raporu ile gösterilmeli

6. Menenjit sonrası oluşan işitme kayıplarında, koklear implantasyon kriterlerine uygun olması şartıyla, 3 aylık süre ile binaural işitme cihazı kullanımından fayda görmeme kuralı aranmaz
7. İşitsel nöropati tanısı alan olgularda; en az 6 ay süreyle işitme rehabilitasyonu ve eğitiminden fayda görmediğinin odyolojik değerlendirme ve sağlık kurulu raporu ile belgelendirilmesi
8. Odyolojik değerlendirme; odyometrik inceleme, timpanometri, stapes refleks eşiği testi, klinik otoakustik emisyon testi, ABR testleri ile yapılır.
 - a. 2 yaş üstü çocuklarda ve erişkinlerde bilateral 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz’lerdeki işitme eşikleri ortalamasının 80 dB’den daha kötü olması veya bir kulakta 70 dB ve daha kötü, karşı kulakta 90 dB ve daha kötü, konuşmayı ayırt etme testi yapılabilen hastalarda konuşmayı ayırt etme skorunun %30’un altında olması
 - b. 2 yaş ve altı çocuklarda, bilateral 90 dB HL’den daha fazla sensörinöral işitme kaybının olması

2.5.2. Koklear İmplant Cerrahisi

Koklear implantasyonda ilk kez House tarafından tanımlanmış olan konvansiyonel teknik, “Mastoidektomi Posterior Timpanotomi” yaklaşımıdır. Daha sonra Banfai, Schindler ve Chouard tarafından endomeatal yaklaşım tanımlanmış ve uygulanmıştır.(32-34) Ancak, enfeksiyon ve elektrotun dış kulak kanalından atılımı nedeniyle bu yaklaşım terk edilmiştir. Coletti orta fossa yaklaşımını tanımlamıştır.(35) Kiratzidis 2000 yılında “Veria operation” tekniğini

tanımlamıştır. Bu yaklaşımda mastoidektomi yapılmaksızın orta kulağa mastoid bölgeden oluşturulan bir tünel ile ulaşılmıştır.(36) 2001’de ise Kronenberg benzer bir yöntemi “suprameatal yaklaşım” olarak ortaya koymuştur.(37) Günümüzde sıklıkla tercih edilen teknik mastoidektomi posterior timpanotomi yaklaşımıdır.

Koklear implant cerrahisinde insizyonlar zaman içinde farklılıklar göstermiştir ancak insizyondaki genel prensip değişmemiştir. İnizyonu planlarken uyulması gereken prensip, inzisyon ve implant arasında en az 1 cm iyi kanlanan bir cilt flebi bırakılmasıdır. Uygulanan insizyonlar postauriküler C şeklinde inzisyon, uzatılmış endaural insizyon, postauriküler insizyon ve postauriküler ters U şeklindeki inzisyon olarak sıralanabilir. (2)

Günümüzde yaygınlaşan kulak arkası implant modelleri nedeniyle implant ön sınırı ile dış kulak kanalı arasında 4 cm’lik bir mesafe bırakmak gerekmektedir. Temporal kemik korteksi açığa çıkarıldıktan sonra mastoidektomi evresine geçilir. Kronik otit cerrahisinin aksine kavitenin kenarları dik olacak şekilde bırakılır. Dış kulak kanalı arka duvarı inceltilmelidir. Bu işlem sırasında dış kulak kanalında hasar olursa mutlaka fasya veya kıkırdak yardımıyla onarılmalıdır. Lateral semisirküler kanal ve inkus kısa kolu bulunarak fasiyal resessin açılması için gerekli landmarklar ortaya konur.

Standart cerrahi teknikte her koklear implant için farklı modeller kullanılarak kemik üzerinde implanta uygun yatak hazırlanır. Yatağın ön sınırı dış kulak kanalından yaklaşık 4 cm geride olacak şekilde planlanır. İmplantın yatağına tespiti oldukça önemlidir. İyi tespit edilmezse implant hareket edebilir ve elektrotlar zedelenabilir.

Fasiyal reses üste inkus kısa kolu, medialde fasiyal sinir, lateralde korda timpani arasında üçgen şeklinde bir boşluktur. Burası tur yardımıyla açılarak orta kulak boşluğuna düşülür. Fasiyal reses, inkusun lentiküler çıkıntısı, stapes ve stapes tendonu, daha altta yuvarlak pencere nişinin kenarı görülecek şekilde açılmalıdır. (18)

Kokleostomi promontoryumdan (yuvarlak pencere anteriorinferioru) yapılabildiği gibi günümüzde daha çok yuvarlak pencere kokleostomisi tercih edilmektedir. Bu iki yaklaşımın karşılaştırmalarında erişkin yaş grubunda konuşma performansları benzer iken, pediatrik yaş grubunda yuvarlak pencere kokleostomisi olanlarda daha iyi olduğu rapor edilmiştir.(38) Elektrot yerleştirildikten sonra, kokleostomi düzeyinde implant etrafındaki açıklık temporal kastan alınan dokuyla tamamen kapatılır. Daha sonra implant yatağına, elektrot da mastoid kavite içine tespit edilir.

Ameliyat sırasında monitörizasyonda her elektrot için empedans, stapes refleksi ve ‘neural response telemetry’ (NRT) değerlendirilir. Testlerden sonra başlangıç inzisyonu periost, temporal kas, derialtı ve deri usulüne uygun olarak kapatılır. (18)

2.5.3. Kronik Otitis Media Hastalarında Koklear İmplant Cerrahisi

Normal temporal kemik anatomisi varlığında, koklear implantasyon, transmastoid yaklaşımla veya alternatif olarak transkanal bir yaklaşımla güvenli ve standardize bir prosedürdür. Bazı hastalarda, derin işitme kaybı, orta kulak

hastalığını tedavi etmek için yapılan kronik otitis media (KOM) veya geçirilen orta kulak ameliyatının sonucu olabilir. Bu koşullar altında, cerrah, inaktif veya aktif KOM, kolesteatom veya geçirilmiş kronik otit cerrahisi gibi farklı klinik durumlarla karşı karşıya kalabilir. Geçmişte, koklear implantasyon, çeşitli problemler nedeniyle KOM ortamında kontraendike kabul edilmekteydi. (5)

Koklear implant uygulanan kronik otit hastaları ilk olarak Schlondorff ve Parnes tarafından bildirilmiştir.(8, 9) Takip eden yıllarda, KOM'u olan hastalarda koklear implantasyonu kolaylaştırmak için çeşitli cerrahi seçenekler önerilmiştir. Bazı yazarlar, timpanoplasti ya da timpanomastoidektomi ile KOM tedavisinin yapılmasını ve 3-6 ay sonra koklear implantasyonun yapılmasını önerdi.(10) Bazıları ise KOM cerrahisi ve koklear implantasyonun tek aşamalı bir cerrahi girişim olarak uygulanmasını önerdi.(39) Birçok yazar, dış kulak kapatılmasıyla subtotal petrozektomi yapılarak KOM'u daha agresif bir şekilde tedavi edilmesini önerir. Bu işlem temel olarak petröz kemikte tüm hücrelerin açılıp epitel ve mukozanın temizlenmesi sonrasında, dış kulak yolu kanalının kör bir kese (cul de sac/ blind sac) oluşturulacak biçimde birbiri üzerine dikilmesi ve mevcut mastoidektomi kavitesinin dış ortamdan tamamen izole edilmesi işlemidir. Bu tekniğin savunucuları arasında en büyük tartışma konusu, kolesteatoma veya aktif enfeksiyon varlığında prosedürün aşamalı olup olmayacağının belirlenmesidir. (6, 12) Son olarak, koklear implantı orta fossa yaklaşımı ile yerleştirmek ve böylece enfekte olan alanlardan kaçınmak da önerilen teknikler arasındadır.(35)

2.5.4. Koklear implant komplikasyonları

Koklear implant cerrahisinin komplikasyonları gelişme zamanına göre intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar olarak iki gruba ayrılır.(18) Ayrıca revizyon cerrahi gerektirip gerektirmeme durumuna göre majör ve minör komplikasyonlar olarak da sınıflandırılabilir.(40)

İntraoperatif Komplikasyonlar

- Hemoraji: İmplant yuvasının hazırlanması esnasında mastoid emmisser venden ciddi kanamalar olabilir ve kokleostomiden skala timpaniye geçen kanamanın yeni kemik oluşumunu hızlandırabilir, bu nedenle bu kanamalar kokleostomiden önce kontrol altına alınmalıdır.
- Fasiyal sinir ve korda timpani hasarı: Koklear implant cerrahisi sırasında fasiyal sinir parezisi veya paralizisi eriskinlerde %0,43, çocuklarda %0,39 olarak bildirilmiştir. (41) Posterior timpanotomi sırasında yeterli ekspozur sağlamak için korda timpaninin sakrifiye edilmesi gerekebilir. Korda timpani hasarı %0,83-5,2 oranında rapor edilmektedir.(41, 42)
- Perilenf sızıntısı: Sıklıkla kokleanın konjenital malformasyonlarında özellikle de Mondini displazisinde ve ayrıca kafatası kırıklarında görülebilir. Koklear implantasyonu güçleştirebilir. Kalıcı fistülün ve bunun sonucunda ortaya çıkabilecek labirent enfeksiyonun ve menenjitin engellenmesi için operasyon sırasında kafa içi basıncını düşürmek amacıyla baş yukarı alınmalı, kokleostomi fasya veya periostla iyice kapatılmalıdır.

- Elektrotun yanlış yerleştirilmesi ve hasarı: Elektrot koklea dışında bir yere yerleştirilmesi veya koklea içince kıvrılarak elektrotların zarar görmesi durumudur. Elektrod sıklıkla hipotimpanik hücrelere yönelir. Bu durum operasyon sırasında ya da sonrasında çekilen direkt kafa grafisiyle tanınabilir.

Postoperatif komplikasyonlar

- Seroma ve hematoma: Operasyon esnasında dikkatli kanama kontrolü yapılması ve sıkı bandaj uygulaması ile bu komplikasyonlar önlenabilir. Hematom gelişmişse ve flepte gerginliğe yol açıyorsa acilen boşaltılması gerekir.
- Flep sorunları: Koklear implant teknolojisinin ilk zamanlarında cihazların daha büyük olması sebebiyle cilt gergin bir şekilde suture edilebilirdi. Bu nedenle koklear implantasyon sonrasında en sık yaşanan komplikasyon flep sorunlarıydı. Uygun, iyi beslenen ve yeterli büyüklükte flep oluşturulması ile bu komplikasyondan kaçınılabilir. (41) Operasyon sonrasında yara yeri enfeksiyonu % 1,62 olarak bildirilmiştir.(42) Flep nekrozu ise erişkinlerde % 0,56, çocuklarda % 0,26 olarak bildirilmiştir. Bu olguların %0,07'sinde reimplantasyon gerekliliği ortaya çıkmıştır. (41)
- Enfeksiyon: Koklear implantlı bir hasta, yaştan bağımsız olarak, AOM geliştirirse, antibiyotiklerle hızlı tedavisi önerilmektedir. Kempf, koklear implant olgularının %5,6'sında akut otitis media tespit ettiklerini ve intravenöz yüksek doz antibiyotik tedavisi ile olguların çoğunluğunu

başarılı bir şekilde tedavi edildiğini bildirmişlerdir.(43) Cerrahi ancak subperiosteal abse gibi daha komplike durumlarda tercih edilmelidir.(44)

- Menenjit: Koklear implantasyonun en ciddi komplikasyonlardan birisi menenjittir. ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) dünya çapında 52 hastada koklear implantasyon sonrası bakteriyel menenjit tespit ettiğini bildirmiştir. Menenjit olgularının yaş aralığı 21 ay-72 yaş olup, bu olguların 12'sinin ölümle sonuçlandığı tespit edilmiştir. Menenjit semptomlarının başlangıcı, implantın yerleştirilmesinden sonra 24 saatten daha az ile 5 yıl arasında değişmekte ve 14 vakada izole edilen organizmaların çoğu *Streptococcus pneumoniae* olarak raporlanmıştır.(45) Menenjit saptanan koklear implantlı olguların çoğuna iki parçalı elektrot sistemine sahip ('positioner' içeren) implant tipinin takıldığı görülmüş ve bu cihaz tipi FDA tarafından üretimden kaldırılmıştır.(46) Koklear implantasyon sonrası menenjiti düşündürecek herhangi bir belirti veya semptom (küçük çocuklarda ateş, uyuşukluk, iştahsızlık, baş ağrısı, fotofobi, bulantı ve kusma, daha büyük çocuklarda ve yetişkinlerde bilinç değişikliği) uyarıcı olmalı ve acil olarak tanı konularak tedavi edilmelidir. Koklear implant adayları, *Streptococcus pneumoniae* ve *Haemophilus Influenzae Tip B* gibi bakteriyel menenjite neden olan organizmalara karşı aşılanmalı ve ayrıca meningokok aşılamalarına da dikkat edilmelidir. (45)
- İşitsel olmayan uyarımlar: İmplant elektrotundan elektrik akımının koklea dışına yayılması ve komsu dokularda uyarı oluşturmaları sonucu ortaya çıkar. Bu durum sıklıkla fasiyal sinir uyarılması veya kulakta ve boğazda ağrı

şeklinde belirti verir. Bazal elektrodlar sıklıkla fasiyal sinir stimülasyonu, apikal elektrodlar ise sıklıkla ağrı ile ilişkilidir. Fasiyal sinir uyarılması sık görülen bir komplikasyon olup erişkinlerde %3,13, çocuklarda %1,16 oranında ortaya çıktığı bildirilmiştir. Erişkinlerde özellikle de koklear otoskleroz ve petröz kemik fraktürlerinde daha sık görülmektedir. Nadir olarak vestibüler semptomlar da görülebilir. Cihazın yeniden programlanması ve sorun teşkil eden elektrodların devre dışı bırakılmasıyla semptomlar giderilmektedir.(40, 41)

- Tinnitus: koklear implantasyon sonrası ilk birkaç gün tinnitusta artma sık görülen bir durumdur, sıklıkla geçicidir. Nadiren (erişkinlerde %0,6, çocuklarda %0,05) implantın tinnitusu daha da artırdığı raporlanmıştır.(41)
- Vertigo veya dizziness: koklear implant cerrahisinde travmatik elektrod insersiyonu, perilemf fistülü, turlama sırasında oluşan vibrasyonun yarattığı travma, kokleostomiden koklea içine giren kemik tozları gibi nedenlerle vertigo ortaya çıkabilir. Dizziness ve vertigonun görülme sıklığı erişkin koklear implant hastalarında %30-60 olarak bildirilmiştir. Vestibüler problemler genellikle kendiliğinden ya da ek medikal tedavi veya vestibüler rehabilitasyon ile iyileşme eğilimindedir. Spontan iyileşme olmadığında, vestibüler rehabilitasyon veya cerrahi müdahale gereklidir.(47)

2.5.5. Postoperatif izlem

Koklear implantasyon sonrasında yapılan işlemler şöyle sıralanabilir

- 2-4 haftalık iyileşme süreci
- Konuşma işlemcisinin ilk kez aktive edilmesi

- Rutin izlemler
- Rehabilitasyon (18)

Koklear implantın ilk çalıştırılması ve konuşma işlemcisinin ilk programlanması olan fitting; uygun elektrik akımının her kanal için ayarlanması işlemidir. Genellikle ameliyattan 4 ya da 6 hafta sonra yapılmaktadır. Programlamada temel strateji; minimum ve maksimum uyarı seviyelerini belirleyerek eşik seviyesi, rahat edilen seviye, dinamik aralığı belirlemek ve elektrot empedansını ölçmektir. Bu dinamik aralık işitme eşiğı (threshold level (TL)) ve en rahat duyma seviyeleri (most comfortable level, (MCL)) arasında yer alır. Yetişkin hastalarda cevaplar daha güvenilir olup harita oluşturmak daha kolaydır.

Hastanın ilk programlama sonrasındaki takipleri çocuk ve erişkinler arasında farklılıklar gösterir. İlk programlama sonrası ilk randevu 15 gün sonra, rutin izlemler 1. ayda ve sonrasında 3 ay aralıklarla yapılmalıdır. Daha sonra yıllık kontrollerle hasta sürekli takipte tutulur. Bu kontrolleri sırasında hastalara en az 1 saat süre ayrılmalıdır.

Kontrollerde;

- 1- Programlama değerlendirilir ve gereklilik durumunda tekrar ayarlanır.
- 2- Hastaya saf ses odyometrisi ve konuşma odyometrisi yapılmalıdır.
- 3- Empedanslar ölçölür; kısa veya açık devre olmaması için elektrotlar devre dışı bırakılır.

- 4- Hastanın yaşına uygun kapalı ve açık uçlu kelime/cümle testleri uygulanır.(18, 48)

2.6. Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri (IOI-HA)

Son yıllarda odyolojide, işitme cihazı kullanımının etkisini göstermek amacıyla birçok envanter geliştirilmiştir. İşitme cihazı envanterlerinin kullanım amaçları, uygun rehabilitasyon programının planlanması ve etkinliğinin değerlendirilmesidir. Envanterler, işitme cihazı kullanımına geçiş sürecini bütünüyle değerlendirme imkânı sağlamaktadır.

Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit (AP-HAB), Client Oriented Scale of improvement (CO SI), Glasgow Hearing Aid Benefit Profile (GHABP), Satisfaction with Amplification in Daily Life (SADL) ve International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI-HA) gibi pek çok envanter geliştirilmiştir. IOI-HA'nın özelliği, çoğu farklı ülkelerden olan odyologların ortaklaşa geliştirdikleri uluslararası kullanıma uygun bir envanter olmasıdır.

Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri (IOI-HA) odyolojik rehabilitasyonla ilgili uluslararası bir toplantıda geliştirilmiştir. Geçerlilik-güvenilirliği kanıtlanmış bir envanter olan IOI-HA Türkçeye çevrilmiş ve Türkçe versiyonun geçerlilik güvenirliği belirlenmiştir. (Cronbach Alfa=0.876) İşitme cihazından yararlanma ve memnuniyeti değerlendirmektedir. (49)

İşitme cihazı değerlendirme envanteri toplam 7 sorudan oluşmaktadır. Her soru 5 puan üzerinden değerlendirilmektedir. 1 en kötü, 5 en iyi puanı ifade

etmektedir. Her değerlendirmede 7 sorudan elde edilen toplam puan olarak kaydedilmektedir. 7 soruya maksimum 35 puan verilmektedir. Envanter sonucu tespit edilen puan ne kadar yüksek olursa işitme cihazı memnuniyeti de o derecede yüksek kabul edilmektedir. (50)

Envanterler ile yapılan değerlendirmeler neticesinde, hastanın mevcut işitmeyle ilgili sorunları, cihazdan sağladığı verim, amplifikasyona rağmen devam eden işitsel yetersizlikleri, cihazdan memnuniyeti, işitme cihazını günlük kullanım süresi ve işitme cihazının yaşam kalitesi üzerine etkileri değerlendirilmektedir. (49)

3. MATERİYAL VE METOD

Bu çalışma, Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 08.10.2018 tarihli ve 726 numaralı izni ile yapılmıştır.

3.1. Hasta Seçimi

Gazi Üniversitesi Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Anabilim Dalı'nda 2007 – 2018 yılları arasında koklear implant takılan 747 hasta dosyası retrospektif olarak incelenmiştir. Bu hastalardan kronik otitis media öyküsü olan postlingual işitme kayıplı hastalar saptanarak kronik otitis media (KOM) grubu oluşturulmuş, kontrol grubu hastaları ise orta kulak patolojisi olmayan ve benzer yaş grubundaki hastalardan yazı tura randomizasyon yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Prelingual işitme kaybı olan, işitme kaybı etyolojisi serebellopontin köşe ve internal akustik kanal yerleşimli tümörlere veya herhangi bir sendroma bağlı olan, herhangi bir iç kulak anomalisi bulunan ve verilerine ulaşılamayan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Tüm bu dışlama kriterleri sonrasında KOM grubuna 39 hasta ve kontrol grubuna 38 hasta dahil edildi. KOM grubundaki hastalar preoperatif oto-lojik muayene, radyolojik bulgular, intraoperatif bulgular ve postoperatif patoloji sonuçları göz önünde bulundurularak mevcut patoloji açısından mukozal KOM ve kolesteatomlu KOM olarak iki grupta incelendi.

Her bir hastanın verilerine hasta dosyalarından ve odyoloji arşivinden erişildi. Hastaların yaş, cinsiyet, koklear implant markası ve tarafı, uygulanan cerrahi teknik, ameliyat sonrası geçirilen komplikasyonlar ve revizyon cerrahileri

kaydedildi. Preoperatif ve postoperatif dönemde yapılan saf ses odyometri ve konuşma odyometrisi sonuçları veri havuzuna aktarıldı. Her iki gruptaki hastalara telefonla ulaşılarak, Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri Türkçe Versiyonu anketi yapıldı ve memnuniyet skorları belirlendi.

3.2. Cerrahi Teknik

Her iki gruptaki hastaların operasyonları, kliniğimizde görev yapmakta olan ve koklear implant cerrahisinde en az 5 yıllık tecrübesi bulunan cerrahlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubundaki hastaların hepsinde koklear implantlar retroaurikuler sulkusun 1 cm. posteriorundan yapılan 4 ila 5 cm.lik bir insizyon sonrası standart mastoidektomi ve posterior timpanotomi ile yerleştirilmiştir. Her iki gruptaki hastalarda da sıkı bir subperiosteal cep oluşturularak implant iç parçası bu cepe yerleştirilmiş, ilave herhangi bir fiksasyon yöntemi uygulanmamıştır. KOM grubundaki hastalara uygulanan cerrahi teknikler dış kulak yolu arka duvarının korunma durumuna göre iki grupta incelenmiştir. Gruplar, dış kulak yolu arka duvarının korunmadığı, canal wall down (CWD) tekniği ve dış kulak yolunun korunduğu intakt kanal kronik otit cerrahisi (mastoidektomi timpanoplasti veya sadece timpanoplasti) olarak belirlendi. CWD cerrahisi yapılan hastalar da kanal ve timpanik membran epitelinin tamamen eksize edilerek dış kulak yolu ve östaki tüpünün kapatıldığı subtotal petrözektomi (STP) ve östaki tüpü tıkanmadan, orta kulak ve kaviteye temporal kas fasyası serildikten sonra geniş bir meatoplasti yapılarak orta kulak ve mastoid kavitesinin dış kulak kanalına birleştirildiği teknik olan modifiye radikal mastoidektomi (MRM) olarak iki ayrı grupta incelenmiştir. Ayrıca KOM grubundaki hastalara yapılan cerrahi işlem; koklear implantasyonun

kronik otit cerrahisiyle aynı veya farklı zamanda yapılma durumuna göre eş zamanlı ve aşamalı olarak gruplandırıldı. Aşamalı yapılan cerrahiler arasındaki süre, ilk seans ve ikinci seansta yapılan cerrahiler kaydedildi.

Cerrahi sonrası gelişen komplikasyonlar arıza (işitme performansında azalma, cihazın çalışmaması), flep sorunları (postauriküler ciltte gelişen dehissans veya enfeksiyonlar), kavite enfeksiyonları (kolesteatom nüksü, Cul de Sac açılması), iyatrojenik ekstrüzyon (otolojik muayene esnasında elektrod demetinin kokleadan çıkarılması) ve misinsersiyon olarak gruplandı. Komplikasyon gelişim süreleri ve komplikasyon sonrasında gerçekleştirilen revizyon cerrahiler ve revizyon sayıları kaydedildi.

3.3. Kullanılan testler

3.3.1. Saf Ses Odyometrisi ve Konuşma Odyometrisi

Saf ses ve konuşma odyometrisi her hastaya preoperatif ve postoperatif 1.ay(fitting), 6.ay, 1. Yıl ve daha sonra yılda bir kez olarak uygulandı. Preoperatif saf ses ortalaması (SSO) ve konuşma ayırt etme (SD) skorlarında her hasta için koklear implant uygulanan kulağın verileri istatistiksel analize dahil edildi. Her hastanın implantlı işitmesinin değerlendirilmesi için serbest alan odyometrisi yapılarak postoperatif SSO değerleri tespit edildi. Postoperatif saf ses ortalamalarının hesaplanmasında her hastanın son kontrolünde elde edilen serbest alan odyometrisi sonuçları kullanıldı. Preoperatif işitme değerlendirmesinde 125-250-500-1000-2000-4000-6000-8000 Hz frekanslarındaki işitme eşiklerine bakıldı. Saf ses ortalaması (SSO), 500-1000-2000-4000 Hz hava yolu eşikleri ortalaması

alınarak her iki kulak için ayrı ayrı hesaplandı. Postoperatif işitme değerlendirmesinde 125-250-500-1000-2000-4000-6000-8000 Hz frekanslarındaki implantlı işitme eşiklerine bakıldı. Saf ses ortalaması (SSO), 500-1000-2000-4000 Hz serbest alan işitme eşikleri ortalaması alınarak hesaplandı.

Konuşma odyometrisi “tek heceli dengeli fonetik kelimeler” kullanılarak preoperatif ve postoperatif olarak uygulandı. **(Ek 1)** Her hastaya 25 kelime okundu ve her kelime 4 puan olarak belirlendi. Konuşmayı ayırt etme (speech discrimination- SD) skorları yüzde (%) olarak belirtildi.

Hastaların preoperatif ve postoperatif saf ses ortalamaları düşük(125-250-500Hz), orta(1000-2000Hz) ve yüksek(4000-6000-8000Hz) frekanslar için ayrı ayrı hesaplandı.

3.3.2. Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri (IOI-HA)

Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri (IOI-HA) odyolojik rehabilitasyonla ilgili uluslararası bir toplantıda geliştirilmiştir. Geçerlilik-güvenilirliği kanıtlanmış bir envanter olan IOI-HA Türkçeye çevrilmiş ve Türkçe versiyonun geçerlilik güvenilirliği belirlenmiştir. (Cronbach Alfa=0.876) İşitme cihazından yararlanma ve memnuniyeti değerlendirmektedir. (49)

Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri toplam 7 sorudan oluşur ve her soru 5 puan üzerinden değerlendirilir. 1 en kötü, 5 en iyi puanı ifade eder. Her değerlendirmede 7 sorudan elde edilen toplam puan IOI-HA skoru olarak kaydedilir. Envanterde yer alan sorularla; kullanım süresi, cihazdan sağlanan verim, hastanın iletişim kısıtlılığı, memnuniyeti, sosyal yeterliliği, çevrenin memnuniyeti,

cihazın yaşam kalitesine etkisinin tespiti mümkündür. Envanter sonucu tespit edilen puan ne kadar yüksek olursa işitme cihazı memnuniyeti de o derecede yüksek kabul edilir.

Çalışmada hastalara telefonla ulaşım sağlandı ve gönüllülük esası göz önünde bulundurularak IOI-HA Türkçe versiyonu uygulandı. (Ek 2)

3.4. İstatistiksel Analiz

Araştırma verilerinin istatistiksel analizleri için Statistical Package for Social Sciences (SPSS), Windows için sürüm 22.0 (SPSS Inc. Chicago, USA) bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler kısmında kategorik değişkenler sayı, yüzde verilerek, sürekli değişkenler ise ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (en küçük- en büyük değer) ile sunulmuştur. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan normallik analizleri sonucu verilerin normal dağılmadığı saptanmıştır. Normal dağılıma uymayan verilerde, iki grup arasındaki karşılaştırma analizleri için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımlı gruplar arasında yapılan karşılaştırma analizlerinde ise Wilcoxon testi kullanılmıştır. Tek değişkenli lineer regresyon analizi ile IOI-HA skoru üzerine etkisi olabilecek faktörler incelenmiştir. IOI-HA skoru üzerine anlamlı etkisi olduğu tespit edilen faktörler çok değişkenli lineer regresyon analizi modeline dahil edilmiştir. Bu çalışmada p değerinin 0,05'in altında olduğu durumlar istatistik anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Çalışmaya 77 koklear implant operasyonu yapılmış olan hasta dahil edildi. Hastaların 40'ı (%51,9) erkek, 37'si (%48,1) kadındı. Yaş ortalaması $47,2 \pm 20,1$ ve ortanca 47(9-87) olarak tespit edildi. Hastaların 50'sinin (%64,9) sağ kulağına, 27'sinin (%35,1) sol kulağına koklear implant takıldı. Ortalama takip süreleri $41,4 \pm 28,2$ aydı.

Koklear implantların 31'i (%40,3) Med-el, 27'si (%35,1) Nucleus, 16'sı (%20,8) AB ve 3'ü (%3,9) Neurelec markaydı. (Tablo 2)

Tablo 2. Araştırmaya Dahil Edilen Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri ve Dağılımı

Parametreler (N=)	
Yaş(yıl)	
Ortalama $\pm$ standart sapma	47,2 $\pm$ 20,1
Ortanca (min-maks)	47,0(9,0-87,0)
Cinsiyet, n (%) *	
Kadın	37(48,1)
Erkek	40(51,9)
Taraf, n (%)	
Sağ	50(64,9)
Sol	27(35,1)
Marka, n (%)	
Med-el	31(40,3)
Nucleus	27(35,1)
AB	16(20,8)
Neurelec	3(3,9)
Takip süresi(ay)	
Ortalama $\pm$ standart sapma	41,4 $\pm$ 28,2
Ortanca (min-maks)	32,7(2,2-134,9)
*: Sütun yüzdesi kullanılmıştır	

Çalışmaya dahil edilen hastalar kronik otitis media öyküsü olma durumuna göre kronik otitis media (KOM) grubu ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrıldı. KOM grubunda 39 (%50,6) hasta, kontrol grubunda 38 (%49,7) hasta mevcuttu. KOM grubundaki hastaların yaş ortalaması $46,5 \pm 20,4$ ve ortanca 48(9-77), kontrol grubundaki hastaların yaş ortalaması $47,8 \pm 20,1$ ve ortanca 47(17-87) olarak tespit edildi. KOM grubundaki hastaların 23'ü (%59) erkek, 16'sı (%41) kadındı. Kontrol grubu hastalarının ise 17'si (%44,7) erkek, 21'i (%55,3) kadındı.

KOM grubundaki hastaların 22'sinin (%56,4) sağ kulağına, 17'sinin (%43,6) sol kulağına koklear implant tatbik edildi. Kontrol grubundaki hastaların 28'inin (%73,7) sağ kulağına, 10'unun (%26,3) sol kulağına koklear implant tatbik edildi. KOM grubuna tatbik edilen koklear implantların 20'si (%51,3) Med-el, 9'u (%23,1) Nucleus, 8'i (%20,5) AB ve 2'si (%5,1) Neurelec markaydı. Kontrol grubuna tatbik edilen koklear implantların 11'i (%28,9) Med-el, 18'i (%47,4) Nucleus, 8'i (%21,1) AB ve 1'i (%2,6) Neurelec markaydı. KOM grubunun takip süresi $43,8 \pm 30,9$ ay, kontrol grubunun takip süresi $39,0 \pm 25,3$ ay olarak tespit edildi. Her iki grubun demografik özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. (Tablo 3)

Tablo 3. Çalışma grupları arasında Tanımlayıcı Özelliklerin Karşılaştırılması

N=77	Kontrol grubu N=38(49,7)	KOM grubu N=39(50,6)	P
Yaş, yıl			
Ortalama $\pm$ standart sapma	$47,8 \pm 20,1$	$46,5 \pm 20,4$	0,768 ¹
Ortanca (min-maks)	47,0(17,0-87,0)	48,0(9,0-77,0)	
Cinsiyet, n (%) *			
Kadın	21(55,3)	16(41,0)	0,307 ²
Erkek	17(44,7)	23(59,0)	
Taraf, n (%)			
Sağ Kulak	28(73,7)	22(56,4)	0,177 ²
Sol Kulak	10(26,3)	17(43,6)	

Marka,n (%)			
Med-el	11(28,9)	20(51,3)	0,115 ³
Nucleus	18(47,4)	9(23,1)	
AB	8(21,1)	8(20,5)	
Neurelec	1(2,6)	2(5,1)	
Takip Süresi			
Ortalama $\pm$ standart sapma	39,0 $\pm$ 25,3	43,8 $\pm$ 30,9	0,439 ¹
Ortanca (min- maks)	31,5(6,8-92,3)	34,0(2,2-134,9)	
¹ Mann Whitney U testi			
² Continuity Correction Ki Kare Testi			
³ Pearson Ki-Kare Testi			
*: Sütun yüzdesi kullanılmıştır			

4.2. İşitme sonuçlarının ve IOI-HA Skorlarının Değerlendirilmesi

Kontrol grubu ve KOM grubundaki hastaların preoperatif ve postoperatif saf ses ortalamaları (SSO), konuşmayı ayırt etme skorları (SD) ve düşük, orta ve yüksek frekans SSO'ları karşılaştırıldı. Preoperatif SSO ve SD ortalamaları kontrol grubu için sırasıyla 102,4 $\pm$ 11,8 ve 0,9 $\pm$ 3,3, KOM grubu için sırasıyla 107,6 $\pm$ 9,6 ve 4,5 $\pm$ 10,9 olarak bulundu. KOM grubunun preoperatif SSO'ları kontrol grubundan yüksek bulundu. (P=0,042) Postoperatif SSO ve SD ortalamaları kontrol grubu için sırasıyla 27,8 $\pm$ 13,1 ve 22,6 $\pm$ 20,6, KOM grubu için sırasıyla 28,3 $\pm$ 10,0 ve 31,7 $\pm$ 25,8 olarak bulundu. Gruplar arasında postoperatif SSO ve SD değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı. (Sırasıyla p=0,672, p=0,101)

Preoperatif ve postoperatif düşük, orta ve yüksek frekans SSO'ları karşılaştırıldığında preoperatif düşük frekans SSO dışındaki parametrelerde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı. Preoperatif düşük frekans SSO, KOM grubunda yüksek izlense de bu durumun postoperatif skorlara yansımadağı tespit edildi. (Tablo 4)

Kontrol grubundaki hastaların preoperatif ve postoperatif işitme değerleri kıyaslandığında preoperatif SSO $102,4 \pm 11,8$ ve postoperatif SSO $27,8 \pm 13,1$ olarak, preoperatif SD değeri $0,9 \pm 3,3$ ve postoperatif SD değeri $22,6 \pm 26,0$ olarak tespit edildi. Preoperatif düşük, orta ve yüksek frekans SSO sırasıyla $91,5 \pm 14,2$; $105,4 \pm 11,9$; $111,2 \pm 10,0$ olarak bulundu. Postoperatif düşük, orta ve yüksek frekans SSO sırasıyla $30,2 \pm 11,5$; $26,1 \pm 14,5$; $33,8 \pm 19,0$ olarak bulundu. Preoperatif ve postoperatif saf ses ortalama değerleri ve konuşma ayırt etme skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. ($P < 0,001$) Hastaların postoperatif SSO'larının azalmış ve postoperatif SD değerlerinin artmış olduğu izlendi. (Tablo 5)

KOM grubundaki hastaların preoperatif ve postoperatif işitme değerleri kıyaslandığında preoperatif SSO $107,6 \pm 9,6$ ve postoperatif SSO $28,3 \pm 10,0$ olarak, preoperatif SD değeri $4,5 \pm 10,9$ ve postoperatif SD değeri $31,7 \pm 25,8$ olarak tespit edildi. Preoperatif düşük, orta ve yüksek frekans SSO sırasıyla $99,6 \pm 12,0$; $108,4 \pm 10,7$; $110,9 \pm 9,8$ olarak bulundu. Postoperatif düşük, orta ve yüksek frekans SSO sırasıyla $29,4 \pm 9,1$; $28,9 \pm 12,9$; $31,8 \pm 13,8$ olarak bulundu. Preoperatif ve postoperatif saf ses ortalama değerleri ve konuşma ayırt etme skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. ($P < 0,001$) Hastaların postoperatif SSO'larının azalmış ve postoperatif SD değerlerinin artmış olduğu izlendi. (Tablo 6)

Tablo 4. Çalışma grupları arasında Saf Ses Ortalamaları (SSO) ve Konuşma Ayırt etme oranlarının (SD) Karşılaştırılması

N=77	Kontrol grubu N=38(49,7)	KOM grubu N=39(50,6)	P ¹
Preop SSO			
Ortalama ±standart sapma	102,4±11,8	107,6±9,6	0,042*
Ortanca (min-maks)	100,5(81,0-120,0)	110,0(84,0-120,0)	
Preop SD			
Ortalama ±standart sapma	0,9±3,3	4,5±10,9	0,160
Ortanca (min-maks)	0(0-12,0)	0(0-42,0)	
Postop SSO			
Ortalama ±standart sapma	27,8±13,1	28,3±10,0	0,672
Ortanca (min-maks)	28,8(5,0-70,0)	28,0(9-56,0)	
Postop SD			
Ortalama ±standart sapma	22,6±26,0	31,7±25,8	0,101
Ortanca (min-maks)	26,0(0-84,0)	36,0(0-75,0)	
Preop Düşük frekans SSO			
Ortalama ±standart sapma	91,5±14,2	99,6±12,0	0,008*
Ortanca (min-maks)	92,5(51,6-116,6)	102,8(66,6-120,0)	
Preop Orta frekans SSO			
Ortalama ±standart sapma	105,4±11,9	108,4±10,7	0,267
Ortanca (min-maks)	105,0(80,0-120,0)	110,0(82,5-120,0)	
Preop Yüksek frekans SSO			
Ortalama ±standart sapma	111,2±10,0	110,9±9,8	0,739
Ortanca (min-maks)	115,0(80,0-120,0)	110,8(75,0-120,0)	
Postop Düşük frekans SSO			
Ortalama ±standart sapma	30,2±11,5	29,4±9,1	0,817
Ortanca (min-maks)	30,0(0-65,0)	30,0(10,0-48,3)	
Postop Orta frekans SSO			
Ortalama ±standart sapma	26,1±14,5	28,9±12,9	0,484
Ortanca (min-maks)	25,0(2,5-72,5)	30,0(7,5-65,0)	
Postop Yüksek frekans SSO			
Ortalama ±standart sapma	33,8±19,0	31,8±13,8	0,917
Ortanca (min-maks)	30,0(3,3-80,0)	28,3(13,3-65,0)	

¹ Mann Whitney U testi

*: Sütun yüzdesi kullanılmıştır

Tablo 5. Kontrol grubunda preoperatif ve postoperatif işitme sonuçlarının Karşılaştırılması

	Preop	Postop	P ¹
SSO			
Ortalama ±standart sapma	102,4±11,8	27,8±13,1	<0,001
Ortanca (min-maks)	100,5(81,0-120,0)	28,8(5,0-70,0)	
SD			
Ortalama ±standart sapma	0,9±3,3	22,6±26,0	<0,001
Ortanca (min-maks)	0(0-12,0)	26,0(0-84,0)	
Düşük frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	91,5±14,2	30,2±11,5	<0,001
Ortanca (min-maks)	92,5(51,6-116,6)	30,0(0-65,0)	
Orta frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	105,4±11,9	26,1±14,5	<0,001
Ortanca (min-maks)	105,0(80,0-120,0)	25,0(2,5-72,5)	
Yüksek frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	111,2±10,0	33,8±19,0	<0,001
Ortanca (min-maks)	115,0(80,0-120,0)	30,0(3,3-80,0)	
¹ Wilcoxon Testi			

Tablo 6. KOM grubunda preoperatif ve postoperatif işitme sonuçlarının Karşılaştırılması

	Preop	Postop	P ¹
SSO			
Ortalama ±standart sapma	107,6±9,6	28,3±10,0	<0,001
Ortanca (min-maks)	110,0(84,0-120,0)	28,0(9-56,0)	
SD			
Ortalama ±standart sapma	4,5±10,9	31,7±25,8	<0,001
Ortanca (min-maks)	0(0-42,0)	36,0(0-75,0)	
Düşük frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	99,6±12,0	29,4±9,1	<0,001
Ortanca (min-maks)	102,8(66,6-120,0)	30,0(10,0-48,3)	
Orta frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	108,4±10,7	28,9±12,9	<0,001
Ortanca (min-maks)	110,0(82,5-120,0)	30,0(7,5-65,0)	
Yüksek frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	110,9±9,8	31,8±13,8	<0,001
Ortanca (min-maks)	110,8(75,0-120,0)	28,3(13,3-65,0)	
¹ Wilcoxon Testi			

Çalışma grubundaki tüm hastalara telefonla ulaşılarak Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri (IOI-HA) uygulandı ve toplam skorları belirlendi.

KOM grubundaki 5 hastanın koklear implantının çıkarılmış olması ve 1 hastanın da çalışma sürecinde exitus olması sebebiyle toplamda 6 hastaya anket yapılamamıştır. KOM grubu IOI-HA skorları ortalaması $26,9 \pm 7,2$ ve ortancası $29,5(9,0-35,0)$ olarak tespit edildi. Kontrol grubu IOI-HA skorları ortalaması $27,6 \pm 7,4$ ve ortancası $30,0(7,0-35,0)$ olarak tespit edildi. İki grubun IOI-HA skorları arasından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. ($P=0,551$) (Tablo 7)

Tablo 7. Çalışma grupları arasında IOI-HA skorlarının Karşılaştırılması

N=77	Kontrol grubu	KOM grubu	P
IOI-HA Skoru			
Ortalama ±standart sapma	27,6±7,4	26,9±7,2	0,551 ¹
Ortanca (min-maks)	30,0(7,0-35,0)	29,5(9,0-35,0)	
¹ Mann Whitney U testi			

Hastaların IOI-HA skorları üzerine etki eden işitme değerleri her iki grup için ayrı ayrı incelendi. Çalışma hastalarının tamamında postoperatif SSO ($p=0,034$) ve yüksek frekans SSO ($p<0,001$) ile IOI-HA arasında negatif korelasyon, postoperatif SD değeri ($p=0,002$) ile pozitif korelasyon mevcuttu. KOM grubunda, postoperatif SSO ($p=0,006$), orta frekans($p=0,026$) ve yüksek frekans SSO($p<0,001$) ile IOI-HA arasında negatif korelasyon, postoperatif SD değeri($p=0,004$) ile pozitif korelasyon mevcuttu. Kontrol grubunda ise, postoperatif SD ($p=0,045$) değeri ile IOI-HA arasında pozitif korelasyon mevcuttu. (Tablo 8a)

Tablo 8a. Çalışma hastalarında işitme sonuçlarının IOI-HA Skorları ile İlişkisi

	Total(n=77)	Kom grubu (n=39)	Kontrol grubu(n=38)
	$r_s(p)$	$r_s(p)$	$r_s(p)$
Preop SSO	-0,129(0,293)	0,095(0,604)	-0,262(0,123)
Preop SD	0,049(0,690)	0,192(0,294)	-0,080(0,631)
Postop SSO	-0,259*(0,034)	-0,498** (0,006)	-0,160(0,336)
Postop SD	0,368*(0,002)	0,522** (0,004)	0,328*(0,045)
Preop düşük frekans SSO	0,157(0,199)	0,020(0,913)	0,255(0,123)
Preop orta frekans SSO	-0,012(0,925)	-0,314(0,086)	0,200(0,235)
Preop yüksek frekans SSO	0,022(0,859)	-0,250(0,174)	0,203(0,221)
Postop düşük frekans SSO	-0,127(0,305)	-0,189(0,325)	-0,105(0,530)
Postop orta frekans SSO	-0,194(0,116)	-0,413*(0,026)	-0,065(0,700)
Postop yüksek frekans SSO	-0,443**(<0,001)	-0,640**(<0,001)	-0,351*(0,031)
r_s : Spearman Korelasyon Katsayısı			

KOM grubundaki hastalar yapılan cerrahi işleme göre CWD cerrahi (subtotal petrozektomi/modifiye radikal mastoidektomi) yapılan ve intakt kanal cerrahi yapılan grup olarak ikiye ayrıldı ve bu iki grubun IOI-HA skorlarına etki eden değişkenler incelendi. CWD ile koklear implant uygulanan hastaların IOI-HA skorları ile postoperatif SSO($p=0,033$) ve yüksek frekans SSO ($p=0,010$) arasında negatif korelasyon mevcuttu. İntakt kanal cerrahi uygulanarak koklear implant

tatbik edilen hastaların IOI-HA skorları ile postoperatif SD değeri ($p=0,008$) arasından pozitif korelasyon mevcuttu. (Tablo 8b)

Tablo 8b. KOM grubunda Canal Wall Down (CWD) ve intakt kanal operasyonları sonrası işitme sonuçlarının IOI-HA ölçek Skorları ile İlişkisi

	Total (n=39)	CWD	İntakt kanal
	$r_s(p)$	$r_s(p)$	$r_s(p)$
Postop SSO	-0,498** (0,006)	-0,456* (0,033)	-0,036(0,939)
Postop SD	0,522** (0,004)	0,368(0,067)	0,883** (0,008)
Postop düşük frekans SSO	-0,189(0,325)	-0,019(0,932)	-0,203(0,700)
Postop orta frekans SSO	-0,413* (0,026)	-0,363(0,088)	0,314(0,544)
Postop yüksek frekans SSO	-0,640** (<0,001)	-0,528** (0,010)	-0,395(0,439)
r_s : Spearman Korelasyon Katsayısı			

Tek değişkenli linear regresyon analizi ile IOI-HA skoru üzerine etkili olabilecek değişkenler incelendi. IOI-HA skoru üzerine istatistiksel olarak anlamlı etki ettiği tespit edilen değişkenler çok değişkenli lineer regresyon modeline dahil edildi.

Tek değişkenli lineer regresyon analizi sonucunda postoperatif SSO, postoperatif SD, preoperatif düşük frekans SSO, postoperatif orta frekans SSO ve postoperatif yüksek frekans SSO değerlerinin skor üzerine etkili olduğu tespit edildi. (Sırasıyla $p = 0,005$; $0,001$; $0,037$; $0,028$; $0,005$). Postoperatif orta frekans SSO ve postoperatif yüksek frekans SSO değerlerinin postoperatif SSO değerleri

ile kuvvetli ilişkisi saptandığından çok değişkenli modele dahil edilmemiştir. Kurulan regresyon modeli sonucunda tek başına postoperatif SD değerinin skor üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir ($p=0,003$). IOI-HA skorunun postoperatif SD değerinden pozitif etkilendiği tespit edilmiştir. Postoperatif SD değeri yüksek olanların düşük olanlara göre IOI-HA skorları daha yüksektir. (Tablo 8c)

Tablo 8c. IOI-HA Skoru üzerine etkili faktörlerin tek değişkenli ve çok değişkenli lineer regresyon analizi ile değerlendirilmesi

	Tek değişken			Çok değişken	
	B Katsayısı	P		B Katsayısı	P
Yaş	-0,023	0,597	Yaş	-	-
KOM varlığı	-0,757	0,670	KOM varlığı	-	-
Preop SSO	-0,075	0,344	Preop SSO	-	-
Preop SD	0,113	0,274	Preop SD	-	-
Postop SSO	-0,216	0,005	Postop SSO	-0,149	0,060
Postop SD	0,109	0,001	Postop SD	0,072	0,003
Preop düşük frekans SSO	0,132	0,037	Preop düşük frekans SSO	0,092	0,138
Preop orta frekans SSO	-0,021	0,793	Preop orta frekans SSO	-	-
Preop yüksek Frekans SSO	-0,046	0,603	Preop yüksek Frekans SSO	-	-
Postop düşük Frekans SSO	-0,105	0,223	Postop düşük Frekans SSO	-	-
Postop orta Frekans SSO	-0,142	0,028*	Postop orta Frekans SSO	-	-
Postop yüksek Frekans SSO	-0,146	0,005*	Postop yüksek Frekans SSO	-	-

*Değişkenlerin modele katılacak diğer değişken olan postoperatif SSO ile kuvvetli ilişkisi saptandığından regresyon modeline dahil edilmemiştir.

Kolesteatomlu KOM ve mukozal KOM hastaları eş zamanlı ve aşamalı cerrahi geçirme durumlarına göre ikiye ayrılmış ve bu iki grup arasındaki IOI-HA skorları, preoperatif ve postoperatif saf ses ortalamaları ve konuşma ayırt etme skorları karşılaştırılmıştır. Kolesteatomlu KOM ve mukozal KOM hastaları için eş zamanlı veya aşamalı cerrahi geçirme durumu işitme sonuçlarını ve IOI-HA

skorlarını etkilememiştir. Her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. (Tablo 9-10)

Tablo 9. Kolestomatlı KOM Hastalarında Eş Zamanlı Ve Aşamalı Cerrahide Saf Ses Ortalamaları Ve Konuşma Ayırt Etme skorları Ve IOI-HA Skorlarının Karşılaştırılması

N=22	Eş zamanlı N=15(68,2)	Aşamalı N=7(31,8)	P ¹
IOI-HA skoru			
Ortalama ±standart sapma	22,3±7,6	29,0±6,3	0,073
Ortanca (min-maks)	22,0(11,0-32,0)	31,0(18,0-35,0)	
Preop SSO			
Ortalama ±standart sapma	107,1±9,5	110,4±8,8	0,435
Ortanca (min-maks)	108,0(88,0-120,0)	111,0(96,0-120,0)	
Preop SD			
Ortalama ±standart sapma	1,1±3,2	9,1±15,7	0,295
Ortanca (min-maks)	0(0-12,0)	0(0-36,0)	
Postop SSO			
Ortalama ±standart sapma	28,9±6,8	25,1±6,8	0,104
Ortanca (min-maks)	30,0(13,0-36,0)	24,0(19,0-40,0)	
Postop SD			
Ortalama ±standart sapma	27,7±25,7	39,9±24,2	0,426
Ortanca (min-maks)	28,0(0-68,0)	40,0(0-75,0)	
Preop Düşük frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	101,1±11,8	100,7±13,2	0,915
Ortanca (min-maks)	100,6(80,0-120,0)	106,6(75,0-110,0)	
Preop Orta frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	111,2±10,2	111,7±8,0	0,913
Ortanca (min-maks)	115,0(82,5-120,0)	110,0(96,6-120,0)	
Preop Yüksek frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	115,1±6,3	111,7±4,1	0,074
Ortanca (min-maks)	116,6(98,3-120,0)	110,0(105,0-116,0)	
Postop Düşük frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	30,6±6,2	27,1±12,1	0,359
Ortanca (min-maks)	31,6(20,0-40,0)	25,0(10,0-46,6)	
Postop Orta frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	26,7±8,3	26,1±9,7	0,661
Ortanca (min-maks)	30,0(10,0-35,0)	25,0(15,0-42,5)	
Postop Yüksek frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	30,4±12,0	36,2±17,2	0,474
Ortanca (min-maks)	30,0(19,0-65,0)	33,3(13,3-60,0)	

¹ Mann Whitney U testi

*: Sütun yüzdesi kullanılmıştır

Tablo 10. Mukozal KOM Hastalarında Eş Zamanlı Ve Aşamalı Cerrahide Saf Ses Ortalamaları Ve Konuşma Ayırt Etme Durumlarının Ve Skorlarının Karşılaştırılması

N=17	Eş zamanlı N=13(76,5)	Aşamalı N=4(23,5)	P ¹
IOI-HA skoru			
Ortalama ±standart sapma	28,2±6,8	32,3±2,1	0,224
Ortanca (min-maks)	30,0(9,0-35,0)	33,0(30,0-34,0)	
Preop SSO			
Ortalama ±standart sapma	109,3±9,7	99,0±8,7	0,067
Ortanca (min-maks)	110,0(84,0-120,0)	98,5(89,0-110,0)	
Preop SD			
Ortalama ±standart sapma	4,0±9,8	10,5±21,0	0,551
Ortanca (min-maks)	0(0-28,0)	0(0-42,0)	
Postop SSO			
Ortalama ±standart sapma	29,8±12,0	28,0±18,9	0,671
Ortanca (min-maks)	27,0(12,0-56,0)	25,0(9,0-53,0)	
Postop SD			
Ortalama ±standart sapma	28,8±29,3	38,0±25,4	0,884
Ortanca (min-maks)	22,0(0-68,0)	50,0(0-52,0)	
Preop Düşük frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	94,5±13,9	101,7±3,3	0,902
Ortanca (min-maks)	102,5(66,6-110,0)	100,0(100,0-106,6)	
Preop Orta frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	106,6±10,5	97,5±12,6	0,159
Ortanca (min-maks)	107,5(85,0-120,0)	95,0(85,0-115,0)	
Preop Yüksek frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	109,8±8,2	97,1±19,5	0,246
Ortanca (min-maks)	110,0(95,0-120,0)	98,3(75,0-116,6)	
Postop Düşük frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	31,9±9,4	20,5±9,8	0,126
Ortanca (min-maks)	30,0(20,0-48,3)	16,6(13,3-31,6)	
Postop Orta frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	37,0±16,9	18,3±11,3	0,107
Ortanca (min-maks)	31,25(15,0-65,0)	17,5(7,5-30,0)	
Postop Yüksek frekans ortalamaları			
Ortalama ±standart sapma	33,7±14,9	21,1±4,2	0,148
Ortanca (min-maks)	29,2(20,0-60,0)	21,6(16,6-25,0)	
¹ Mann Whitney U testi			

*: Sütun yüzdesi kullanılmıştır

4.3. Cerrahi sonuçların değerlendirilmesi

Kontrol grubundaki hastaların tümüne tek seansta standart koklear implantasyon cerrahi tekniği olan mastoidektomi ve posterior timpanotomi ile koklear implant cerrahisi yapıldı. KOM grubundaki hastaların 28'ine (%71,8) eş zamanlı ve 11'ine (%28,2) aşamalı cerrahi ile koklear implant takıldı. Aşamalı cerrahiler arasında geçen süre ortalama 3 ay (1 ila 39 ay arası) olarak tespit edildi. KOM grubundaki hastalara uygulanan cerrahi işlemler ayrıca dış kulak yolu arka duvarının korunma durumuna göre CWD (subtotal petrözektomi/modifiye radikal mastoidektomi) ve intakt kanal cerrahi olarak iki grupta incelendi. KOM grubundaki hastaların 30'una (%76,9) CWD, 9'una (%23,1) intakt kanal cerrahi uygulandı.

KOM grubundaki hastaların 13'ü (%33,3) daha önce intak kanal cerrahi, 9'u (%23,1) modifiye radikal mastoidektomi geçirmişti. 17'sinin (%43,6) önceden geçirilmiş cerrahi öyküsü yoktu.

KOM grubundaki hastalar kronik otitis media klinik tiplerine göre gruplandı. Hastaların 22'sinde (%56,4) kolesteatomlu KOM, 17'sinde (%43,6) mukozal KOM olduğu saptandı. Kolesteatomlu KOM hastalarının 15'ine (%68,2) eş zamanlı KOM cerrahisi ve koklear implant tatbiki uygulandı, 7'sine (%31,8) ise aşamalı cerrahi uygulandı. Mukozal KOM hastalarının 13'üne (%76,5) eş zamanlı, 4'üne (%23,5) aşamalı cerrahi uygulandı.

Kolesteatomlu KOM hastalarının tümüne CWD cerrahisi gerçekleştirilerek koklear implant tatbiki yapıldı. Bu hastaların 4(%18,1)'üne modifiye radikal mastoidektomi (MRM), 18(%81,9)'ine STP yapılarak koklear implant tatbiki

yapıldı. Mukozal KOM hastalarının 8'ine (%47,1) STP, 9'una (%52,9) intakt kanal cerrahi yapılarak koklear implant tatbiki yapıldı. (Tablo 11-12)

Tablo 11. KOM tiplerinin eş zamanlı ve aşamalı cerrahi geçirme yüzdeleri

	Eş zamanlı N=28(71,8)	Aşamalı N=11(28,2)
Kol KOM, n (%)		
N=22	15(68,2)	7(31,8)
Mukozal KOM, n (%)		
N=17	13(76,5)	4(23,5)

Tablo 12. KOM tiplerinin subtotal petrözektomi (STP), modifiye radikal mastoidektomi (MRM) ve intakt kanal cerrahi geçirme yüzdeleri

	STP N=26(66,7)	MRM N=4(10,2)	İntakt kanal N=9(23,1)
Kol KOM, n (%)			
N=22	18(81,9)	4(18,1)	0(0)
Mukozal KOM, n (%)			
N=17	8(47,1)	0(0)	9(52,9)

Çalışma grubundaki tüm hastaların koklear implant cerrahisi sonrası komplikasyon geçirme oranları incelendiğinde, kontrol grubundaki hastaların hiçbirinde takip süresince herhangi bir komplikasyon gelişmediği gözlemlendi. KOM grubundaki hastaların ise 15'inde (%38,5) komplikasyon izlendi. Komplikasyonlar arıza, flep sorunları, kavite enfeksiyonları, iyatrojenik elektrod ekstrüzyonu ve misinsersiyon olarak gruplandı.

KOM grubundaki hastaların 24'ünde (%61,5) takip süreleri içerisinde komplikasyon görülmedi. Hastaların 4'ünde (%10,3) arıza, 5'inde (%12,8) kavite enfeksiyonu, 2'sinde (%5,1) flep sorunu, 2'sinde (%5,1) misinsersiyon ve 2'sinde (%5,1) iyatrojenik elektrod ekstrüzyonu görüldü.

KOM grubu içinde aşamalı cerrahi geçiren hastaların 2(%18,2)'sinde komplikasyon izlenirken, eş zamanlı koklear implantasyon yapılan hastaların 13(%46,4)'ünde komplikasyon izlendi. Eş zamanlı cerrahi geçirende komplikasyon gelişme oranı daha yüksek görülse de iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi. (P=0,150)

Subtotal petrozektomi yapılan hastaların 15'inde (%57,7) komplikasyon izlenmezken, 3'ünde (%11,5) arıza, 3'ünde (%11,5) kavite enfeksiyonu, 2'sinde (%7,7) flep sorunu, 2'sinde (%7,7) misinsersiyon, 1'inde (%3,8) iyatrojenik ekstrüzyon izlendi. MRM yapılan hastaların 1'inde (%25) komplikasyon izlenmezken, 2'sinde(%50) kavite enfeksiyonu, 1'inde(%25) iyatrojenik elektrod ekstrüzyonu izlendi. İntakt kanal cerrahi yapılan hastaların 8'inde (%88,9) komplikasyon izlenmedi, 1'inde (%11,1) cihaz arızası tespit edildi. CWD cerrahi ile koklear implantasyon yapılan hastalarda intakt kanal cerrahi tekniğine göre daha fazla komplikasyon izlenirken, istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (P=0,115) MRM hastalarında komplikasyon oranları STP ile implantasyon yapılan gruptan daha yüksek olarak izlenmesine rağmen iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. (P=0,208) (Tablo 13)

Tablo 13. Subtotal petrozektomi, modifiye radikal mastoidektomi ve intakt kanal cerrahisinde komplikasyon sayılarının karşılaştırılması

	STP N=26(66,7)	MRM N=4(10,2)	İntakt kanal N=9(23,1)	Total N=39(100)
Komplikasyon yok, n (%)*	15(57,7)	1(25)	8(88,9)	24(61,5)
Arıza, n (%)*	3(11,5)	0(0)	1(11,1)	4(10,3)

Kavite enfeksiyonu, n (%)*	3(11,5)	2(50)	0(0)	5(12,8)
Flep sorunu, n (%)*	2(7,7)	0(0)	0(0)	2(5,1)
Misinsersiyon, n (%)*	2(7,7)	0(0)	0(0)	2(5,1)
Ekstrüzyon, n(%)*	1(3,8)	1(25)	0(0)	2(5,1)

*: sütun yüzdesi kullanılmıştır.

KOM grubundaki kolesteatomlu KOM hastalarının 12'sinde (%54,5) komplikasyon izlenmezken, 1'inde (%4,5) arıza, 4'ünde (%16,7) kavite enfeksiyonu, 2'sinde (%9,1) flep sorunu, 2'sinde (%9,1) misinsersiyon ve 1'inde (%4,5) iyatrojenik elektrod ekstrüzyonu gözlemlendi. Mukozal KOM hastalarının 12'sinde (%70,6) komplikasyon izlenmedi. Arıza 3 (%17,6), kavite enfeksiyonu 1 (%5,9), iyatrojenik elektrod ekstrüzyonu 1 (%5,9) hastada izlendi. Kolesteatomlu KOM hastalarında komplikasyon oranının mukozal KOM hastalarına göre daha fazla olmasına karşın iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. (P=0,491) (Tablo 14)

Tablo 14. KOM tipine göre komplikasyon sayılarının karşılaştırılması

N=39	Kol kom N=30(76,9)	Mukozal kom N=9(23,1)
Komplikasyon yok, n (%)*	12(54,5)	12(70,6)
Arıza, n (%)*	1(4,5)	3(17,6)
Kavite enfeksiyonu, n (%)*	4(16,7)	1(5,9)
Flep sorunu, n (%)*	2(9,1)	0(0)
Misinsersiyon, n (%)*	2(9,1)	0(0)
Ekstrüzyon, n(%)*	1(4,5)	1(5,9)

*: sütun yüzdesi kullanılmıştır.

Komplikasyon görülen hastaların koklear implantasyon sonrası komplikasyon gelişme süresi ortalama 24 ay (0-102 ay) olarak tespit edildi.

Komplikasyonlara bağlı olarak 7 hastada koklear implantın eksplante edilmesi gerekti. Eksplantasyon sebebi hastaların 2'sinde arıza, 2'sinde flep sorunu, 1'inde kavite enfeksiyonu, 1'inde iyatrojenik ekstrüzyon ve 1'inde misinsersiyondu. Bu hastalardan 2'sinin karşı kulağına koklear implant tatbiki yapıldı.

En sık görülen komplikasyon kavite enfeksiyonuydu ve hastaların 5'inde (%12,8) saptandı. Bu hastalardan birinde implant korunarak kavite revizyonu yapıldı ancak enfeksiyon kontrol altına alınamadı ve cihaz eksplante edilerek STP uygulanarak aynı kulağı yeni bir implant yerleştirildi. Enfeksiyon uygulanan işleme rağmen tekrar etti ve kavitedeki enfeksiyon koklear implant iç parçanın olduğu bölümü de içine alacak şekilde yayıldı. Bunun üzerine implant çıkarıldı, hastaya dummy elektrod yerleştirildi ve enfeksiyonun kontrol altına alınmasından sonra implantasyon yapılması planlandı.

Kavite enfeksiyonu izlenen diğer hastada esas problem kapatılan dış kulak yolunun açılmasıydı. Hastaya cul de sac revizyonu yapıldı ancak kavite enfeksiyonu tekrarladı. Daha sonra hastanın mevcut implantı çıkartılarak kavite debridmanı ve cul de sac revizyonu yapıldıktan sonra aynı cihaz tekrar implante edildi. Takiplerinde ek problem izlenmedi.

Kavite enfeksiyonu izlenen 3. Hastada açık kavite mevcuttu. Kavitede akıntı ve yoğun granülasyon dokuları izlenmesi üzerine kavite revizyonu yapıldı. Takiplerinde komplikasyon izlenmedi.

Kavite enfeksiyonu izlenen diğer hastada cul de sac açılması ve akıntı meydana gelmesi üzerine cul de sac revizyonu yapıldı. Hastanın takiplerinde işitme performansında düşme görülmesi ve akıntı şikayetinin tekrar izlenmesi üzerine eski cihaz çıkarılarak kavite revizyonu ve cul de sac revizyonu yapılarak aynı kulağa yeni bir implant takıldı. Takiplerinde ek problem izlenmedi.

Kavite enfeksiyonu izlenen son hastada da problem esas olarak kapatılan dış kulak yolunun tekrar açılmasıydı. Hastaya cul de sac revizyonu yapıldı ve takiplerinde ek komplikasyon izlenmedi.

Hastaların 4'ünde (%10,3) cihaz arızası görüldü. Cihaz arızası nedeniyle opere edilen bir hastada aynı kulağa yeni bir implant yerleştirildi fakat operasyon sırasında yapılan sinir cevap ölçümü (neural response telemetry-NRT) testinde yanıt alınamaması sebebiyle yeni implant çıkartılarak karşı kulağa yerleştirildi.

Cihaz arızası nedeniyle opere edilen diğer bir hasta, postmenenjitik işitme kayıplıydı ve preoperatif görüntülemesinde her iki kokleada ossifikasyon izlenmişti. İlk cerrahide drill out tekniğiyle koklear implantasyon yapılmıştı. İşitsel performansın progresif olarak azalması üzerine cihaz eksplante edilerek aynı tarafa beyin sapı implantı uygulaması yapıldı.

Cihaz arızası görülen hastalardan diğerinin takiplerinde cihaz performans düşüklüğü izlendi, dış parça değişimine rağmen problem çözülemedi. Hastaya daha sonra aynı kulağına yeni implant tatbiki yapıldı.

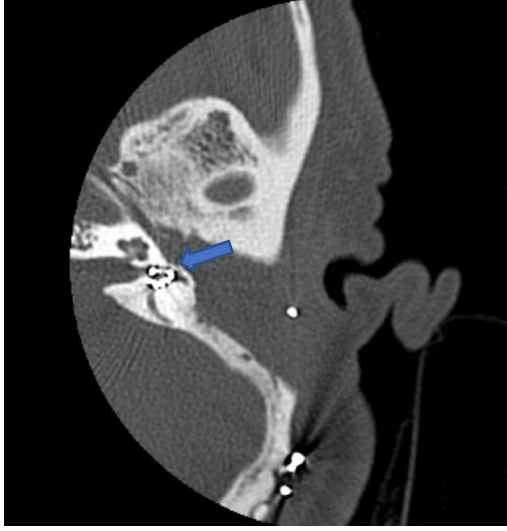
Cihaz arızası altında değerlendirdiğimiz diğer hastada takiplerinde implant takılan kulakta işitme performansının yetersiz olduğu izlendi. Bunun üzerine hastanın sağ kulağındaki implant çıkarılarak sol kulağına implant tatbiki yapıldı.

İki hastada (%5,1) implant iç parçası üzerindeki ciltte dehissans nedeniyle revizyona gidildi. Bu hastalarda lokal rotasyon flepi ile onarım yapıldı fakat her iki hastada da rotasyon flebinde enfeksiyon ve nekroz gelişti. Bunun üzerine hastalardan birinde karşı kulağa yeni bir implant takıldı. Diğer hastanın implantı kendi isteğiyle çıkarıldı.

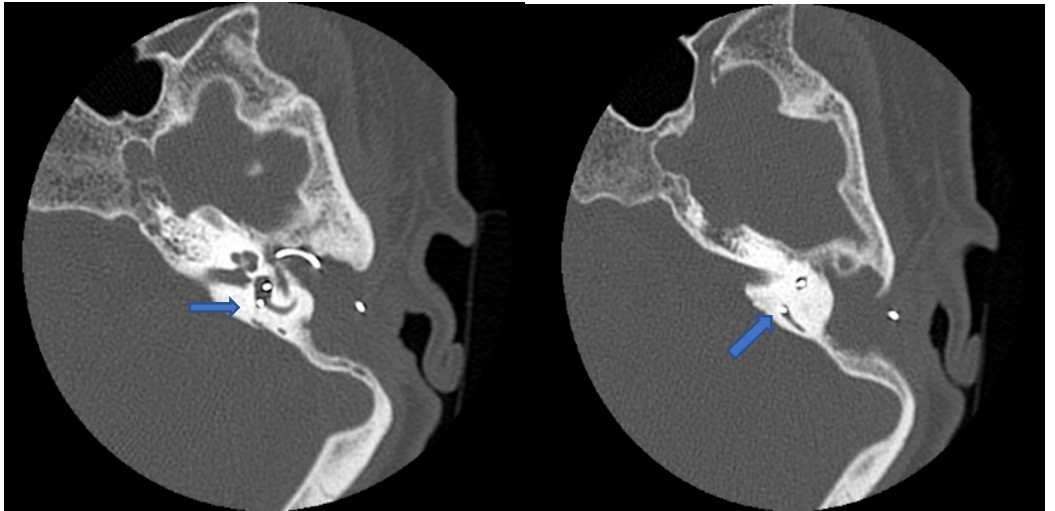
Hastaların 2'sinde (%5,1) iyatrojenik elektrot ekstrüzyonu görüldü. Her iki hastada da CWD teknik sonrası implantasyon yapılmıştı ve ekstrüzyon dış merkezde uygulanan kavite temizliği sırasında iyatrojenik olarak gerçekleşmişti. Hastaların birinde implantasyon STP ile birlikte uygulanmış fakat dış kulak yolu kanalı daha sonra tekrar açılmıştı. Hastalardan birinde eksplantasyon ve STP revizyonu uygulanarak, reimplantasyon postoperatif 3. ayda uygulanan ikinci ameliyatla gerçekleştirilmiştir. Diğer hastada eksplantasyon ve STP uygulanarak implantasyon 2. seansa bırakılmış, implantasyonu çalışma süresinde henüz gerçekleşmemiştir.

Hastaların 2'sinde (%5,1) misinsersiyon görüldü. Bu hastalardan birinde elektrod demeti vestibüle yerleşmişti, diğer hastada cihaz arızası nedeniyle yapılan

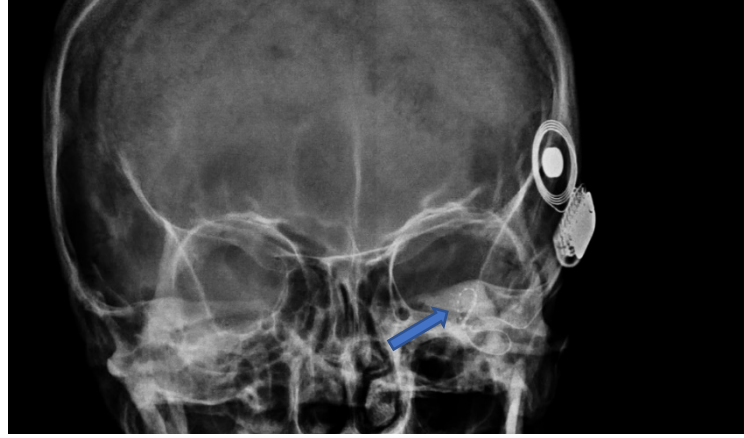
revizyon cerrahi sırasında implante edilen yeni cihaz superior semisirküler kanala yerleşmişti. Her iki misinsersiyon vakasına da daha önceden kolesteatom nedeniyle subtotal petrozektomi uygulanmıştı. Vestibül insersiyonu gerçekleşen hastada revizyon operasyonda aynı cihaz başarılı bir şekilde koklea içerisine yerleştirilirken, superior kanal insersiyonu gerçekleşen hastanın implantı kendi talebi üzerine tamamen çıkartıldı. (Resim 1-2) (Tablo 15)



Resim 1: Elektrod demetinin vestibüle yerleştirildiğini gösteren bilgisayarlı tomografi görüntüsü



Resim 2: Elektrod demetinin superior semisirküler kanalda ilerleyişini gösteren bilgisayarlı tomografi görüntüsü



Resim 3: Elektrod demetinin süperior semisirküler kanalda ilerleyişini gösteren transorbital direkt kafa grafisi görüntüsü

Tablo 15. Komplikasyon gelişim süreleri ve yapılan revizyon cerrahiler			
	Komplikasyon	Komplikasyon süresi(ay)	Revizyon cerrahiler
1	Misinsersiyon	0	Cİ Çıkarılması
2	Misinsersiyon	0	Reimplantasyon
3	Ekstrüzyon	74	Reimplantasyon
4	Ekstrüzyon	27	Cİ Çıkarılması (implantasyon 2. Seansa bırakıldı)
5	Flep sorunu	25	Flep revizyonu / Cİ Çıkarılması ve karşı kulağa koklear implantasyon
6	Flep sorunu	23	Flep revizyonu / Cİ Çıkarılması
7	Kavite Enfeksiyonu	32	Cul de sac revizyonu
8	Kavite Enfeksiyonu	41	Cul de sac revizyonu / Reimplantasyon+cul de sac revizyonu
9	Kavite Enfeksiyonu	23	Kavite revizyonu+cul de sac revizyonu+Reimplantasyon
10	Kavite Enfeksiyonu	102	STP+Reimplantasyon / Cİ Çıkarılması+dummy elektrod yerleştirilmesi

11	Kavite Enfeksiyonu	20	Kavite revizyonu
12	Arıza	96	Reimplantasyon
13	Arıza	13	Cİ Çıkarılması ve karşı kulağa koklear implantasyon
14	Arıza	8	Cİ Çıkarılması+beyin sapı implantasyonu
15	Arıza	7	Reimplantasyon
*Cİ (koklear implant)			

5.TARTIŞMA

Koklear implantlar, bilateral, çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan hastaların işitme rehabilitasyonunda oldukça etkili bir yöntem olarak kabul görmektedir.(1, 51) Normal temporal kemik anatomisi varlığında, koklear implantasyon, transmastoid yaklaşımla veya alternatif olarak transkanal bir yaklaşımla güvenli ve standardize bir prosedürdür.

Bazı hastalarda, derin işitme kaybı, kronik otitis media (KOM) veya KOM’u tedavi etmek için yapılan orta kulak ameliyatının sonucu olabilir. KOM’da görülen sensörinöral işitme kaybı sıklıkla yüksek frekanslarda izlenir. Bunun sebebinin de kronik otitli orta kulaktan salınan ve koklea bazal kıvrımını etkileyen toksinler olduğu öne sürülmektedir. (52-54) KOM hastalarında ileri mikst tip işitme kaybı ve altta yatan postoperatif patolojiden (örneğin açık mastoid kavite) dolayı, işitme cihazlarıyla işitme rehabilitasyonu sıklıkla tatmin edici değildir. İşitme rehabilitasyonunun sağlanması amacıyla kemiğe implante edilen işitme cihazı (BAHA) veya bir orta kulak implantları kullanılabilir. Ancak işitme kaybının çok ileri olduğu durumlarda bu hastalarda işitme rehabilitasyonu amacıyla son seçenek olan koklear implant akla gelmelidir.(55)

1980'lerin ortalarında KOM koklear implantasyon için bir kontraendikasyon olarak kabul edilirken, bugün kronik hastalıklı bir kulakta koklear implantasyonu kolaylaştırmak ve komplikasyonları azaltmak için farklı tedavi seçenekleri tartışılmaktadır. (5, 56)

KOM’lu hastalarda koklear implantasyon uygulamasını ilk kez Schlondorff (1989) ve Parnes(1993) bildirmiştir.(8, 9) Daha sonra 4 hasta ile ilk vaka serisi

Donnelly tarafından bildirilmiş olup çalışmadaki tüm hastaların implantları orta kulak enfeksiyonunun nüks etmesi nedeniyle çıkarılmıştır.(57)

Takip eden yıllarda, KOM hastalarında koklear implantasyonu kolaylaştırmak, kolesteatom nüksünü ve cerrahi komplikasyonları önlemek amacıyla çeşitli cerrahi seçenekler bildirilmiştir. Koklear implant hastalarında dış kulak yolu ve orta kulakta enfeksiyon varlığı son derece önemlidir. Kronik otit olgularında implantasyon öncesinde yapılacak kronik otit cerrahisiyle sağlıklı bir orta kulak ve timpanik membran elde edilmeye özen gösterilmelidir.

Birçok yazar implantasyon planlanan KOM hastalarında, KOM nüksünü önlemek amacıyla agresif bir yaklaşım olan subtotal petrozektomiye önermektedir. Bu tekniğin asıl amacı, koklear implant ile tüm potansiyel enfeksiyon kaynakları arasındaki irtibatı ortadan kaldırmak ve kapalı ve steril bir ortam yaratmaktır. (6, 12, 13, 58) Ancak bu teknik kullanıldığında bile nüksler izlenebilmektedir.(59) STP tekniğinde DKY kapatılmakta, bu da olası kolesteatom nüksünün takibinde ciddi zorluklar yaratmaktadır. Bazı cerrahlar, takipi daha mümkün kılmak için alternatif olarak, üstaki tüpünü patent bırakarak farenks ile iletişimde, hava içeren bir boşluk yaratmak üzere tasarlanmış modifiye Rambo tekniğini önermektedir.(60) Bu teknik bilgisayarlı tomografi ile kolesteatom nüksünün yakalanmasına olanak sağladığı için tercih edilmektedir.

Hunter'in metanalizinde dış kulak yolu kapatılması yapılan koklear implant hastalarında komplikasyon oranı %14,6 (%9,6-%20,5) ve dış kulak yolu kapatılmadan açık kavite bırakılan koklear implant hastalarında komplikasyon

oranı %30 (%18,5-%43,7) olarak tespit edilmiştir. Dış kulak yolu kapatılan hastalarda komplikasyonlar belirgin olarak az izlenmiş ve bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.(P=0,027) (61) Çalışmamızda dış kulak yolu arka duvarı ortadan kaldırılan hastaların büyük çoğunluğunun (%81,9) dış kulak yolu kapatılmıştır. Ancak dış kulak yolu kapatılması sonrası 1 hastamızda cul de sac açılması ve dış merkezde kavite temizliği sırasında iyatrojenik elektrod ekstrüzyonu izlenmiştir. MRM yapılan hastalardan 1'inde (%25) iyatrojenik elektrod ekstrüzyonu ve 2'sinde kavite enfeksiyonu izlenmiştir. Bu durum özellikle açık kavitelerde elektrodun korunması için dış kulak yolunun kapatılmasının önemini vurgulamaktadır.

CWD cerrahi kolesteatom nüksünün takibinde büyük kolaylık sağlamakta fakat STP uygulandığında DKY kapatıldığı için bu avantajını yitirmektedir. Bu sorunu aşmak için geliştirilen bir teknik de subfasial yaklaşımla koklear implantasyondur.(62) Subfasial yaklaşım, daha önce Pulec tarafından sinüs kolesteatomalarında ve Pensak tarafından sinüs timpani kolesteatomlarında ve jugular foramen tümörlerinde kullanılan ve yuvarlak pencere nişinin arkasında yer alan sinüs timpaniye ulaşmanın alternatif bir yolu olarak tanımlanmıştır.(63, 64) Bu çalışmada subfasial yaklaşımla implant yerleştirilmesi, ilk operasyonlarında kıkırdak rekonstrüksiyonu yapılan ve sonrasında kaviteye elektrod atılması görülen hastalara uygulanmıştır. (62) Koklear implantı orta fossa yaklaşımı ile yerleştirmek ve böylece enfekte olan alanlardan kaçınmak da önerilen teknikler arasındadır.(35) Orta fossa yaklaşımı ilerleyen zamanlarda başka çalışmalarda da tanımlanmış olup; kraniyotomi risklerini içeren ve KOM'u tedavi etmeyen, koklear implanta çok

yakın bir enfeksiyon odağı bırakan bir teknik olması sebebiyle sadece çok özel durumlarda uygulanması gerektiği bildirilmiştir.(5)

Koklear implantasyonun, daha önce kulak cerrahisi öyküsü olan veya olmayan KOM'lu hastalarda, eş zamanlı veya aşamalı bir prosedür olarak yapılması gerekip gerekmediği sorusu hala açıklığa kavuşturulmamıştır. Bazı yazarlar, KOM'lu hastada aşamalı cerrahiye tercih ederken(10), bazıları ise eş zamanlı implantasyonu önermektedir.(11) Tüm cerrahlar, potansiyel olarak enfekte olmuş bir kaynak olan orta kulağı kokleaya bir elektrot yerleştirerek intrakraniyal alanla iletişim içinde olan bir ortam haline getirmekten ve ciddi intrakraniyal enfeksiyondan korkarlar.(65) Literatürde bu konuda yapılmış çalışmalar değerlendirildiğinde çeşitli cerrahi teknikler ve komplikasyon oranları göze çarpmaktadır.

Postelman ve ark. 13 KOM hastasına koklear implantasyon uyguladığı çalışmada hastaları inaktif ve aktif KOM olmak üzere iki grupta incelemiştir. Aktif KOM hastalarına önceden geçirilmiş cerrahi öyküsü olsun ya da olmasın aşamalı cerrahi önerilmiş ve kronik otit cerrahisi sonrası koklear implantasyon işlemini 6 aylık takip süreci sonunda uygulanmıştır. İnaktif KOM hastalarına ise eş zamanlı implantasyon önerilmiştir. Çalışma hastalarından eş zamanlı implantasyon uygulanan sadece 1(%7,7) hastada komplikasyon (flep enfeksiyonu) gelişmiş ve enfeksiyonun kontrol altına alınamamasından dolayı koklear implant çıkarılmıştır. İnaktif KOM hastasında koklear implantasyon daha güvenli bir prosedür gibi gözükse de komplikasyon gelişme riskinin bulunduğu gözlenmiştir.(65)

İncesulu ve ark. 6 KOM hastası ile yaptığı çalışmada enfekte kavitesi veya aktif KOM olan hastalara aşamalı cerrahi önerilmiş ve bu doğrultuda 6 hastadan 5'ine aşamalı kronik otit cerrahisi ve koklear implantasyon yapılmıştır. Hastaların takip sürelerinde herhangi bir komplikasyon izlenmemiştir. Hastalardan daha önceden radikal mastoidektomi kavitesi olan hastalara dış kulak yolu kapatılması işlemi uygulanmış diğer hastalarda dış kulak yolu arka duvarı korunmuştur. KOM hastalarına koklear implant uygulanmasında aşamalı cerrahi güvenli bir yöntem olarak raporlanmıştır.(26)

Olgun ve ark. yaptıkları çok merkezli çalışmada koklear implantasyon yapılan 39 KOM hastasının 8'ine aşamalı cerrahi yapılırken diğer hastalara eş zamanlı implantasyon yapılmıştır. Koklear implant takılan hastaların 7'sinde geç dönem komplikasyonu olarak elektrod ekstrüzyonu izlenmiş ve bu hastalardan 5'ine subfasial yaklaşımla reimplantasyon yapılmıştır. Hastalardan 1'inde erken dönemde flep enfeksiyonu gelişmiş ve implant çıkarılması gerekmeksizin düzeltilmiştir. 1 hastada toprak elektrodu temporomandibuler ekleme doğru ilerlemiş ve revizyon cerrahi ile tekrar yerine yerleştirilmiştir. Bu çalışmada subfasial yaklaşım ile koklear implantasyonun güvenli uygulanabileceği gösterilmiştir. Radikal kavitesi olan hastalarda implant iç parçasının normal vakalardan daha posterior olarak yerleştirilmesi, elektrot demetinin subfasial olarak yerleştirilmesi ve elektrodun abdominal yağ ile örtülmesi gibi önlemlerin elektrotun güvenliğini arttırdığı belirtilmiştir.(62)

Leung ve ark. 17 KOM hastasını dahil ettikleri çalışmada aktif enfeksiyonu olan 8 hastaya aşamalı cerrahi uygulanmış, diğer 9 hastanın mevcut mastoidektomi

kavitesi olması ve aktif enfeksiyon görülmemesi nedeniyle STP ile eş zamanlı implantasyon yapılmıştır. Hastalardan 1 tanesinde flep enfeksiyonu izlenmiş ve perikranial flep çevrilerek revizyon cerrahi yapılmıştır. 1 hastada ise travmaya bağlı cihaz arızası gelişmiştir. Bu çalışmada aktif enfeksiyon olması durumunda aşamalı cerrahi inaktif cerrahi durumunda eş zamanlı implantasyon önerilmektedir. KOM hastalarına koklear implant uygulanmasında en güvenli cerrahi yöntemin STP yapılarak mastoid kavitenin abdominal yağ ya da temporal kas flebiyle oblitere edilmesi olduğu savunulmuştur.(6)

Vincenti ve ark. 20 yıllık implantasyon sonuçlarını bildirdiği 8 KOM ve 18 kronik otit cerrahisi geçirmiş hastanın dahil edildiği çalışmada, 6 hastada aktif enfeksiyon veya kolesteatom olması sebebiyle aşamalı cerrahi uygulanmıştır. Diğer hastaların koklear implantları kronik otit cerrahisiyle eş zamanlı uygulanmıştır. 19 hastaya STP ile koklear implant tatbiki yapılmıştır. 1 hastaya orta fossa yaklaşımı ile koklear implant tatbiki yapılmış ve takibinde komplikasyon izlenmemiştir. Miringoplasti ve sonrasında koklear implant uygulanan 1 hastada takip süresinde kulak zarı perforasyonu izlenmiştir. Dış kulak yolu obliterasyonu yapılmayan 3 hastanın 2'sinde elektrod ekstrüzyonu izlenmiş ve reimplantasyon yapılmıştır. STP yapılan hastaların 1'nde ikinci cerrahi sırasında kolesteatom nüksü tespit edilmiştir ve 1'inde ise cul de sac açılması izlenmiştir. Çalışma sonucunda STP'nin, enfeksiyon için potansiyel giriş yollarını bloke etmek ve elektrot demetini uygun şekilde korumak için etkili bir prosedür olduğu belirtilmiştir. Aktif enfeksiyon veya kolesteatom varlığında prosedürün aşamalı olarak uygulanması önerilmektedir. (5)

Casserly ve ark. 'ın yayınladığı çalışmada 16 hastaya STP ile birlikte koklear implantasyon yapılmıştır. Bu hastaların büyük çoğunluğunun (n=9) mastoidektomi kavitesi, diğer 5 hastanın mevcut KOM öyküsü ve 2 hastanın anatomik varyasyonu olduğu belirtilmiştir. Hastaların %75'ine aşamalı cerrahi, %25'ine eş zamanlı koklear implantasyon yapılmıştır. Komplikasyon oranı %6 olarak belirtilmiş, 2 hastada erken dönemde abdominal yağ alınan bölgede hematoma ve 1 hastada kul de sac açılması izlenmiştir. Çalışmada enfekte olmayan kuru perforasyonlu hastalarda eş zamanlı subtotal petrozektomi ve koklear implantasyonun en güvenli yöntem olduğu önerilmekle beraber aktif enfeksiyonu olan tüm hastalara aşamalı cerrahi uygulanmıştır. (66)

Issing ve ark. 14 KOM hastasıyla yaptığı çalışmada hastalara STP ile koklear implantat tatbiki yapılmıştır. Hastaların 2'sinde retroaurikuler fistül, 1 hastada ise flep problemleri yaşanmıştır. Hastaların 4'üne aşamalı diğer hastalara eş zamanlı implantasyon yapılmıştır. Komplikasyonlar göz önünde bulundurulduğunda özellikle aktif enfeksiyon bulguları mevcutsa aşamalı cerrahi yapılması önerilmiştir.(12)

Szymański ve ark. yaptığı çok merkezli çalışmada 19 KOM hastasına STP ile koklear implantasyon yapılmıştır. Hastaların 5 tanesine aşamalı cerrahi, 14 hastaya eş zamanlı implantasyon yapılmıştır. Takip süresince komplikasyon yaşanmamış olup yaygın kolesteatoma ve dirençli enfeksiyon durumunda cerrahinin aşamalı olarak gerçekleştirilmesi önerilmiştir. (67)

Kim ve ark. 9 KOM hastasıyla yaptıkları çalışmada aktif enfeksiyonu olan veya kavite problemi bulunan hastalara aşamalı cerrahi ile implantasyon yapmışlardır. İnaktif KOM veya kuru perforasyonu olan hastalara eş zamanlı cerrahi önerilmiştir. 4 hastaya modifiye radikal mastoidektomi yapılarak koklear implant tatbiki yapılmış ve bu hastalarda elektrod demetinin korunması amacıyla temporal kas flebi çevrilmiştir. Sadece 1 hastada elektrod ekstrüzyonu izlenmiştir. (68)

Xenellis ve ark.'nın yaptığı çalışmada, 9 KOM hastasında kavite obliterasyonu olmaksızın dış kulak yolu kapatılması ve östaki tıkanması işlemi ile koklear implant tatbiki yapılmıştır. Tüm hastalara aşamalı cerrahi uygulanmış ve koklear implantasyon ilk cerrahiden 6 ay sonra yapılmıştır. Hastalarda takip sürelerinde ciddi bir komplikasyon gözlenmemiş olup sadece 1 hastada dış kulak yolu açılması izlenmiştir. Aşamalı cerrahinin KOM hastalarında özellikle aktif enfeksiyonu olanlarda ilk olarak tercih edilmesi gereken yöntem olduğu belirtilmiştir.(69)

Wong ve ark.'ın çalışmasında, 19 KOM hastasına koklear implantasyon yapmıştır. Hastalardan 12'sine aktif enfeksiyon varlığı nedeniyle aşamalı cerrahi, diğer hastalara eş zamanlı cerrahi uygulanmıştır. Takip süresince hiçbir hastada komplikasyon izlenmemiş olup KOM'un koklear implant cerrahisi sonrası komplikasyon gelişmesinde bir risk faktörü olmadığı belirtilmiştir. (70)

Hamzavi ve ark. daha önceden mastoid kavitesi olan 7 hasta ile yaptığı çalışmada koklear implantasyonun STP ile eş zamanlı yapılmasının uygun

olduğunu savunmuştur. Çalışmada yüksek osteoplastik potansiyelinden dolayı kokleostomi çevresinin kapatılmasında kemik talaşı önerilmiştir. Çalışmada hastalardan birine fungal enfeksiyon nedeniyle dış kulak yolu kapatılması işlemi yapılamamış ve sadece o hastada elektrod ekstrüzyonu izlenmiş ve revizyon cerrahi ile implantasyon tekrarlanarak dış kulak yolu kapatılmıştır.(51)

Kojima ve ark. 7 KOM hastasını dahil ettikleri çalışmada transmeatal yaklaşım ile koklear implantasyonun, pnömatizasyonu yetersiz mastoidlerde ve ciddi adheziv otitis mediada etkili olduğunu bildirmiştir. İmplantasyonun aşamalı mı yoksa eş zamanlı mı uygulanması gerektiğinin kararı her vaka için ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiğini savunmuştur. Ancak aşamalı bir işlem seçilse dahi enfeksiyon olasılığının olduğunu ve KOM hastalarının birçoğunda koklear implantasyonun genellikle tek aşamada güvenle gerçekleştirilebileceği belirtmiştir.(71)

Polo ve ark. yayınladıkları çok merkezli çalışmada 104 hastaya (110 kulak) STP ile koklear implantasyon yapılmıştır. STP endikasyonları arasında en sık gözlenen daha önce geçirilmiş radikal veya modifiye radikal mastoidekmi (%30), ikinci olarak orta kulak hastalığı (%26,37) olarak belirtmiştir. Diğer endikasyonlar temporal kemik kırıkları, ossifiye koklea, iç kulak anomalileri ve meniere hastalığı olarak sıralanmıştır. Hastaların büyük çoğunluğunda eş zamanlı cerrahi uygulanmıştır. Postoperatif komplikasyonlar 13(%11,83) hastada ortaya çıkmıştır. Majör komplikasyonlar %6,37, minör komplikasyonlar %5,46 oranında görülmüştür. 1 hastada cihaz arızası, 5(%4,55) hastada cihaz ekstrüzyonu izlenmiştir. Subtotal petrözektomi KOM hastalarında ve orta ve iç kulağın anatomik

varyasyonlarda koklear implantasyon için güvenli ve komplikasyon oranı düşük bir yöntem olarak önerilmektedir.(72)

Altuna ve ark.'nın 12 hastaya STP ile birlikte koklear implantasyon yaptığı çalışmada tüm cerrahiler eş zamanlı gerçekleştirilmiş ve sadece 1 hasta enfeksiyon sonrası implantın çıkarılması gerekmiştir. Diğer hastalarda herhangi bir komplikasyon izlenmediğinden STP'nin tek seansta koklear implantasyonla birlikte yapılmasının uygun koşullar sağlandığında güvenli bir yöntem olduğu vurgulanmıştır.(73)

Vashishth ve ark. 35 kolestatomlu KOM hastasını dahil ettikleri çalışmada hastaların tümüne STP ile koklear implantasyon yapılmıştır. Bu hastaların 31'ine eş zamanlı implantasyon uygulanmıştır. Hastalardan 4'ünde(%11) cihaz ekstrüzyonu veya kavite enfeksiyonu nedeniyle koklear implant çıkartılmıştır. Pürülan akıntı olmaması durumunda STP ile eş zamanlı koklear implantasyonun kolesteatom vakalarında dahi güvenli olarak gerçekleştirilebilen bir prosedür olduğu vurgulanmıştır. Açık kavitesi olan hastalarda normal koklear implant hastalarına göre cihaz ekstrüzyon riskinin daha fazla olduğu da belirtilmiştir.(13)

El-Kashlan ve ark. 28 KOM hastasıyla yaptıkları çalışmada 1 hasta hariç tüm hastalara modifiye Rambo tekniği kullanılarak eş zamanlı koklear implant tatbiki yapılmıştır. 2 hastada kolesteatom nüksü izlenmiştir. 1 hastada ise akut otitis mediaya bağlı fasiyal paralizi izlenmiş tanı bilgisayarlı tomografi ile konularak medikal tedavi başlanmıştır. Modifiye Rambo tekniğinin STP'ye üstünlüğünün, kavite obliterasyonu yapılmadığından hastalık nüksünün görüntüleme

yöntemleriyle takip edilebilmesi ve aşamalı cerrahi uygulanacak ise ikinci cerrahide anatomik yapıların daha kolay tanınabilmesi olduğu belirtilmiştir. (60)

Bernardeschi ve ark. yaptıkları çalışmada STP ile koklear implantasyon tatbiki 30 hastada uygulanmıştır. Tüm hastalara eş zamanlı koklear implantasyon yapılmıştır. Postoperatif 2 hastada abdominal hematoma ve 1 hastada cihaz arızası izlenmiştir. Çalışma sonucunda mastoid obliterasyonu ve dış kulak yolu kapatılmasının KOM hastalarında güvenli bir yöntem olduğu belirtilmiştir.(74)

Sonuç olarak; tüm bu belirtilen çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda birçok yazar kronik otit cerrahi ile koklear implantasyonun aktif enfeksiyon, kolesteatom ve kavite problemi varlığında aşamalı olarak gerçekleştirilmesi gerektiğini savunmuştur. (5, 6, 12, 26, 62, 65-70) Ancak birçok yazar da kronik otit cerrahisi ile eş zamanlı koklear implantasyonun uygun cerrahi yöntem seçimi ve uygulanmasıyla güvenli bir yaklaşım olduğunu belirtmiştir. (13, 51, 60, 71-74)

Yapılan çalışmalarda tek bir tekniğin, diğerlerinden açıkça üstün olduğu gösterilemediğinden, tekniğin seçimi genellikle bireysel olarak hastanın ve hastalığının özelliğine ve cerrahin klinik uzmanlığına ve tercihlerine göre değişiklik gösterebilmektedir. (7)

Bizim çalışmamızdaki sonuçlar değerlendirildiğinde, aşamalı veya eş zamanlı cerrahi geçirmenin komplikasyon oranını anlamlı olarak değiştirmedeği görülmüştür. (P=0,150)

Kolesteatomlu KOM hastalarının tümüne CWD cerrahisi gerçekleştirilerek koklear implant tatbiki yapılırken, mukozal KOM hastalarının 8'ine (%47,1) CWD,

9'una (%52,9) intakt kanal cerrahi uygulanmış, kontrol grubunda ise hastaların tümüne tek seansta standart koklear implantasyon cerrahi tekniği olan mastoidektomi ve posterior timpanotomi ile koklear implant cerrahisi yapılmıştır. Cerrahi teknikler göz önünde bulundurulduğunda komplikasyon oranı KOM grubunda %38,5, kontrol grubunda ise %0 olarak bulunmuştur. Serimizdeki kontrol grubunda hiç komplikasyon olmamasına rağmen, KOM dışı patolojilerde yapılan koklear implantasyonda komplikasyon görülmeyeceği gibi bir genelleme yapmak doğru olmayacaktır. Zira, yapılan çalışmalarda standart koklear implantasyonda majör komplikasyon oranları %3,2 ila %16 arasında değişmektedir. (75, 76) KOM alt grupları incelendiğinde serimizdeki Kolesteatomlu KOM hastalarında komplikasyonların Mukozal KOM hastalarına kıyasla daha sık görüldüğü fakat farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. (P=0,491) Yine KOM grubunda CWD yapılan grupta komplikasyon oranlarının intakt kanal operasyonlara göre daha yüksek olduğu (sırasıyla, %46,7 ve %11,1) fakat farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. (P=0,115) CWD grubundaki hastaların 26'sında STP uygulanarak DKY kapatılmış, 4'ünde ise DKY açık bırakılmıştır. Bu grupta DKY kapatılan hastalarda komplikasyon oranları %42,3 açık kavitelere ise komplikasyon oranı %75 olarak saptanmıştır. Açık kavitelere komplikasyon oranları daha yüksek bulunsada bu fark istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirilmemiştir. (p=0,315) STP uygulanan bir hastada sonradan DKY açılması ve kavite temizliği esnasında iyatrojenik elektrot ekstrüzyonu gerçekleşmesi de eklendiğinde serimizdeki açık kavite komplikasyonlarının sayısı

daha da artmaktadır. Bu da CWD teknikte DKY'nin mutlaka kapatılarak kavitenin ve implantın dış ortamdan izole edilmesinin önemi göstermektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen bulgular, alt tip ve cerrahi teknikten bağımsız olarak KOM'un koklear implantasyon sonrası komplikasyon gelişimi için mutlak bir risk faktörü olduğunu açıkça ortaya koymuştur. Ek olarak DKY kapatılmayan açık teknik mastoidektomide riskin daha da arttığı saptanmıştır.

KOM öyküsü olan koklear implant hastalarında işitme performansının değerlendirildiği çok az çalışma bulunmaktadır.(4) Çalışmaların çoğunda hasta sayısı yetersiz olduğundan ortalama konuşma ayırt etme skorları ve saf ses ortalamaları belirtilmemiştir. Elde edilen veriler, koklear implantasyonun ileri derecede işitme kaybı ve KOM nedeniyle çoklu kulak operasyonları geçirmiş hastalarda işitme rehabilitasyonu için güvenli ve tatmin edici bir prosedür olduğunu desteklemektedir. (55, 66)

Rak ve ark. 38 KOM hastasıyla yaptığı çalışmada preoperatif ve post operatif konuşma ayırt etme skorları karşılaştırılmıştır. Kısa dönem konuşma ayırt etme skorları ortalaması $40,76 \pm 19,00$ ve uzun dönem konuşma ayırt etme skorları ortalaması $54.47 \pm 21,50$ olarak tespit edilmiş. Preoperatif konuşma ayırt etme skorlarıyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş ve KOM hastalarının işitme rehabilitasyonunda koklear implantasyonun etkinliği tatmin edici bulunmuştur.(55) Çalışmamızda KOM grubu ve kontrol grubunda saf ses ortalamaları ve konuşma ayırt etme skorlarının karşılaştırıldı. Postoperatif saf ses ortalamalarının ve konuşma ayırt etme skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha iyi olduğunu tespit edildi. ($p < 0,001$) Orta kulak patolojisi olmayan

koklear implant hastalarının dahil edildiği kontrol grubu sayesinde normal koklear implant popülasyonu ile KOM'lu koklear implant hastalarının işitme sonuçlarını karşılaştırma imkânı bulundu. KOM hastalarında uygun cerrahi ile enfeksiyonun kontrol altına alınması ve güvenli koklear implant uygulamasıyla orta kulak patolojisi olmayan koklear implantasyon popülasyonu ile benzer işitme performansının yakalanmasının mümkün olduğu gösterildi.

Yoo'nun 8 KOM hastasıyla yaptığı çalışmada, postoperatif açık uçlu cümle test skorları ortalaması %86,8 (min/maks=26/100) olarak tespit edildi. (77) *Leung ve ark.'nın* 17 KOM hastasına koklear implant tatbiki yaptığı çalışmada, postoperatif ortalama açık uçlu consonant-nuclues-consonant (CNC) tek kelimeler ve fonem ayırt etme skorları sırasıyla %35(%12-84) ve %59(%28-93) olarak tespit edildi. (6) *Jang'ın* yaptığı çalışmada ise KOM'lu koklear implant hastalarının açık uçlu cümle test skorları $72,6 \pm 29,5$ olarak tespit edildi. (4) Çalışmamızda koklear implant hastalarına tek heceli dengeli fonetik kelimeler kullanılarak konuşma ayırt etme değerlendirmesi yapılmıştır. KOM hastalarında postoperatif tek heceli fonetik kelimeler ile konuşma ayırt etme skorları ortalaması $31,7 \pm 25,8$ ve ortanca değeri $36,0$ (%0-75,0) olarak tespit edilmiştir.

Erişkin koklear implant hastalarında açık uçlu cümle skorları ortalama %25-40 arasında değişmekte olup dağılımı oldukça geniştir. (%0-%100) Hasta popülasyonlarındaki farklar, işitme kaybının altında yatan sebep ve sağırlık süresinin farklı olması, preoperatif ve postoperatif değerlendirmeler için çeşitli işitme değerlendirme araçlarının kullanımı, çalışmalar arasında konuşma ayırt etme skorların doğrudan karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır.(78-80) Bu sebeple

çalışmamızda benzer hasta popülasyonundan kontrol grubu oluşturularak KOM'lu koklear implant hastaları ile orta kulak patolojisi olmayan koklear implant hastaları karşılaştırılmıştır. KOM hasta grubunun koklear implantasyondan, orta kulak patolojisi olmayan koklear implant hastaları ile benzer oranda fayda gördüğü gösterilmiştir.

Jang ve ark. yaptığı çalışmada; 30 KOM hastasına koklear implantasyon yapılmış ve bu hastalar geçirdikleri cerrahi işleme göre aşamalı ve eş zamanlı cerrahi geçirenler olarak iki grupta incelenmiştir. İki grup arasında preoperatif ve postoperatif 1.,2.,3.,4. ve 5. yıl kontrollerinde yapılan açık uçlu cümle testi ile konuşma ayırt etme skorları karşılaştırılmıştır. İki grup arasında aşamalı cerrahi cerrahi geçiren grubun postoperatif konuşma ayırt etme skorları daha yüksek olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. (4) Çalışmamızda da KOM hastaları önce mevcut patolojiye göre kolesteatomlu KOM ve mukozal KOM olarak iki gruba ayrılmış daha sonra bu hastalar geçirdikleri cerrahilerin tek seansta ya da birden fazla seansta yapılma durumlarına göre eş zamanlı ve aşamalı olarak iki grupta incelenmiştir. Aşamalı cerrahi yapılan kolesteatomlu ve mukozal KOM hastalarının postoperatif SD değerleri sırasıyla %40,0(%0-75,0) ve %50,0(%0-52,0) olarak, eş zamanlı koklear implantasyon yapılan kolesteatomlu ve mukozal KOM hastalarının postoperatif SD değerleri sırasıyla %28,0(%0-68,0) ve %22,0(%0-68,0) olarak tespit edildi. Jang'ın çalışmasına benzer bir şekilde bu çalışmada da aşamalı cerrahi olan hastaların postoperatif konuşma ayırt etme skorları eş zamanlı cerrahi olan hastalardan daha yüksek olmakla birlikte bu fark

istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sebeple daha geniş hasta gruplarıyla çalışma yapılmasına gerek olduğu düşünülmektedir.

KOM vakalarında yüksek frekanslarda düşme ile seyreden mikst tip işitme kayıpları ve bazı vakalarda ise SNİK da görülmektedir. KOM sırasında SNİK'nın ortaya çıkmasında, bazı toksinlerin yuvarlak pencere yolu ile iç kulağa geçmesinin neden olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda özellikle yüksek frekans eşiklerindeki düşmenin daha belirgin olduğu gösterilmiş olup SNİK'in hastalığın seyri ve hastalığın süresiyle olan korelasyonu hala tartışılmaktadır. (14, 81, 82) Bu çalışmada KOM grubu ve kontrol grubu preoperatif düşük, orta ve yüksek frekans SSO ayrı ayrı hesaplandı ve iki grup arasında karşılaştırıldı. KOM grubunda düşük, orta ve yüksek frekans SSO sırasıyla $99,6 \pm 12,0$ dB, $108,4 \pm 10,7$ dB ve $110,9 \pm 9,8$ dB olarak bulundu. Kontrol grubunda düşük, orta ve yüksek frekans SSO sırasıyla $91,5 \pm 14,2$ dB, $105,4 \pm 11,9$ dB ve $111,2 \pm 10,0$ dB olarak bulundu. Düşük frekans SSO'su KOM grubunda daha yüksek izlendi. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. ($P=0,008$) Her iki grup arasında yüksek frekans SSO değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Çalışmamız Paparella'nın yaptığı birçok hayvan ve klinik çalışmasında gösterdiği KOM'da yüksek frekans eşiklerinin daha fazla etkilenmesi hipotezini(81, 83) desteklememiştir. Bunun sebebinin çalışma grubunun tümünün koklear implant adayı olan hastalardan oluşması ve bu yüzden tüm hastalarda ileri ya da çok ileri sensörinöral işitme kaybının olması olduğu düşünülmüştür.

İşitme Cihazları için Uluslararası Sonuç Envanteri (IOI-HA) odyolojik rehabilitasyon için sonuç değerlendirmesinde son teknolojiyi araştırmak ve

değerlendirmek amacıyla yapılan bir konsensus çalıştayında birçok ülkeden katılan katılımcılar tarafından ortaya konmuştur. Farklı çalışmalarda farklı ölçüm yöntemleriyle sunulan işitme verileri çalışmalar arasında karşılaştırma imkanını kısıtladığından birçok dile çevrilerek geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanan bu envanter bize çalışmalar arasında verileri karşılaştırma imkânı sunmaktadır.(84) IOI-HA ile yapılan değerlendirmeler neticesinde, hastanın mevcut işitmeyle ilgili sorunları, cihazdan sağladığı verim, amplifikasyona rağmen devam eden işitsel yetersizlikleri, cihazdan memnuniyeti, işitme cihazını günlük kullanım süresi ve işitme cihazının yaşam kalitesi üzerine etkileri değerlendirilmektedir. Kırkım ve ark. yaptığı çalışmada bu envanterin Türkçe versiyonunun da geçerlilik ve güvenilirliği değerlendirilmiş ve işitme cihazlı hastaların işitme cihazından memnuniyetini değerlendirmede bu envanterin kullanılabileceğini gösterilmiştir.(49) Finke tek taraflı işitme kaybı olan koklear implant hastalarında IOI-HA Almanca versiyonunu uygulamış ve daha önce Cox'un 2003'te yaptığı çalışmada konvansiyonel işitme cihazı kullanan hastalarda alınan skarlardan daha yüksek skorlar elde edildiğini hastalarının cihaz kullanım sürelerinin ve memnuniyetlerinin daha yüksek olarak tespit edildiğini belirtmiştir. (85) Çalışmamızda koklear implantasyon yapılmış hastalara IOI-HA Türkçe versiyonu uygulanmış olup postoperatif SSO ve SD değerleri arasında belirgin fark olmayan KOM grubu ve kontrol grubunun IOI-HA skorları ortalamaları arasında da fark bulunmamıştır. (Sırasıyla $26,9 \pm 7,2$ ve $27,6 \pm 7,4$ $p=0,551$) Daha sonra hastaların IOI-HA skorları üzerine etki eden işitme değerleri incelenmiştir. Çalışma hastalarının tamamında postoperatif SSO ve postoperatif yüksek frekans SSO ile

IOI-HA arasında negatif korelasyon, postoperatif SD değeri ile pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Yüksek frekans SSO daha düşük olan hastaların IOI-HA skorlarının yüksek olması durumu; yüksek frekans kazancı daha yüksek olan hastaların memnuniyetinin daha fazla olduğu ve cihazdan günlük hayatta daha fazla yarar sağladığı yönünde yorumlanabilir.(86) Kurulan regresyon modeli sonucunda tek başına postoperatif SD değerinin skor üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. IOI-HA skorunun postoperatif SD değerinden pozitif etkilendiği tespit edilmiş ve literatürdeki bilgilerle aynı doğrultuda postoperatif SD değeri yüksek olanların düşük olanlara göre IOI-HA skorlarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Yüksek frekans SSO daha iyi olan hastalarının IOI-HA memnuniyet skorlarının daha yüksek olması durumunu Çağdaş Türkiye Türkçesi'nde kullanılan seslerin büyük oranda daha yüksek frekans bölgelerini uyarmasıyla açıklayabiliriz.(87) Kemaloğlu ve ark. yaptığı çalışmada sesli harflerin işitilebilir kısmının korti organında, üretilen ses analiz edildiğinde bulunan ses örneği değerinden daha yüksek frekans bantlarını uyardığını ortaya koymuştur. (88) Çağdaş Türkiye Türkçesi'nin ünsüz sesbirimlerinin enerjisinin yoğunlaştığı frekans içeriği incelendiğinde /b, d, m, n/ sesbirimlerinin bütün enerjisinin 5000 Hz'in altındaki frekans bölgesinde olduğu, diğer ünsüzlerin ise (/j, dʒ, v, z, ʒ/'de sadece izleyen ünlüyle geçiştikleri sürede) 10.000- 15.000 Hz'e kadar ses ürettikleri görülmektedir. Ancak 10.000-15.000 Hz'e kadar üretilen ses enerjisi ünsüz sesbirimlerin çoğunda düşük genlikli olup sadece /z/ 12.500 Hz'e kadar yüksek genlikli enerji üretmekte ve /t, c/ 11.000 Hz'e, /f, r, s/ ise 10.000 Hz civarına kadar yüksek genlikli enerji üretebilmektedir. (89)

6.SONUÇ

- Çalışmamız; KOM hastalarının iyi bir enfeksiyon kontrolü sonrası uygun bir cerrahi teknikle opere edildikleri takdirde koklear implanttan, orta kulak patolojisi olmayan implant kullanıcıları ile eşdeğer ölçüde fayda göreceklerini göstermiştir.
- Hastaların işitsel performanslarını belirleyen asıl faktör; postoperatif konuşma ayırt etme (SD) skorudur. Yapılan regresyon analizinde de IOI-HA skoruna ve dolayısıyla hasta memnuniyetine etki eden tek faktör olarak tespit edilmiştir. Bu parametre KOM ve kontrol grubu arasında anlamlı değişkenlik göstermemekte ve bu da benzer işitsel performans değerlerinin elde edilmesini izah etmektedir.
- Çalışmamız; KOM grubunda komplikasyon oranlarının orta kulak patolojisi olmayan kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermekte, alt tip ve uygulanan cerrahi teknikten bağımsız olarak tek başına KOM'un koklear implantasyon sonrası gelişen komplikasyonlar için mutlak bir risk faktörü olduğunu ortaya koymaktadır.

7.KAYNAKLAR

1. Luxford WL, Cullen RD. Surgery for cochlear implantation. *Otologic Surgery* (Third Edition): Elsevier; 2010. p. 373-81.
2. Flint PW, Haughey BH, Robbins KT, Thomas JR, Niparko JK, Lund VJ, et al. *Cummings Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 2014.
3. House WF. Cochlear implants. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 1976;85(3_suppl):3-.
4. Jang JH, Park M-H, Song J-J, Lee JH, Oh SH, Kim C-S, et al. Long-term outcome of cochlear implant in patients with chronic otitis media: one-stage surgery is equivalent to two-stage surgery. *Journal of Korean medical science*. 2015;30(1):82-7.
5. Vincenti V, Pasanisi E, Bacciu A, Bacciu S, Zini C. Cochlear implantation in chronic otitis media and previous middle ear surgery: 20 years of experience. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*. 2014;34(4):272.
6. Leung R, Briggs RJ. Indications for and outcomes of mastoid obliteration in cochlear implantation. *Otology & Neurotology*. 2007;28(3):330-4.
7. Patel AK, Barkdul G, Doherty JK. Cochlear implantation in chronic suppurative otitis media. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2010;21(4):254-60.
8. Schlöndorff G, Hermes H, Weck L. Cochlear implants in patients with radical cavity. *HNO*. 1989;37(10):423-5.
9. Parnes L, Gagne J, Hassan R. Cochlear implants and otitis media: considerations in two cleft palate patients. *The Journal of otolaryngology*. 1993;22(5):345-8.
10. Axon P, Mawman D, Upile T, Ramsden R. Cochlear implantation in the presence of chronic suppurative otitis media. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1997;111(3):228-32.
11. El-Kashlan HK, Arts HA, Telian SA. Cochlear implantation in chronic suppurative otitis media. *Otology & neurotology*. 2002;23(1):53-5.
12. Issing PR, Schönermark MP, Winkelmann S, Kempf H-G, Ernst A. Cochlear implantation in patients with chronic otitis: indications for subtotal petrosectomy and obliteration of the middle ear. *Skull base surgery*. 1998;8(3):127.
13. Vashishth A, Fulcheri A, Prasad SC, Dandinarasaiah M, Caruso A, Sanna M. Cochlear Implantation in Chronic Otitis Media With Cholesteatoma and Open Cavities: Long-term Surgical Outcomes. *Otology & Neurotology*. 2018;39(1):45-53.
14. Akyildiz AN. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi I: Bilimsel Tıp Yayinevi; 1998.
15. Esmer N, Akıner M, Karasalihoğlu A, Saatçi M. Klinik Odyoloji 1995. 17-43 p.
16. BEKEN S, Esra Ö, KEMALOĞLU Y. Yenidoğanda işitmenin gelişimi ve işitme tarama testleri. *Bozok Tıp Dergisi*. 2014;4(3):57-62.
17. Finger S. *Origins of neuroscience: a history of explorations into brain function*: Oxford University Press, USA; 2001.
18. Çelik O. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. Turgut Yayıncılık. 2002.
19. Clark JG. Uses and abuses of hearing loss classification. *Asha*. 1981;23(7):493-500.
20. Carney AE, Moeller MP. Treatment efficacy: Hearing loss in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 1998;41(1):S61-S84.
21. Sataloff J, Sataloff RT. *Hearing loss*: CRC Press; 2005.

22. Graham J, Greenwood R, Lecky B. Cortical deafness: a case report and review of the literature. *Journal of the neurological sciences*. 1980;48(1):35-49.
23. Daly KA. Epidemiology of otitis media. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 1991;24(4):775-86.
24. Teed RW. Cholesteatoma verum tympani: its relationship to the first epibranchial placode. *Archives of Otolaryngology*. 1936;24(4):455-74.
25. Michaels L. An epidermoid formation in the developing middle ear: possible source of cholesteatoma. *The Journal of otolaryngology*. 1986;15(3):169-74.
26. İNCESULU A. Kronik Süpüratif Otitis Media. *Türkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences*. 2005;1(7):66-70.
27. Wullstein H. Theory and practice of tympanoplasty. *The Laryngoscope*. 1956;66(8):1076-93.
28. Morizono T, Tono T. Middle ear inflammatory mediators and cochlear function. *Otolaryngologic clinics of North America*. 1991;24(4):835-43.
29. Lee KJ, Maniglia AJ. *Essential otolaryngology: head & neck surgery*: McGraw-Hill, Medical Pub. Division; 2008.
30. KAYA E, İNCESULU ŞA. Koklear İmplantasyon. *Türkiye Klinikleri Journal of Ear Nose and Throat-Special Topics*. 2013;6(3):54-9.
31. Akyıldız N. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi-2 Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi 2002. p. 590-607.
32. Banfai P, Kubik S, Hortmann G. Our Extra-scalar Operating Method of Cochlear Implantation: Experience with 46 Cases. *Acta Oto-Laryngologica*. 1984;98(sup411):9-12.
33. Schindler RA. Surgical consideration for multichannel cochlear implants. *Cochlear implants* Raven Press, New York. 1985:417-20.
34. Chouard CH, Macleod P. Implantation of multiple intracochlear electrodes for rehabilitation of total deafness: preliminary report. *The Laryngoscope*. 1976;86(11):1743-51.
35. Colletti V, Fiorino FG, Carner M, Pacini L. Basal turn cochleostomy via the middle fossa route for cochlear implant insertion. *The American journal of otology*. 1998;19(6):778-84.
36. Kiratzidis T. 'Veria Operation': Cochlear Implantation without a Mastoidectomy and a Posterior Tympanotomy. *Updates in Cochlear Implantation*. 57: Karger Publishers; 2000. p. 127-30.
37. Kronenberg J, Migirov L, Dagan T. Suprameatal approach: new surgical approach for cochlear implantation. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2001;115(4):283-5.
38. Kang BJ, Kim AH. Comparison of cochlear implant performance after round window electrode insertion compared with traditional cochleostomy. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*. 2013;148(5):822-6.
39. Bendet E, Cerenko D, Linder T, Fisch U. Cochlear implantation after subtotal petrosectomies. *European archives of oto-rhino-laryngology*. 1998;255(4):169-74.
40. Green K, Bhatt Y, Saeed S, Ramsden R. Complications following adult cochlear implantation: experience in Manchester. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2004;118(6):417-20.
41. Clark G. Cochlear implants. *Speech processing in the auditory system*: Springer; 2004. p. 621-39
42. Kempf H-G, Johann K, Lenarz T. Complications in pediatric cochlear implant surgery. *European archives of oto-rhino-laryngology*. 1999;256(3):128-32.

43. Kempf H-G, Stöver T, Lenarz T. Mastoiditis and acute otitis media in children with cochlear implants: recommendations for medical management. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2000;109(12_suppl):25-7.
44. Migirov L, Yakirevitch A, Henkin Y, Kaplan-Neeman R, Kronenberg J. Acute otitis media and mastoiditis following cochlear implantation. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2006;70(5):899-903.
45. Wooltorton E. Cochlear implant recipients at risk for meningitis. *Canadian Medical Association Journal*. 2002;167(6):670-.
46. Reefhuis J, Honein MA, Whitney CG, Chamany S, Mann EA, Biernath KR, et al. Risk of bacterial meningitis in children with cochlear implants. *New England Journal of Medicine*. 2003;349(5):435-45.
47. Tutar H, Tutar V, Gunduz B, Bayazit Y. Transmastoid labyrinthectomy for disabling vertigo after cochlear implantation. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2014;128(11):1008-10.
48. GÜLER OK, KARA A, KOÇ SG. Koklear İmplant Fitting (Programlama). *Türkiye Klinikleri Journal of Ear Nose and Throat-Special Topics*. 2015;8(2):75-7.
49. KIRKIM G, Şerbetçioğlu MB, MUTLU OB, AD K. Uluslararası İşitme Cihazları Değerlendirme Envanteri Türkçe Versiyonu Kullanılarak Hastalardaki İşitme Cihazı Memnuniyetinin Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci*. 2008;4:101.
50. Cox R, Hyde M, Gatehouse S, Noble W, Dillon H, Bentler R, et al. Optimal outcome measures, research priorities, and international cooperation. *Ear Hear*. 2000;21(4 Suppl):106S-15S.
51. Hamzavi WB, Peter Franz, Hanns Plenk, Jafar. Radical cavities and cochlear implantation. *Acta oto-laryngologica*. 2001;121(5):607-9.
52. Da Costa SS, Rosito LPS, Dornelles C. Sensorineural hearing loss in patients with chronic otitis media. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2009;266(2):221-4.
53. Papp Z, Rezes S, Jókay I, Sziklai I. Sensorineural hearing loss in chronic otitis media. *Otology & neurotology*. 2003;24(2):141-4.
54. Cureoglu S, Schachern PA, Paparella MM, Lindgren BR. Cochlear changes in chronic otitis media. *The laryngoscope*. 2004;114(4):622-6.
55. Rak K, Völker J, Schendzielorz P, Kaulitz S, Steinbach J, Shehata-Dieler W, et al. Cochlear Implantation in Chronic Otitis Media: Investigation of Long-term Speech Comprehension and Rate of Complications. *Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*. 2018.
56. Hellingman CA, Dunnebier EA. Cochlear implantation in patients with acute or chronic middle ear infectious disease: a review of the literature. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2009;266(2):171-6.
57. Donnelly M, Pyman B, Clark GM. Chronic middle ear disease and cochlear implantation. *Scientific publications, vol 8, 1994-1995, no 737*. 1995.
58. Free RH, Falcioni M, Di Trapani G, Giannuzzi AL, Russo A, Sanna M. The role of subtotal petrosectomy in cochlear implant surgery—a report of 32 cases and review on indications. *Otology & neurotology*. 2013;34(6):1033-40.
59. Gray RF, Irving RM. Cochlear implants in chronic suppurative otitis media. *The American journal of otology*. 1995;16(5):682-6.
60. El-Kashlan HK, Arts HA, Telian SA. External auditory canal closure in cochlear implant surgery. *Otology & neurotology*. 2003;24(3):404-8.

61. Hunter JB, O'connell BP, Wanna GB. Systematic review and meta-analysis of surgical complications following cochlear implantation in canal wall down mastoid cavities. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2016;155(4):555-63.
62. Olgun L, Batman C, Gultekin G, Kandogan T, Cerci U. Cochlear implantation in chronic otitis media. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2005;119(12):946-9.
63. Pulec J. Sinus tympani: retrofacial approach for the removal of cholesteatomas. *Ear, nose, & throat journal*. 1996;75(2):77, 81-3, 6-8.
64. Pensak ML, Friedman RA. Fallopian bridge technique in surgery for chronic ear disease. *The Laryngoscope*. 1997;107(11):1451-6.
65. Postelmans JT, Stokroos RJ, Linmans JJ, Kremer B. Cochlear implantation in patients with chronic otitis media: 7 years' experience in Maastricht. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2009;266(8):1159-65.
66. Casserly P, Friedland P, Atlas M. The role of subtotal petrosectomy in cochlear implantation. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2016;130(S4):S35-S40.
67. Szymański M, Ataide A, Linder T. The use of subtotal petrosectomy in cochlear implant candidates with chronic otitis media. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2016;273(2):363-70.
68. Kim C-s, Chang SO, Lee HJ, Shim WS, Oh S-h, Kim YH. Cochlear implantation in patients with a history of chronic otitis media. *Acta oto-laryngologica*. 2004;124(9):1033-8.
69. Xenellis J, Nikolopoulos TP, Marangoudakis P, Vlastarakos PV, Tsangaroulakis A, Ferekidis E. Cochlear implantation in atelectasis and chronic otitis media: long-term follow-up. *Otology & Neurotology*. 2008;29(4):499-501.
70. Wong MC, Shipp DB, Nedzelski JM, Chen JM, Lin VY. Cochlear implantation in patients with chronic suppurative otitis media. *Otology & Neurotology*. 2014;35(5):810-4.
71. Kojima H, Sakurai Y, Rikitake M, Tanaka Y, Kawano A, Moriyama H. Cochlear implantation in patients with chronic otitis media. *Auris Nasus Larynx*. 2010;37(4):415-21.
72. Polo R, Del Mar Medina M, Arístegui M, Lassaletta L, Gutierrez A, Aránguez G, et al. Subtotal petrosectomy for cochlear implantation: lessons learned after 110 cases. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2016;125(6):485-94.
73. Altuna X, García L, Martínez Z, de Pinedo MF. The role of subtotal petrosectomy in cochlear implant recipients. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2017;274(12):4149-53.
74. Bernardeschi D, Nguyen Y, Smail M, Bouccara D, Meyer B, Ferrary E, et al. Middle ear and mastoid obliteration for cochlear implant in adults: indications and anatomical results. *Otology & Neurotology*. 2015;36(4):604-9.
75. Farinetti A, Gharbia DB, Mancini J, Roman S, Nicollas R, Triglia J-M. Cochlear implant complications in 403 patients: comparative study of adults and children and review of the literature. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*. 2014;131(3):177-82.
76. Venail F, Sicard M, Piron JP, Levi A, Artieres F, Uziel A, et al. Reliability and complications of 500 consecutive cochlear implantations. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 2008;134(12):1276-81.

77. Yoo MH, Park HJ, Yoon TH. Management options for cochlear implantation in patients with chronic otitis media. *American journal of otolaryngology*. 2014;35(6):703-7.
78. Hodges AV, Villasuso E, Balkany T, Bird PA, Butts S, Lee D, et al. Hearing results with deep insertion of cochlear implant electrodes. *The American journal of otology*. 1999;20(1):53-5.
79. Niparko J, Mertes J, Limb C. Cochlear Implants: Results, outcomes, and rehabilitation. *Cummings Otolaryngology: Head and Neck Surgery 4th ed* Philadelphia, PA: Elsevier Mosby. 2005:3650-74.
80. Pasanisi E, Vincenti V, Bacciu A, Guida M, Berghenti T, Barbot A, et al. Multichannel cochlear implantation in radical mastoidectomy cavities. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2002;127(5):432-6.
81. Paparella MM, Morizono T, Le CT, Choo YB, Mancini F, Lidén G, et al. Sensorineural hearing loss in otitis media. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 1984;93(6):623-9.
82. MacAndie C, O'Reilly B. Sensorineural hearing loss in chronic otitis media. *clinical otolaryngology & allied sciences*. 1999;24(3):220-2.
83. Paparella M. Sensorineural hearing loss in chronic otitis media and mastoiditis. *Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*. 1970;74:108-15.
84. Cox RM, Alexander GC, Beyer CM. Norms for the international outcome inventory for hearing aids. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2003;14(8):403-13.
85. Finke M, Bönitz H, Lyxell B, Illg A. Cochlear implant effectiveness in postlingual single-sided deaf individuals: what's the point? *International journal of audiology*. 2017;56(6):417-23.
86. Hogan CA, Turner CW. High-frequency audibility: Benefits for hearing-impaired listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 1998;104(1):432-41.
87. Coşkun MV. Türkçenin ses bilgisi: IQ Kültür Sanat Yayıncılık; 2010.
88. Kemaloğlu Y, Mengü G, Gökdoğan Ç, Türkcan A. An Essay to Find out Perceptual Sound Composition of the Vowels in the Contemporary Turkey Turkish. *Gazi medical journal(baskıda)*. 2018
89. Mengü G, Kemaloğlu Y, Gökdoğan Ç, Altunel F. Ses ve Konuşmanın Zaman, Frekans ve Şiddet Değişkenlerinden Faydalanarak Üç Boyutlu Görsel (Ses Heykeli, "Seykel") Haline Getirilmesi İçin Bir Yazılım Geliştirilmesi: Üç Boyutlu Ses konuşma Analiz Programı (3BKAP). 32 Ulusal Dilbilim Kurultayı Kitabı. 2018

8. ÖZET

Kronik Otit Hastalarında Koklear İmplant Performansının Ve Cerrahi Sonuçların Değerlendirilmesi

Bu çalışma; kronik otitis media (KOM) öyküsü olan koklear implant hastalarının cerrahi sonuçlarının ve ameliyat sonrası işitsel performanslarının ve Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanterinin (IOI-HA) Türkçe versiyonu kullanılarak memnuniyet durumlarının saptanması ve orta kulak patolojisi olmayan koklear implant hasta popülasyonu ile karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

Gazi Üniversitesi Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Anabilim Dalı'nda 2007 – 2018 yılları arasında koklear implant takılan 747 hasta dosyası retrospektif olarak incelenmiş, KOM öyküsü olan postlingual işitme kayıplı 39 hasta saptanarak KOM grubu oluşturulmuş, kontrol grubundaki 38 hasta ise orta kulak patolojisi olmayan hastalardan seçilmiştir. Preoperatif ve postoperatif dönemde yapılan saf ses odyometri ve konuşma odyometrisi sonuçları, uygulanan cerrahi teknik, ameliyat sonrası geçirilen komplikasyonlar kaydedilmiştir. Her iki gruptaki hastalara IOI-HA anketi yapılmıştır.

Kontrol grubu için postoperatif SSO ve SD ortalamaları sırasıyla $27,8 \pm 13,1$ ve $22,6 \pm 20,6$, KOM grubu için sırasıyla $28,3 \pm 10,0$ ve $31,7 \pm 25,8$ olarak bulundu. Gruplar arasında postoperatif SSO ve SD değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı. (Sırasıyla $p=0,672$, $p=0,101$) İki grubun IOI-HA skorları arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. ($P=0,551$) KOM grubundaki hastaların 28'ine (%71,8) eş zamanlı ve 11'ine (%28,2) aşamalı cerrahi ile koklear implant takıldı. Kontrol grubundaki hastalarda komplikasyon gelişmezken, KOM

grubundaki hastaların 15'inde (%38,5) komplikasyon izlendi. Hastaların 4'ünde (%10,3) arıza, 5'inde (%12,8) kavite enfeksiyonu, 2'sinde (%5,1) flep sorunu, 2'sinde (%5,1) misinsersiyon ve 2'sinde (%5,1) iyatrojenik elektrod ekstrüzyonu görüldü.

KOM hastalarının koklear implanttan, orta kulak patolojisi olmayan implant kullanıcıları ile eşdeğer ölçüde fayda gördüğü ancak alt tip ve uygulanan cerrahi teknikten bağımsız olarak tek başına KOM' un koklear implantasyon sonrası gelişen komplikasyonlar için mutlak bir risk faktörü olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: koklear implant, kronik otitis media, işitsel performans

9. SUMMARY

Evaluation of Cochlear Implant Performance and Surgical Results in Chronic Otitis Media

The aim of this study was to evaluate the surgical results, postoperative hearing performances of cochlear implantation in chronic otitis media (COM) and satisfaction of the patients by using Turkish version of The International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI-HA) and to compare the results with the cochlear implant patients without middle ear pathology.

A total of 747 patients who underwent cochlear implantation in Gazi University Faculty of Medicine ORL & HNS Department between 2007 and 2018 were retrospectively analyzed. As the COM group, 39 patients with postlingual hearing loss who had a history of COM were detected and 38 patients in the control group were selected from patients without middle ear pathology. Preoperative and postoperative pure tone audiometry and speech audiometry results, surgical technique and postoperative complications were recorded. IOI-HA questionnaire was performed in both groups.

The mean postoperative PTA and SD of the control group were 27.8 ± 13.1 and 22.6 ± 20.6 and the mean postoperative PTA and SD of the COM group were 28.3 ± 10.0 and 31.7 ± 25.8 , respectively. No significant difference was found between the groups in terms of postoperative PTA and SD values. ($P = 0.672$, $p = 0.101$, respectively) There was no statistically significant difference in IOI-HA scores between the two groups. ($P = 0.551$) 28 patients (71.8%) of the COM group

were implanted in single stage and in 11 patients (28.2%) implantation was performed as a second stage procedure. There was no complication in the control group, whereas in the COM group 15 patients (38.5%) had complications. 4 patients (10.3%) had device failure, 5 (12.8%) had cavity infection, 2 (5.1%) had flap problems, 2 (5.1%) had misplacement and 2 patients (5.1%) had iatrogenic electrode extrusion.

It has been shown that, the performance of the cochlear implant is similar in COM patients when compared with the patients without middle ear pathology, but regardless of subtype and surgical technique COM alone is an absolute risk factor for complications associated with cochlear implantation,

Key words: Cochlear Implant, chronic otitis media, auditory performance

10. ETİK KURUL ONAYI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU							
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu					
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara					
	TELEFON	0312 202 69 58					
	FAKS	0312 202 46 73					
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr					
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kronik Otit Hastalarında Koidlear İmplant Performansının ve Cerrahi Sonuçların Değerlendirilmesi*					
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Recep KARAMERT					
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI/UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	K.B.B. Hast. AD. / G.Ü.T.F.					
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)						
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Anket çalışmaları- Dosya ve görüntü kayıtları kullanılarak yapılan retrospektif çalışmalar veya arşiv taramaları – Uzmanlık tezi					
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐		
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	27.09.2018	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐			
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐			
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ						
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 726						
	Toplantı tarihi: 08.10.2018						
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, G.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.							
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU							
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İvi Klinik Uzmanları Kanunu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Canan ULDOĞLU					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilgili		Katılım *	
Prof. Dr. Canan ULDOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji A.D	G.Ü.T.F.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Prof. Dr. Bircel DEMİREL BAŞKAN YARD.	Adli Tıp AD.	G.Ü.T.F.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Prof. Dr. Gökçe AKBULUT RAPORTÖR	Fizyoloji AD.	G.Ü.T.F.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		

11.EKLER

EK 1: Tek heceli fonetik dengeli kelimeler listesi

Liste I	Liste II	Liste III	Liste IV	Liste V	Liste VI
Kas	Beş	Az	Çay	Lav	Kir
At	Göz	Borç	Ot	Kep	Çan
Ney	İn	Düş	Fil	Dik	Öl
Öç	Kar	Et	Ön	Biç	Sen
Bir	Laf	Hür	Kor	Öt	Kalp
Küf	Diş	Kaz	Al	Ser	An
Saz	Muz	Çok	Sarp	Böl	Hiç
Fon	Ak	Muş	Ez	Var	Şok
Pes	Örf	Ol	Dost	İp	Far
Yün	Çat	Leş	Kul	Zarf	Mes
Bek	Koç	Pot	Kem	Rey	Kim
Pay	Fal	Bal	Sık	Mis	Çit
Sel	Ney	Tuş	Buz	Post	Harf
Aç	Şen	Şef	Nal	Af	Nar
Dün	Ruh	Pek	Sap	Sat	Söz
Koz	Dağ	Çiz	Raf	Yar	Cop
Ürk	Tel	Fer	Tül	Nem	Fiş
Zar	Kız	Hat	Cep	Git	Bas
Boy	Set	Ve	Terk	Çar	Kor
Baş	Yıl	Öp	Kan	Sis	Tay
Türk	Kök	İç	Şal	Han	Şu
Yaş	Pil	Bel	Güz	Püf	Ek
Ver	Zam	Kurt	Küp	Yüz	İz
Çak	Yık	Yem	Din	Aş	Kaç
Şap	Bey	Zıt	Loş	Renk	Lif

EK 2: ULUSLAR ARASI SONUÇ ENVANTERİ – İŞİTME CİHAZI (IOI-HA)

1. Geçtiğimiz iki hafta boyunca mevcut işitme cihaz(lar)ınızı ne kadar kullandığınızı düşünün. Ortalama günde işitme cihaz(lar)ınızı kaç saat kullandınız?

Hiç	Günde 1 saatten az	Günde 1 ile 4 saat arası	Günde 4 ile 8 saat arası	Günde 8 saatten fazla
☐	☐	☐	☐	☐

2. Mevcut işitme cihaz(lar)ınızı almadan önce daha iyi duymak istediğiniz durumları düşünün. Geçtiğimiz iki hafta boyunca, işitme cihazı o durumda ne kadar yardımcı oldu?

Hiç yardımcı olmadı	Çok az yardımcı oldu	Biraz yardımcı oldu	Oldukça yardımcı oldu	Çok yardımcı oldu
☐	☐	☐	☐	☐

3. Şimdi de daha iyi duymayı en çok istediğinizi durumu düşünün. Mevcut işitme cihaz(lar)ınızı kullandığınızda, o durumda YİNE DE ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Çok fazla zorluk	Oldukça çok zorluk	Biraz zorluk	Çok az zorluk	Zorluk yok
☐	☐	☐	☐	☐

4. Herşeyi göz önünde bulundurduğunuzda, mevcut işitme cihaz(lar)ınız zahmete değer mi?

Hiç değer	Çok az değer	Biraz değer	Oldukça değer	Çok fazla değer
☐	☐	☐	☐	☐

5. Geçtiğimiz iki hafta stresince, mevcut işitme cihaz(lar)ınızla, işitme zorluklarınız yaptığınız işleri ne kadar etkiledi?

Çok etkiledi	Oldukça çok etkiledi	Biraz etkiledi	Çok az etkiledi	Hiç etkilemedi
☐	☐	☐	☐	☐

6. Geçtiğimiz iki hafta boyunca, mevcut işitme cihaz(lar)ınızla, sizin işitme zorluklarınızın diğer insanları ne kadar rahatsız ettiğini düşünüyorsunuz?

Çok Rahatsız etti	Oldukça fazla Rahatsız etti	Biraz rahatsız etti	Çok az Rahatsız etti	Hiç rahatsız etmedi
☐	☐	☐	☐	☐

7. Herşeyi göz önünde bulundurduğunuzda, mevcut işitme cihaz(lar)ınız yaşam keyfinizi ne kadar değiştirdi?

Daha kötü	Değişiklik yok	Biraz daha iyi	Oldukça daha iyi	Çok daha iyi
☐	☐	☐	☐	☐

Turkish Version

12. ÖZGEÇMİŞ

Adı: NAGİHAN

Soyadı: GÜLHAN YAŞAR

Doğum Yeri /Tarihi: DİYARBAKIR / 21.02.1990

Eğitim:

- Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB – BBC Anabilim Dalı (2014-2019)
- Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi (2007-2013)
- Ankara Atatürk Anadolu Lisesi (2004-2007)
- Ted Ankara Koleji (2000-2004)
- TEK İlköğretim Okulu (1996-2000)

Yabancı Dil: İngilizce, İtalyanca

Üye Olduğu Kuruluşlar

Türk Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği

Bilimsel Etkinlikler:

- 37. Türk Ulusal Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi,
28.10.2015-01.11.2015 (Antalya)
- 12. Türk Rinoloji Kongresi ve 4. Ulusal Otoloji Nörootoloji Kongresi,
21-24 Nisan 2016(Antalya)
- 12. Uluslararası Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi,
07-09.04.2016 (Ankara)
- 13. Uluslararası Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi,
05-07.04.2018(Ankara)

- Clinical observership in Department of Otolaryngology Harvard Medical School (Massachusetts Eye and Ear) Boston, Massachusetts, USA
01.06.2018-30.06.2018

Bildiriler

- Nagihan Gülhan, Betül Aksoy, Mehmet Birol Uğur, Metin Yılmaz.
Maksiller Dev Hücreli Reperatif Granülom: Olgu Sunumu. 12. Türk
Rinoloji Kongresi ve 4. Ulusal Otoloji Nörootoloji Kongresi,21-24 Nisan
2016(Antalya)

13. KABUL VE ONAY

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tez Sınav Tutanağı

Adı ve Soyadı	Nagihan Gülhan YAŞAR
Baba Adı	Yusuf
Doğum Yeri/Tarihi	Diyarbakır 21/02/1990
Diploma Tarihi / Diploma No	16/07/2013 / 2013-09-0199
Mezun Olduğu Fakülte	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
İhtisas Yaptığı Anabilim Dalı/Bilim Dalı	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı.
İhtisas Süresi	Yıl: 4 Ay: 6
Sınav Yapılmasını İsteyen Makam	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı

UZMANLIK TEZİNİN ADI: Kronik Otit Hastalarında Koklear İmplant Performansının
Ve Cerrahi Sonuçların Değerlendirilmesi

JÜRİ KARARI: Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Programı
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi
olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ;

BAŞKAN
Dr. Öğr. Üyesi. Recep KARAMERT

ÜYE
Prof. Dr. Mehmet Bırol UĞUR

ÜYE
Prof. Dr. Yavuz Fuat YILMAZ