T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

KOKLEAR İMPLANTASYONUN ORTA KULAK BASINCINA OLAN ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Şenol ACAR

Tez Danışmanı:
Doç.Dr. Kadir Serkan ORHAN

İSTANBUL - 2014

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim başta olmak üzere her konuda üzerimde emeği olan anabilim dalı başkanımız Prof.Dr.Kemal Değer'e, deneyimlerini ve bilgilerini bizimle paylaşan, önümüzü açan ve kulak burun boğaz ve baş – boyun cerrahisi pratiğimin gelişmesinde büyük emekleri olan hocalarım Prof.Dr.Nermin Başarer'e, Prof.Dr.Engin Yazıcıoğlu'na, Prof.Dr.Can Karatay'a, Prof.Dr.Erkan Kıyak'a, Prof.Dr.Sami Katırcıoğlu'na, Prof.Dr.Tuncay Uluğ'a, Prof.Dr.Yahya Güldiken'e, Prof.Dr.Nesil Keleş'e, Prof.Dr.Günter Hafız'a, Prof.Dr.İsmet Aslan'a, Prof.Dr.Yusufhan Süoğlu'na,

Tezimin hazırlanma sürecinde beni yönlendiren ve desteğini esirgemeyen, tezimin danışmanlığını üstlenen hocam Doç.Dr.Kadir Serkan Orhan'a,

Beraber çalışma şansına eriştiğim ve hekimlik, hayat ve insanlık adına bir çok tecrübe sahibi olan ve bunları bizimle paylaşan Doç.Dr.Bora Başaran'a, Op.Dr.Murat Ulusan'a, Op.Dr.Şenol Çomoğlu'na ve Op.Dr.Beldan Polat'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Tez çalışmalarımın en başından itibaren her türlü teknik ve donanım desteğini esirgemeyen Odyolog Ahmet Ceylan ve odyometrist arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Asistanlık dönemimde birlikte çalışmaktan onur duyduğum kliniğimizde şu an çalışan ve uzmanlığını almış olan değerli asistan arkadaşlarıma,tüm hemşire,teknisyen ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni bu günlere gelmem konusunda her türlü özveri ve sabırla yetiştiren annem ve babama, hayatım boyunca desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ablam ve abime, bu zorlu süreçte hep yanımda olan sevgili eşim Yeliz Acar'a sonsuz minnet ve sevgilerimi sunarım.

Dr. Şenol ACAR

İstanbul 2014

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ ..... **i**
İÇİNDEKİLER ..... **ii**
TABLO LİSTESİ ..... **iv**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **vi**
RESİM LİSTESİ ..... **vii**
KISALTMALAR ..... **viii**
ÖZET **1**
SUMMARY **2**
1. GİRİŞ ve AMAÇ **3**
2. GENEL BİLGİLER **6**
2.1. KULAK EMBRİYOLOJİSİ 6
2.1.1. Dış kulağın gelişimi 6
2.1.2. Orta kulağın gelişimi 6
2.1.3. İç kulağın gelişmesi 7
2.2. TEMPORAL KEMİK 7
2.2.1. Skuamöz Parça 8
2.2.2. Mastoid Parça 8
2.2.3. Petröz Parça 9
2.2.4. Timpanik Parça 10
2.3. KULAK ANATOMİSİ 11
2.3.1. Dış Kulak 12
2.3.2. Orta Kulak 12
2.3.2.1. Kulak Zarı 13
2.3.2.2. Alt Duvar 13
2.3.2.3. Ön Duvar 13
2.3.2.4. Üst Duvar 13
2.3.2.5. İç Duvar 14
2.3.2.6. Arka Duvar 14
2.3.2.7. Orta Kulak Kemikçikleri 14
2.3.2.8. Tuba Östaki 15
2.3.3. İç Kulak 15

2.4. ORTA KULAK BASINCININ DÜZENLENMESİ 16
2.4.1. Orta kulak havalanması ve Tuba Östaki 18
2.4.2. Orta kulak ile kan dolaşımı arasındaki gaz değişimi 19
2.4.3. Orta kulak basıncının nöronal kontrolü 20
2.4.4. Mastoid hava hücreleri sistemi 20
2.4.5. Adenoid dokusu 21
2.4.6. Silier yetmezlik 21
2.4.7. Al1erji 21
2.4.8. Bağışıklık Yanıtı 22
2.5. TANI YÖNTEMLERİ 22
2.5.1. Otoskopi/Pnömatik Otoskopi/Otomikroskopi 23
2.5.2. Diyapazon Testleri 24
2.5.3. Empedansmetri: 24
2.5.3.1. Timpanometri: 24
2.5.3.2. Akustik Refleks : 25
2.5.4. Akustik Reflektometri : 26
2.5.5. Odyometri: 26
2.5.6. Beyinsapı Odyometrisi: 26
2.5.7. Nazal Endoskopi 26
2.5.8. Timpanosentez: 26
2.6. KOKLEAR İMPLANTASYON 27
2.6.1. Koklear implant 27
2.6.2. Koklear İmplantın Amacı 27
2.6.3. Koklear İmplantın Genel Özellikleri 27
2.6.3.1. Dış Parçalar: 27
2.6.3.2. İç (İmplante Edilen) Parçalar 28
2.6.4. Koklear İmplantın Uygulanması 29
2.6.5. Koklear İmplant Cerrahisi 30
2.7. KORTİKAL MASTOİDEKTOMİ 33
3. MATERYAL ve METOD 35
4. BULGULAR 37
5. TARTIŞMA 53
6. SONUÇ ve ÖNERILER 58
7. KAYNAKLAR 59
8. ÖZGEÇMİŞ 65

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1: Volume (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları 39

Tablo 2: Komplians (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları 39

Tablo 3: Basınç (daPa) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları 40

Tablo 4: Gradient (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları 40

Tablo 5: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Volume (ml) Ölçümlerinin Cinsiyete Göre t Testi Sonuçları 40

Tablo 6: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Komplians (ml) Ölçümlerinin Cinsiyete Göre t Testi Sonuçları 41

Tablo 7: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Basınç (daPa) Ölçümlerinin Cinsiyete Göre t Testi Sonuçları 41

Tablo 8: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Gradient (ml) Ölçümlerinin Cinsiyete Göre t Testi Sonuçları 41

Tablo 9: Volume (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Adenoid hipertrofi varlığına göre ayrılmış) 42

Tablo 10: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Volume (ml) Ölçümlerinin Adenoid Hipertrofi varlığına Göre t Testi Sonuçları 42

Tablo 11: Komplians (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Adenoid hipertrofi varlığına göre ayrılmış) 43

Tablo 12: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Komplians (ml) Ölçümlerinin Adenoid Hipertrofi varlığına Göre t Testi Sonuçları 43

Tablo 13: Basınç (daPa) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Adenoid hipertrofi varlığına göre ayrılmış) 44

Tablo 14: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Basınç (daPa) Ölçümlerinin Adenoid Hipertrofi varlığına Göre t Testi Sonuçları 44
Tablo 15: Gradient (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Adenoid hipertrofi varlığına göre ayrılmış) 45
Tablo 16: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Gradient (ml) Ölçümlerinin Adenoid Hipertrofi varlığına Göre t Testi Sonuçları 45
Tablo 17: Volume (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Yaşa göre ayrılmış) 46
Tablo 18: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Volume (ml) Ölçümlerinin Yaşa Göre ANOVA testi Sonuçları 47
Tablo 19: Komplians (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Yaşa göre ayrılmış) 47
Tablo 20: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Komplians (ml) Ölçümlerinin Yaşa Göre ANOVA testi Sonuçları 48
Tablo 21: Basınç (daPa) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Yaşa göre ayrılmış) 49
Tablo 22: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Basınç (daPa) Ölçümlerinin Yaşa Göre ANOVA testi Sonuçları 50
Tablo 23: Gradient (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Yaşa göre ayrılmış) 50
Tablo 24: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Gradient (ml) Ölçümlerinin Yaşa Göre ANOVA testi Sonuçları 51

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1: Koklear implant uygulanan çocukların cinsiyete göre dağılımı 37
Şekil 2: Koklear implant uygulanan çocukların yaş gruplarına göre dağılımı 38
Şekil 3: Koklear implant uygulanan çocukların adenoid hipertrofisi varlığına göre dağılımı 38

RESİM LİSTESİ

Sayfa No

Resim 1: Sağ Temporal Kemiğin Dıştan Görünüşü..... 10
Resim 2: Sağ Temporal Kemiğin İçten Görünüşü 11
Resim 3: Dış,orta ve iç kulak anatomisi..... 12
Resim 4: Efüzyonlu otitis media timpanik membran görünümü 23
Resim 5: Efüzyonlu otitis media timpanik membran görünümü 23
Resim 6: Koklear İmplant 28
Resim 7: Subperiostal cep tekniği..... 31
Resim 8: Koklear implantın yerleşimi 33
Resim 9: Kortikal mastoidektomi,fasyal reses yaklaşımı 34

KISALTMALAR

AH **:**Adenoid hipertrofisi

AOM **:**Akut otitis media

daPa **:**deka Pascal

EOM **:** Efüzyonlu otitis media

HİB **:**Hemofilus influenza tip B

Kİ **:**Koklear implant

KOM **:**Kronik otitis media

LSS **:**Lateral semisirküler kanal

OM **:**Otitis media

ÖT **:**Östaki tüpü

SOM **:** Seröz otitis media

ÜSYE **:**Üst solunum yolu enfeksiyonu

ÖZET

Koklear implantasyonun orta kulak basıncına olan etkisinin değerlendirilmesi

Amaç: Bu çalışmada koklear implantasyonun orta kulak havalanmasına, efüzyonlu otitis mediaya ve timpanometrik değerlere olan etkisinin incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Şubat 2008 ile Mayıs 2013 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz ABD'da tek taraflı koklear implantasyon uygulanan,koklear implantasyon dışında kulak operasyonu geçirmemiş, 1-18 yaş arasında 100 hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm hastaların ailelerinden anamnez alındıktan sonra otoskopik muayene, endoskopik nazofareks muayenesi ve timpanometrik inceleme yapıldı.

Bulgular: Tek taraflı koklear implantasyon uygulanan hastaların 57'si erkek (%57),43'ü kız (%43) çocuktu. Hastaların yaş aralığı 3-17 ve ortalama yaş 6,36±2,81 idi. Yaş gruplarına göre 3-4 yaş arası 30 hasta, 5-6 yaş arası 29 hasta, 7-8 yaş arası 23 hasta, 9-10 yaş arası 12 hasta, 11 yaş ve üzeri 6 hasta mevcuttu. Endoskopik nazofarenks muayenesi sonucunda hastaların 20'sinde adenoid hipertrofisi saptandı. Tüm hastaların bilateral otoskopik muayeneleri doğal olarak izlendi. Timpanometrik incelemede komplians değerlerinin ortalaması, koklear implant uygulanan kulaklarda 0,439±0,200, koklear implant uygulanmayan kulaklarda 0,528±0,263 bulundu. Fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,01$). Ortalama gradient değeri koklear implant uygulanan kulaklarda 0,183±0,113, koklear implant uygulanmayan kulaklarda 0,229±0,152 olarak bulundu. Fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$). Koklear implant uygulanan kulakların komplians, gradient, tepe basıncı ve dış kulak yolu hacim değerleri cinsiyete ve adenoid hipertrofisi varlığına göre değerlendirildi. Erkeklerde ortalama tepe basıncı değerleri (-131,09±106,76), kızlara göre (-85,12±86) anlamlı olarak daha düşük bulundu ($p<0,05$). Adenoid hipertrofisi olan hastaların ortalama dış kulak yolu hacmi değeri 0,632±0,101, adenoid hipertrofisi olmayan hastalarda ise 0,720±0,162 idi. Fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$).

Sonuç: Otoskopik muayeneleri normal olmasına rağmen koklear implant uygulanan kulakların, implant uygulanmayan kulaklara göre komplians ve gradient değerlerinin daha düşük olduğu görüldü. Ancak bu, EOM veya AOM'ye yatkınlığı arttığı manasına gelmemektedir. Aynı zamanda erkek cinsiyet ve adenoid hipertrofisinin EOM'ya yatkınlığı arttırdığı saptanmıştır.

SUMMARY

Evaluatıon of Cochlear Implantatıon Effects on Middle Ear Pressure

Objective: In this study, we investigated the effects of cochlear implantation on middle ear aeration, otitis media with effusion and tympanometric values.

Material and Method: In the study,100 patients between 1-18 years-old, who were performed cochlear implantation on one ear and no any other ear operation, in Ear-Nose-Throat clinic in Istanbul University Istanbul Medical Faculty between February 2008 and May 2013. Anamnesis were taken from parents. Otoscopic examination, endoscopic nasopharynx examination and tympanometric evaluation were performed.

Results: Fifty seven of patients (%57), who were applied cochlear implantation on one ear, were male and 43 (%43) were female. Patients age range was 3-17 and the mean age was 6,36±2,81. Number of patients about 3-4 years old was 30, 5-6 was 29, 7-8 was 23, 9-10 was 12, 11 and over was 6. Twenty of patients had adenoid hypertrophy. All otoscopic examinations were normal. In tympanometric examination, the mean value of compliance was 0,439±0,200 in the ears with cochlear implantation and 0,528±0,263 in the others. The difference was significant statistically ($p<0,01$). The mean value of gradient was 0,183±0,113 in ears with cochlear implantation and 0,229±0,152 in the others. The difference was significant statistically ($p<0,05$). The values of compliance, gradient, peak pressure and volume of external ear canal in ears with cochlear implantation were evaluated according to sex and existance of adenoid hypertrophy. The mean value of peak pressure of male (-131,09±106,76) was significantly lower than female (-85,12±86) ($p<0,05$). The mean value of external ear canal volume was 0,632±0,101 in patients with adenoid hypertrophy and 0,720±0,162 in patients without adenoid hypertrophy. The difference was significant statistically ($p<0,05$).

Conclusion: Although all otoscopic examination results were normal, the values of compliance and gradient were lower in the ears , which were applied cochlear implants. But it does not mean that they are more likely to be exposed to EOM or AOM. On the other hand, male sex and adenoid hypertrophy also increased the rate of predisposition to EOM.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ondokuzuncu yüzyılın son dönemlerine kadar orta kulak ve mastoid havalanmasının sadece östaki tüpü ile sağlandığı düşüncesi hakimdi. Ancak yapılan çalışmalar sonucunda orta kulaktan gaz salınımının ve absorbsiyonunun olduğu gösterilmiştir. Bu gaz difüzyonunun gazların difüzyon katsayıları ile orantılı olarak belli bir hızda gerçekleştiği ve orta kulaktaki gaz bileşiminin de venöz kandaki gaz bileşimine benzediği saptanmıştır. Orta kulak basıncının kontrolu aşağıdaki 3 mekanizmanın birlikte çalışması ile sağlanmaktadır.

1-Çift yönlü gaz difüzyonu (salınım ve absorpsiyon)
2-Tubal hava geçişi (yukarı ve aşağı)
3-Çift yönlü sıvı değişimi (yapım ve eliminasyon)

Ayrıca orta kulak basıncını etkileyen iki düzenleyici mekanizma vardır. Bunlar esnek timpan membranın orta kulak hacmini değiştirme yeteneği ve havalı mastoid büyüklüğünün etkisidir. Mastoid hava hacmi büyüdükçe bu sisteme sabit bir miktar gaz eklenip çıkarıldığında basınç değişiklikleri de daha küçük olacaktır. Esnek timpanik membranın orta kulağa olan retraksiyonu da basınç değişikliklerini nötralize etmek için gerçekleşmektedir.

Temporal kemik pnömotizasyonu ile ilgili 2 teori vardır.
1.Diamant'ın herediter veya genetik teorisi(1940)
2.Wittmaack'ın endodermal teorisi(1918)

Diamant'a göre;temporal kemik pnömotizasyonu genetik olarak tanımlanmış ve daha az pnömotize hücresel sistem akut veya kronik otitis mediaya neden olmaktadır. Wittmaack'ın endodermal teorisine çevresel teori de denmektedir(1). Bu teoriye göre infamasyon veya tubal disfonksiyondan etkilenmemiş olan normal orta kulak mukozası normal pnömotizasyonun ön şartıdır.

Diamant'ın teorisine göre daha az pnömotize olan temporal kemiğin sonucu olarak otitis media gelişir iken Wittmaack'ın teorisine göre infant dönemde ve erken çocukluk döneminde geçirilen orta kulak enfeksiyonları temporal kemiğin daha az pnömotizasyonuna neden olmaktadır.

Tos ve Stangerup'ın yapmış oldukları bir çalışmada da erkek çocukların kız çocuklarına göre temporal kemik pnömotizasyonun daha az olmasının nedeni infant dönemde daha çok orta kulak hastalığı geçirmiş olmasına bağlanmıştır(2).

Efüzyonlu otitis media (EOM) akut enfeksiyon bulgularının bulunmadığı ancak orta kulak boşluğunda sıvı birikimiyle tanımlanan orta kulağın enflamatuar yanıtıdır(3). İlk kez 1755'de Wathen ve 1800'de Cooper tarafından tarif edilmiş, 1867'de Politzer tarafından tanımlaması yapılmıştır. Buna rağmen birçok değişik isimlendirme yapılmaktadır; seröz otitis media, mukoid otitis media, kataral otitis media, eksüdatif otitis media, timpanik hidrops, mukotimpanum, serotimpanum, tuba Östaki fonksiyon bozukluğu,süpüratif olmayan otitis media, sekretuar otitis media, efüzyonlu otitis media, orta kulak efüzyonu, glue ear gibi.

Orta kulakta 4 tür sıvı bulanabilir; seröz, mukoid, hemorajik ve pürülan sıvılar ya da bunların karışımlarıdır. EOM, orta kulakta seröz veya mukoid sıvı birikimi olan patolojidir.

Kronik EOM'da enflmasyonun orta kulak ve mastoidde yeni kemik formasyonuna sebep olduğu ve zamanla mastoid ve havalı hücrelerin hacmini küçülttüğü görülmüştür.Sağlıklı insanlara göre mastoidi daha sklerotik ve havalanmasının da az olduğu saptanmıştır.

Birçok faktör çocuklarda otitis media'ya yatkınlığı artırır, ancak bu faktörlerin önemi değişkenlik arzeder. Bilinen risk faktörler arasında; küçük yaş, erkek cinsiyet, biberonla beslenme, otitis medialı kardeş varlığı, kalabalık yaşam şartları (çok çocuklu gündüz bakımevleri gibi), evde sigara içilmesi, heredite, ırk, eşlik eden yarık damak, immün yetmezlik, silier diskinezi, down sendromu ve kistik fibrozis gibi çeşitli durumlar sayılabilir.

Özellikle gelişmiş ülkelerde EOM epidemiyolojisi ve prevalansı ile ilgili toplum taramaları yapılmış, EOM' de risk faktörleri ortaya konulmuştur. Bu araştırmalarda EOM' nin yıllık prevalansı %14-%62 ve %2-%62 arasında tespit edilmiştir(4).

Ülkemizde bütün ülke çapında EOM prevalansını gösteren çalışmalar mevcut değildir. Ankara'da yapılmış olan tarama çalışmalarında EOM prevalansı %11.20 ile %18.3 arasında değişmektedir(5,6). İstanbul'da S. İnanlı ve ark. yapmış oldukları tarama çalışmasında EOM prevalansı %9 olarak bulunmuştur(7).

Genellikle çocukluk yaşlarında görülmesi ve bu yaşlarda yakınmaların dile getirilmesindeki zorluklar, fizik muayenedeki teknik zorluklar, semptomların dikkat çekici olmaması ve işitme azlığının gizli kalması hastalığın tanınmasında en önemli zorlukları oluşturur.

Hastalığın etyolojisi, patogenezi ve tedavisiyle ilgili çok şey bilinse de cevaplanmamış sorular yoğun olarak devam etmektedir.

Koklear implantasyon uygulanırken orta kulak havalanmasında görevli havalı mastoid hücreler ortadan kaldırılır, kortikal mastoidektomi ve posterior timpanotomi uygulanır.

Çalışmamızın amacı koklear implant uygulanan çocukların sağlıklı kulaklarında orta kulak havalanmasına etki eden mastoid hücrelerinin ortadan kaldırıldığı mastoidektomi ve posterior timpanotominin orta kulak basıncına ve efüzyonlu otitis mediaya yatkınlığına olan etkilerini değerlendirmektir.

Çalışmamızda tek taraflı koklear implantasyon uygulanan 100 çocuğun(57 erkek, 43 kız) kulakları karşı kulakları ile karşılaştırıldı.Otoskopik muayene,nazofarenks muayenesi ve timpanometrik incelemeler yapıldı. Aileleri ile görüşülerek otitis media ile ilgili anamnez alındı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. KULAK EMBRİYOLOJİSİ

2.1.1. Dış Kulağın Gelişimi

Dış kulak, kulak kepçesi ve dış kulak yolundan oluşmuştur. Bu yapılar birinci ve ikinci brankial arkuslar ile birinci farengeal cepten oluşurlar. Embriyolojik yaşamın üçüncü haftasında birinci ve ikinci arkuslardan His' in tomurcukları diye isimlendirilen 6 tomurcuk oluşur. İlk 3 tomurcuk birinci brankial arkusdan, son 3 tomurcuk ikinci brankial arkustan oluşur. His tomurcuklarının birleşmesi ile 12. haftada kulak kepçesi olusur. Erişkin şeklini 20. haftada alır.Dokuz yaşında erişkindeki çaplarına erişir. Dış kulak yolu, embriyolojik yaşamın 8. haftasında birinci farengeal cebin derinleşmesi ile başlar. Epitel doku ile 12. haftada doldurulur. Kanal 28. haftada rekanalize olur. Dış kulak yolunun kemikleşmesi 3 yaşında tamamlanır ve 9 yaşında erişkin şeklini alır. Brankial ektoderm ile farengeal endodermin karşı karşıya geldiği bölge timpanik membranı olusturur. Kulak zarı üç tabakanın birleşmesinden oluşur. En dışta ektodermal epitelyum ortada mezodermal fibröz doku, içte endodermal mukoza vardır. İntrauterin 28. haftada embriyoda kulak zarı belli olur.

2.1.2. Orta kulağın Gelişimi

Orta kulak ve östaki borusu birinci farengeal cebin dışa doğru büyümesinden oluşur. Birinci farengeal cep 3. haftadan başlayarak dışa doğru bir oluk şeklinde gelişir. Birinci ve ikinci brankial arkuslar arasındaki bu oluk dar ve uzun bir boru halini alır. Burası östaki borusunu yapar. En dıştaki yuvarlak kısım orta kulağı yapar. Dört-altıncı haftalar arasında orta kulak boşluğunun alt kısmı oluşur. Orta kulak boşluğundaki kasların tendonları, korda timpani ve mukoza plikaları 3-7. aylar arasında oluşur. Orta kulak gelişimi yaklaşık olarak 30. haftada tamamlanır. Orta kulak kemikçikleri 1. ve 2. brankial arkusların mezoderminin kondanse olmasıyla gelişir. Birinci brankial arkus mezoderminden; malleusun baş ve boynu, inkusun gövde ve kısa kolu, anterior

malleolar ligament, sfenomandibuler ligaman ve mandibula gelişir. İkinci brankial arkusun mezoderminden; manibrium mallei, inkusun uzun kolu, stapes, styloid proses, stylohyoid ligaman ve hyoid kemik gelisir. Stapes tabanının endoteli kulak mukozasını teşkil etmek için kemikçikler etrafını ve orta kulak boşluğunu örter. Antrum 22. haftada gelişir ve 34. haftada yaklaşık olarak tamamlanmış olur. Doğumdan sonra pnömatizasyonu tamamlanır. Doğumda, sadece orta kulak boşluğu ve antrum mevcuttur. Doğumdan sonra mastoid kemik ve mastoid hücreler oluşur. Mastoid kemiğin pnömatizasyonu doğumla başlar ve 5-6 yaşlarında tamamlanır.

2.1.3. İç Kulağın Gelişmesi

Embriyonal yaşamın 3. haftasında, ektodermden gelişen işitme çukurundan oluşur. Bu işitme çukuru derinleşerek bir kese halini alır. Buna otik vezikül denir. Otik vezikül daha sonra koklea, semisirküler kanallar ve vestibülü meydana getirecek şekilde değişikliğe uğrar. İç kulak taslagı baslangıçtan itibaren bağ dokusu ile çevrilidir. Bu bağ dokusu daha sonra içte jelatinöz, dışta kıkırdak olmak üzere 2 tabakaya ayrılır. Bu iki tabakanın birbirinden ayrılmasıyla perilenfatik aralık olusur. Jelatinöz tabaka; zar labirenti, kıkırdak tabaka; kemik labirenti olusturur. İç kulağın gelişimi embriyonel gelişimin 3. haftasında başlayıp, 28.haftada sonlanır. Bu nedenle gebeliğin ilk üç ayında maternal sebeple (toksik veya enfeksiyöz) iç kulağın agenezisine bağlı olarak konjenital sağırlık meydana gelir.

2.2. TEMPORAL KEMİK

Temporal kemik kafatasının yan ve alt duvarlarının bir kısmını oluşturur. Temporal kemiğin dört ayrı parçası vardır:

- Skuamöz parça
- Mastoid parça
- Petröz parça
- Timpanik Parça

2.2.1. Skuamöz Parça

Kafatasının yan duvarının bir kısmını oluşturur. Düz olan dış yüzeyine temporal kas yapışır. Dış yüzün alt kısmından processus zygomaticus adı verilen bir çıkıntı öne doğru uzar. Bu çıkıntının alt kısmında mandibuler fossa bulunur. Dış yüzün arka kısmında A. temporalis media'ya ait bir sulkus bulunur. Skuamöz parçanın iç yüzü orta kafa çukuru ile komşudur.

2.2.2. Mastoid Parça

Temporal kemiğin arka ve üst kısmında yer alır. Skuamöz parçanın petröz parça ile birleşmesinden meydana gelen petroskuamöz sutür, zigomatik kökten aşağıya doğru uzanır. Buna linea temporalis superior adı verilir. Orta kafa çukurunun alt kısmının sınırını yapar. Dış kulak yolunun arka üst kısmında küçük bir kemik çıkıntı bulunur. Bu çıkıntıya suprameatal spin veya henle spini denir. Bu spinin arkasında lamina kribrosa adı verilen delikli bir kısım vardır. Mastoidin iç yüzünde bir oluk bulunur, buna sigmoid sulkus denir. Bu sulkusa sigmoid sinüs yerleşir. Mastoid parçanın üst yüzeyinde antrumu örten ince bir kemik tabakası vardır. Buna tegmen mastoideum denir. Arkada, petröz parçanın arka yüzü ile birlikte arka kafa çukurunun ön sınırını yapar. Mastoid kemik hava boşluklarıyla doludur. Bu hava boşluklarının en önemlisi, her zaman bulunan antrumdur. Mastoid pnömatizasyonu antrumdan çevreye doğru yayılır. Pnömatizasyon skuamöz ve petröz kemiklere de yayılır. Bu iki kemik birbirinden petroskuamozal lamina ile ayrılmıştır. Bu lamina zamanla kaybolur, ancak bazen bu lamina yerinde kalarak bu iki kemiği birbirinden ayırır. Buna körner septumu denir.

Mastoid kemik pnömatizasyonuna göre üç tiptir.

1. Pnömatik tip: Hücreler lateralde attikten zigoma köküne doğru, medialde genikulat ganglion ve superior semisirküler kanal ampullası üzerinden petröz apekse doğru genişleyen tarzdadır.

2. Diploik tip: Pnömatik tip ve sklerotik kombinasyonudur.

3. Sklerotik tip: Mastoid havalı hücrelerinin sınırlı olduğu, kompakt kemik dokusu içeren tarzdadır(8).

Pnömatik bir mastoidde mastoid selüller çeşitli gruplara ayrılırlar. Bu sınıflama ilk kez 1969 yılında Allam tarafından yapılmıştır ve günümüze dek birkaç küçük değişiklik göstererek kullanılmaktadır(1).

1. Periantral hücreler
2. Tegmental hücreler
3. Sinodural hücreler
4. Perisinüsal hücreler (retrosigmoid hücreler)
a. posterior perisinüsal hücreler
b. lateral perisinüsal hücreler
c. medial perisinüsal hücreler
5. Santral hücreler
a. süperfisiyel intersinofasyal hücreler
b. derin intersinofasyal hücreler
6. Apikal hücreler (mastoid tip hücreleri)
a. lateral apikal hücreler
b. medial apikal hücreler
7. Perifasyal hücreler
8. Zigomatik hücreler
a. lateral zigomatik hücreler
b. medial zigomatik hücreler
9. Antral hücreler

2.2.3. Petröz Parça

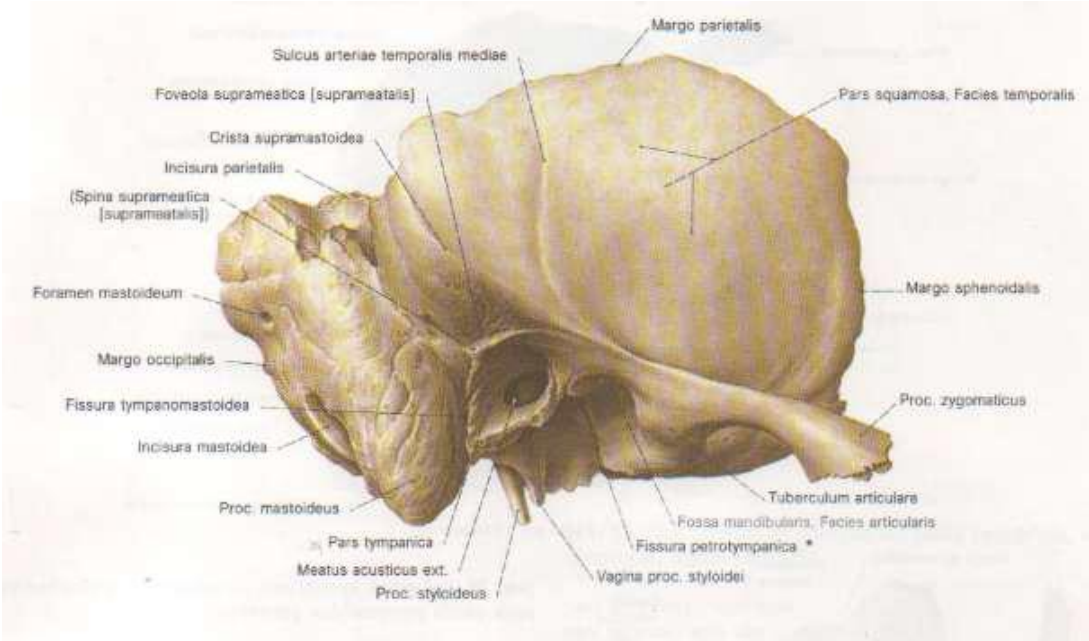
Üç yüzlü ve üç kenarlı piramide benzer. Ön üst yüz orta kafa çukurunun bir bölümünü yapar. Ön üst yüzde impressio trigemini adını alan bir çukur alan vardır. Bu çukurda 5’ inci sinirin ganglionu “Gasser ganglionu” yer alır. Bu çukur alanın hemen yanında birbirine paralel giden iki ince oluk vardır. Bu arkadaki oluktan n.petrosus superficialis majoris, önünden n.petrosis superficialis minoris geçer. Bu olukların dış yan kısmında eminentia arkuata adı verilen bir kabarıklık vardır. Bu kabarıklığın yanındaki düzgün alana tegmen timpani denir. Burası kavum timpaninin tavanını olusturur ve malleusun başı ile komşuluk yapar. Petröz kemiğin arka üst kısmında meatus acusticus internusun deliği olan porus acusticus internus bulunur. Buradan

n.facialis, n.cochlearis, n.vestibularis superior ve n.vestibularis inferior geçer. Bu deliğin arka kısmında fossa subarcuata ad verilen küçük bir çukur alan vardır. Bu çukur alana apertura externa aquaductus vestibuli açılır. Petröz parçanın alt yüzünde procesus styloideus adı verilen bir çıkıntı vardır. Bu çıkıntının hemen arkasında bulunan deliğe foramen stilomastoideum adı verilir. Bu delik fallop kanalının dış deliğidir.

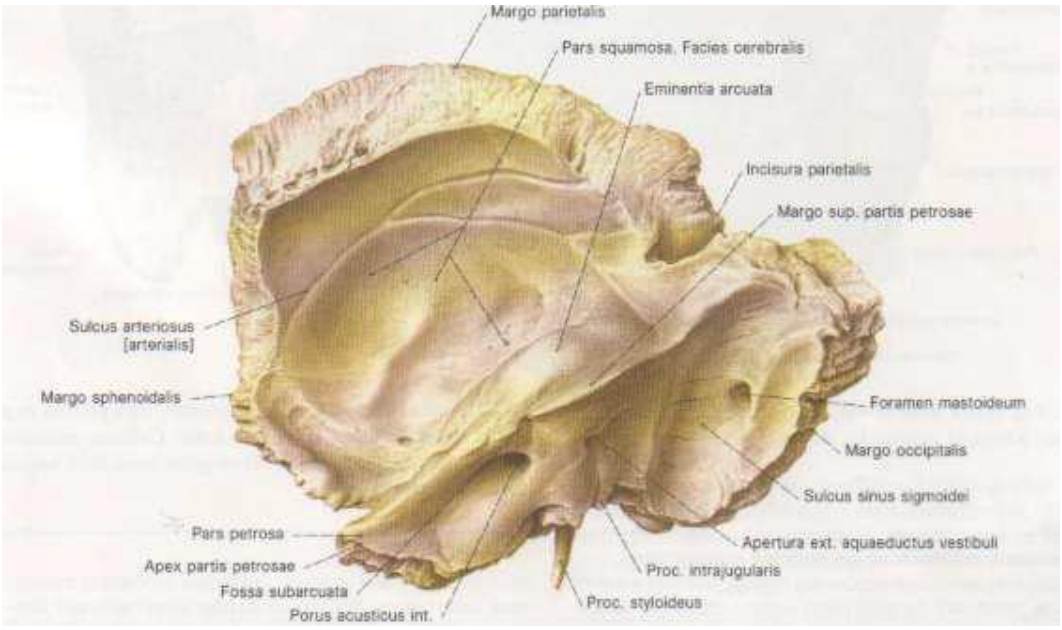
Processus stilomastoideumun ön ve iç yan kısmında fossa jugularis adı verilen geniş bir çukur alan vardır. Bu çukur alanın hemen ön kısmında canalis caroticusun deliği vardır.

2.2.4. Timpanik Parça

Dış kulak yolunun ön ve arka kısmını ve alt kısmının bir bölümünü yapar. Ön alt bölümünün ortası çok incedir, bazen foramen huschke denen küçük delikler ihtiva eder. Timpanik kemik üst kısmı açık kalmıs bir halka gibidir. Bu açıklığa Rivinus çentiği denir. Kulak zarının pars tensası sulkus timpanikusa; pars flaccidası ise halkanın açık olan kısmına yerleşir. Temporal kemik erişkinlerde lateral pozisyonda, çocuklarda ise lateral-inferior pozisyondadır Bebeklerde skuamöz parça diğerlerine oranla daha büyüktür, mastoid parça yoktur. Petröz kısım anulus timpanicus arkasında, skuamöz kısmın altında uzanmaktadır. Kavum timpani dış yanda timpanik kısım, iç yanda petröz kısım ile sınırlıdır. Antrum doğumda iyi gelişmemiştir. Dış tarafta ve önde skuamöz parça, ön ve arkada petröz parça ile komşudur.



Resim 1: Sağ Temporal Kemiğin Dıştan Görünüşü(9)



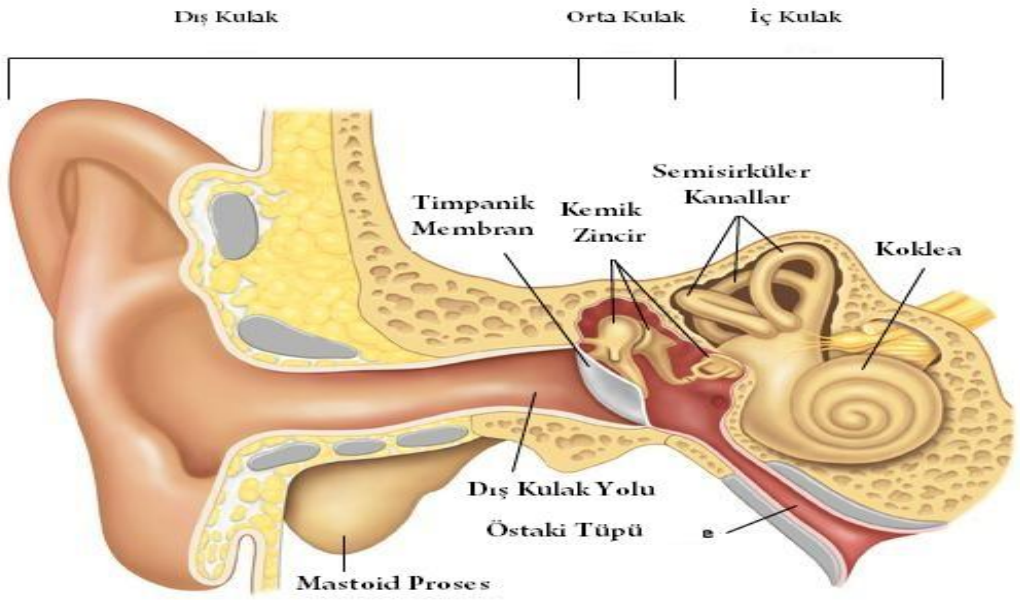
Resim 2: Sağ Temporal Kemiğin İçten Görünüşü(9)

2.3. KULAK ANATOMİSİ

İşitme organı, denge organı ile birlikte temporal kemik içinde yerleşmiştir. Üç kısımdan oluşur:

1.Dış kulak
2.Orta kulak
3.İç kulak

Orta kulak timpanik membran ve iç kulak arasında yerleşmiştir. Tuba östaki aracılığı ile nazofarenkse, aditus ad antrum aracılığı ile mastoid antruma açılır. Orta kulağın hacmi 0.5 cm^3 olarak kabul edilmektedir. Sınırları net olmayan bir prizmaya benzemektedir.(1,10,11,12,13,14).



Resim 3: Dış,orta ve iç kulak anatomisi (http://medicine.iu.edu/oto'dan alınmıştır.)

2.3.1. Dış Kulak

Başın her iki yanındaki aurikula ile dış kulak yolundan oluşur. Kulak kepçesi dışta deri ve içte elastik bir kıkırdaktan olusmustur. Dış kulak yolu, kepçeden kulak zarına kadar olan uzunluğu içine alır. İki parçadan oluşur; 1/3 dış kısmı kıkırdak, 2/3 iç kısmı kemikten meydana gelir.

2.3.2. Orta Kulak

Dışta kulak zarı, içte ise iç kulakla sınırlı düzensiz dikdörtgen prizmayı andıran bir boşluktur. Orta kulak boşluğu, östaki borusu aracılığı ile dış ortamla ve aditus aracılığı ile mastoidin havalı boşlukları ile bağlantılıdır. Orta kulak boşluğu topoğrafik olarak üç kısma ayrılır: Mezotimpanium, hipotimpanium, epitimpanium. Kulak zarı hizasına rastlayan orta kulak boşluğuna mezotimpanium, altındaki kısma hipotimpanium, kulak zarının üstündeki kısma da epitimpanium denir.

2.3.2.1. Kulak Zarı

Dış kulak yolu sonunda, orta kulak boşluğunu dış kulaktan ayıran 8-9 mm. çapında fibröz bir tabakadır. Timpanik parçanın sulcus timpanikusu içine oturur. Üst kısmında, halkanın iki ucu arasında bir açıklık bulunur. Bu açıklığa Rivinus çentiği adı verilir. Sulkus timpanikus içine kulak zarı gerlach halkası ile tespit edilir. Kulak zarının bu bölümü gergindir ve pars tensa adını alır. Rivinus çentiğini dolduran kısım ise gevşektir ve pars flaccida adını alır. Kulak zarı tam düz bir yüzey değildir. Orta kısmında, yukarıdan aşağıya ve önden arkaya uzanan manibrium mallei görülür. Manibrium mallei'nin ucu içe doğru çökük olduğundan kulak zarı konkav bir biçime sahiptir. Kulak zarının en derin noktası manibrium malleinin ucuna rastlar, buna umbo denir. Kulak zarı üç ayrı tabakadan meydana gelmiştir. En dışta; dış kulak yolu derisi, içte; orta kulak mukozası, bu ikisinin arasında ise fibröz tabaka bulunur. Fibröz tabaka dışta stratum radiale ve içte stratum sirkulare adı verilen liflerden oluşur. Pars flaccida bölgesinde ise fibröz tabaka bulunmaz. Bu bölge retraksiyonların ve kolesteatomların en sık bulunduğu bölgedir.

2.3.2.2. Alt Duvar

Bu duvar enlemesine daralmıştır. Bu darlık arkada daha belirgindir, ince bir kemik duvarla bulbus vena jugularisten ayrılır. Alt duvarın ön kısmı biraz daha geniştir ve A.Karotis İnterna ile komşuluk eder. Hipotimpaniumda Jacobson sinirinin orta kulağa girdiği canaliculi timpanici adı verilen bir delik bulunur.

2.3.2.3. Ön Duvar

İnternal karotis arterin yaptığı çıkıntı nedeniyle daralmıştır. Üstte tensor timpani kasının çıkıntısı bunun altında ise tubanın timpanik orifisi bulunur.

2.3.2.4. Üst Duvar

Buraya tegmen timpani adı verilir. Orta kulak boşluğunu orta kafa çukurundan ayırır. Yer yer dehissanslar gösterebilir.

2.3.2.5. İç Duvar

Bu duvar iç kulakla komşudur. Promontorium, kokleanın bazal helezonunun çıkıntısına uyar. Promontoriumun arka ve alt kısmında fossula fenestra cochlea denilen bir çıkıntı bulunur. Çukurluğun tabanında, orta kulak boşluğunu iç kulaktan ayıran ikinci bir kulak zarı (yuvarlak pencere) bulunur. Promontorium arka ve üst kısmında üç önemli nokta bulunur. Fenestra vestibüli veya oval pencere scala vestibüliye açılır. Stapesin tabanı bu pencereye yerleşir. Oval pencerenin arkasında pencereyi bir kas gibi arka ve üstten örten fasyal çıkıntı içinde fasyal sinirin ikinci yatay parçası bulunur. Bunun da arka ve üstünde ise lateral semisirküler kanal yerleşmiştir. Promontoriumun üstünde, arkada, tensor timpani kasının yaptığı processus kokleiformis adlı kemik çıkıntı bulunur. Bu çıkıntı fasyal sinirin birinci ve ikinci parçalarının birleşme noktasıdır.

2.3.2.6. Arka Duvar

Bölgenin en önemli anatomik noktası, stapes tendonunun yaptığı eminentia pyramidalis adlı çıkıntıdır. Bu çıkıntıdan kulak zarına paralel giden dik bir düzlemle orta kulağı ikiye ayırdığımızda; içteki bölümde oval pencere, yuvarlak pencere ve sinüs timpani adında üç önemli oluşum vardır. Eminentia'nın dışında fasyal resess adı verilen bir çukurluk vardır, bu çukurun dış tarafında dış kulak yolu ve korda timpani, arka ve üstünü ise fossa incudus sınırlar. Bu komşuluk posterior timpanotomi yaklaşımında önemlidir.

2.3.2.7. Orta Kulak Kemikçikleri

Orta kulak boşluğunda; kulak zarı ile iç kulak arasında üç tane hareketli kemikçik vardır. Bunlar dıştan içe doğru malleus, inkus ve stapestir.

Malleus; kapitulum ve manibriumdan oluşur. Ayrıca ön ve arkada iki çıkıntısı vardır ve 8-9 mm. uzunluğundadır. Manibrium, sıkıca kulak zarına bağlıdır ve zarı içe doğru çeker. Kapitulum yuvarlaktır ve epitimpanik reses'de inkus ile eklem yapar. Tensor timpani kası, manibriumun hemen üstünde kollumun altında malleusa bağlanır. Malleusu içe ve arkaya çekerek kulak zarını tespit eder.

İnkus; korpus ile biri uzun, digeri kısa iki koldan olusur. Korpusta malleus başıyla eklem yapan bir yüz vardır. Kısa kol, 5 mm. uzunluğunda, manibrium malleinin arka ve iç tarafında ve manibriuma paraleldir. Ucunda processus lenticularis denen ve stapes başı ile eklem yapan bir kısım bulunur.

Stapes; bir baş, iki bacak ve bir tabandan meydana gelir. Taban, ligamentum annulare ile oval pencere kenarlarına bağlanır. Arka bacağın üstünde stapes tendonunun yaptığı bir yüzey vardır.

Kemikçikler manibrium ile kulak zarına, ligamentum annulare ile oval pencereye, incudomalleolar ve incudostapedial eklemlerle birbirlerine bağlanırlar. Kemikçikleri orta kulak duvarlarına bağlayan dört bağ vardır; bunlardan üç tanesi malleusa,bir tanesi de stapese aittir.

2.3.2.8. Tuba Östaki

Orta kulak boşluğu ve mastoid havalı boşlukların dış ortamla ilişkisini sağlar. Ortalama uzunluğu 3,5 cm.dir. Üst ucu; orta kulak ön duvarına, alt ucu ise; nazofarenks yan duvarına açılır. Tuba östaki (ÖT) iki kısımdan oluşur:

-2/3 alt kısmı kıkırdak

-1/3 üst kısmı kemik

Osseöz kanal timpanik bölüm ağzında en geniş çapındadır, gittikçe daralır ve en dar yeri istmus bölümüdür. İstmusda kıkırdak kemiğe sıkı bir şekilde yapışır. 160 derecelik geniş bir açı yapar ve bu noktadan itibaren tubanın kıkırdak bölümü nazofarenkse kadar gittikçe genişler. M.tensor veli palatini ve M.levator veli palatini östaki borusunun açılmasını sağlarlar. Çocuklarda eriskinlere nazaran daha yatay, geniş ve kısadır. Erişkinlerde ise, arkadan öne, dıştan içe ve yukarıdan asağıya bir doğrultu izler.

2.3.3. İç Kulak

İç kulak petröz kemiğin derinliğinde yerleşmiştir. Yuvarlak ve oval pencereler yoluyla orta kulak ile koklear ve vestibüler duktuslar aracılığıyla kafa içi ile ilişkilidir. İşitme ve denge organlarını içerir. Kemik ve zar labirent diye iki kısımdan olusur. Otik

kapsül, kemik labirentin çevresini sarar. Zar labirent, kemik labirentin içine yerleşmiştir. İçi endolenf ile doludur. Önde bulunan koklea, işitme organını içerir. Denge organını içeren kısım; semisirküler kanallar, utrikulus ve sakkulustan ibarettir.

2.4. ORTA KULAK BASINCININ DÜZENLENMESİ

EOM' ye sebep olabilecek patolojilerin iyi anlaşılabilmesi için orta kulakta hava sirkülasyonu ve basıncı düzenleyen fizyolojik mekanizmaların iyi bilinmesi gereklidir. Bu bölümde bu mekanizmalarla ilgili teoriler, hipotezler ve kanıta dayalı bilgiler verilecektir. 19. yüzyıldan 1980' lere kadar geçen zaman içinde orta kulağın havalanmasında tek yolun östaki tüpü olduğu kabul edilmekteydi. ÖT' nin sürekli olarak kapalı olduğu patolojik durumlarda da çesitli orta kulak hastalıklarının (kronik timpan membran retraksiyonu, efüzyonlu otit gelisimi vb.) oluşabileceği öne sürülmekteydi. Klasik olarak ''Hidrops ex vacou'' teorisi olarak bilinen bu görüşün üç temel dayanağı vardır(15).

1.Orta kulaktan gaz absorbsiyonu
2.Orta kulak havalanması
3.Östaki tüpü obstrüksiyonu

Bu görüşü destekleyen en önemli veriler orta kulak ve mastoid hücreler içindeki havanın orta kulak mukozasından sürekli olarak absorbe edildiğini gösteren çalışmalardan gelmektedir(16,17). Yirmi dört saat içinde orta kulak bosluğundan absorbe olan hava miktarı yaklaşık 1 ml olarak hesaplanmıştır(16). Bu absorbsiyon orta kulak basıncının azalmasına neden olur. ÖT' nin primer görevi orta kulağın havalanmasını sağlamaktır. Yutkunma esneme ve çiğneme ile ÖT' nin açılması, orta kulakta absorpsiyon sonucu olusan negatif basıncın giderilmesini sağlar. Eğer tüp patolojik bir olay sonucu açılamayacak olursa hava absopsiyonu ve basınç azalması devam eder. Negatif basıncın belli bir seviyeye gelmesi orta kulağa sıvı transüdasyonuna neden olur(18). Bu basıncın daha da düşmesini önler bu nedenle bu teori 'Hidrops ex vacou'' olarak da adlandırılmaktadır.

Ancak 1970' li yıllardan itibaren yapılan çalışmalar bu klasik teoriye ciddi eleştiriler getirmiştir. En önemli eleştiri çesitli kulak hastalıklarında ÖT' de bir daralma olmadığını gösteren çalışmalardan gelmektedir. Bluestone ve ark. X-ray kontrast madde kullanarak temporal kemiklerde yaptıkları çalışmalarda hastalıklı kulaklarda

obstruksiyonun genellikle olmadığını ve tubanın anatomik obstruksiyonunun oldukça nadir oldugunu göstermişlerdir.

Sade ve ark. AOM, EOM ve KOM olan kulaklarda temporal kemiklerin incelenmesi sonucu tuba çapında sağlam kulaklara göre bir fark bulamamışlardır (19,20).

Diğer önemli bir bulguda orta kulaktan gaz salınımının ve absorbsiyonunun olduğunun gösterilmesidir (21). Sade ve ark. bu gaz difüzyonunun gazların difüzyon katsayıları ile orantılı olarak belli bir hızda gerçekleştiğini ve orta kulaktaki gaz bileşiminin ve venöz kandaki gaz bileşimine benzediğini belirtmektedir (22,23). Buckingham ve ark. köpeklerde hipoventilasyonla veya CO_2 içeren gaz karışımlarıyla ventilasyon yapıldığında orta kulakta pozitif hava basıncı geliştiğini belirtmişlerdir(24). İnsanda seri timpanometri ile değişik soluma paternlerine cevap olarak gelişen basınç degişiklikleri saptandığında da benzer bulgular elde edilmiş ve hiperventilasyonla orta kulakta negatif basınç geliştiği gösterilmiştir (25). Hipoventilasyonun etkisi, sabah uyanıldığında orta kulak basıncının ölçülmesiyle de gösterilmiş ve sabah uyanıldığında orta kulak basıncı pozitif olarak bulunmuştur(25,26). Bu bulgular klasik teoriye ters düşmektedir, çünkü uyku esnasında ÖT daha uzun süre kapalı olacağından sürekli gaz absorpsiyonu nedeniyle, orta kulakta negatif basınç tespit edilmesi gerekirdi.Halbuki tam aksi sonuçlar elde edilmiştir.

Bütün bu bulgular orta kulak havalanmasının kontrolü konusunda yeni görüşlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Magnusson orta kulakta basıncı düzenleyen sistemin şu üç komponentin birbiriyle devamlı bir kooperasyon içinde olmasıyla meydana geldiği görüşünü ortaya atmıştır(15).

1-Çift yönlü gaz difüzyonu (salınım ve absorpsiyon)

2-Tubal hava geçişi (yukarı ve aşağı)

3-Çift yönlü sıvı değişimi (yapım ve eliminasyon)

Eğer intratimpanik basınçta bir değişme meydana gelecek olursa her üç komponent basıncı eski haline getirmek için harekete geçer. Eğer komponentlerden biri yeterince iyi çalışmıyorsa diğer ikisi kompanse edebilir. Buna göre orta kulakta negatif basınç oluşması için;

1)Salınandan daha fazla gaz absorbe edilmeli

2)Tuba östakiden daha fazla gaz nazofarenkse geçmeli

3)Elimine edilen sıvı miktarı yapılandan daha fazla olmalıdır.

2.4.1. Orta Kulak Havalanması ve Tuba Östaki

Orta kulak boşluğunun havalanmasının kontolünde ÖT çok önemli bir yere sahiptir. Ancak ÖT aracılığı ile nazofarenksten gaz transferini kontrol eden kalitatif ve kantitatif fizyolojik parametreler hakkında çok az şey bilinmektedir(27). İnsanda ÖT 3-4 cm uzunluğundadır ve koni şeklinde iki parçanın isthmus denilen dar bir geçiş alanında birleşmesi ile meydana gelmiştir. Bunun medialde kalan konik parça kollabe olabilir bir yapıdadır ve çoğunlukla da kollabe durumdadır. ÖT' nin kollabe olabilen kısmı yutkunma, esneme veya mandibulanın hareketleri sırasında tensor veli palatini kası tarafından aktif olarak açılır. Bu kısım her 1-2 dakikada 0.2 sn süreyle açık kalır. Genel prensip olarak gazlar bir bölgeden bir diğerine o bölgelerdeki uygulamış oldukları total basınç farklılığına uygun olarak hareket ederler. ÖT'nin her yutkunma ile açılmadığı ve her yutkunma hareketi sonrasında orta kulağa efektif bir gaz geçisinin olmadığının bilinmesi gerekmektedir. ÖT'den geçerken gaz akışı esas olarak büyük bir engelle (isthmus) kısıtlanır. Gaz isthmusu geçer geçmez orta kulağa ulaşır.

ÖT'nin geometrisi öyle bir şekildedir ki temizleme ve ventilasyon fonksiyonları birbirini engellemez. Mukus silyalı hücrelerle döşenmis taban kısımından akarken hava daha üst seviyeden akar. Fizyolojik ve normal şartlar altında 24 saat içinde nazofarenksten orta kulağa geçen gaz miktarı 1-2 ml olarak bulunmuştur(16). Yine normal şartlar altında bu miktar bir günde mukoza aracalığı ile orta kulak boşluğundan orta kulak duvarlarındaki kan dolaşımına difüzyonla geçen net gaz miktarına eşittir.

Mastoid ve Timpan Membran

Orta kulaktaki fizyolojik basınç hemostazı basınç düzenleyicileri (tampon) olarak görev yapan bazı mekanizmalar tarafından sağlanır. Orta kulak için bu düzenleyici mekanizmalar iki tanedir; esnek timpan membranın orta kulak hacmini degiştirme yeteneği ve havalı mastoid büyüklüğünün etkisi. Sabit bir boşlukta gazın basıncı, hacmi,

moleküllerin sayısı (molü) ve sıcaklık gaz kanununa uyar. P*V=n*R*T (Boyle Kanunu)

Bu nedenle, mastoid hava hacmi büyüdükçe, bu sisteme sabit bir miktar gaz eklenip çıkarıldığında basınç değişiklikleri de daha küçük olacaktır. Fizyolojik timpan membranı timpanik kemiğe komşu anulus bağlı rijit bir membrandır. Hemen hemen rijit olan bir membranın hareketi esas olarak anuler katlantı seviyesindedir.Bu mekanik bir menteşe olarak görev yapar. Timpan membranın içeri doğru yer degiştirmesi orta kulak hacmini belli bir dereceye kadar azaltabilir ve bunun sonucu olarak da orta kulak basıncını arttırabilir.

Orta kulaktaki negatif basınç değişikliklerini daha da nötralize etmek için ilave başka mekanizmalara da ihtiyaç vardır. Bunlardan birisi timpan membranın retraksiyonudur. Timpan membranın retraksiyonu orta kulak hacmini azaltarak basıncın yükseltilmesine neden olur.Retraksiyon arttıkça orta kulaktaki gazların sıkışması daha fazla olur ve bu da gaz basınçlarında artışa neden olur. Timpan membranda daha fazla retraksiyon meydana gelmesi timpan membran fibröz tabakasını kaybettiğinde (Sade grade 2-4 atelektazi) daha muhtemeldir. Bu durum sürekli devam eden uzamış negatif basınç durumlarında gelişir. Timpan membran normal rijit özelliğini kaybeder ve fleksibl bir özellik kazanır.

Mastoid hücreler tamamen skleroze olduğunda tüm orta kulak hacminin yaklaşık %50'sinde değişime neden olabilir. Bu da teorik olarak 380 mmhg basınçta azalmaya eşdeğerdir. Diğer bir mekanizma orta kulak mukozasının şişmesi ve kan damarlarınının genişlemesidir ki böyle vakalarda mukoza tüm orta kulak lümeninin önemli bir kısmını işgal edebilir.

2.4.2. Orta Kulak İle Kan Dolaşımı Arasındaki Gaz Değişimi

Orta kulak boşluğunun havalanmasının kontrolünde ÖT'nin önemi olmakla birlikte en az onun kadar önemli olan bir başka mekanizma da orta kulak ile kan dolaşımı arasındaki gaz değişimidir. Orta kulak mukozasından gaz absorpsiyonu yanında gaz salınımınında olduğunun gösterilmesi orta kulak havalanmasının açıklanmasına önemli katkı sağlamıştır(15). Gazlar kan damarlarından orta kulağa veya tersi yönde her bir gazın kısmi basınç farkılılıklarına göre pasif olarak geçer. Gaz partikülleri denge haline gelinceye kadar, yüksek kısmi basıncın olduğu ortamdan düşük

basıncın bulunduğu ortama doğru geçmeye meyillidir. Normal fizyolojik şartlar altında gaz kısmi basınçları orta kulak venöz dolaşımı ile orta kulak boşluğu arasında dengelenmeye meyillidir. Orta kulağı drene eden venöz kanın mikst venöz kandakine benzer bir gaz bileşimine sahip olduğu düşünülürse orta kulaktaki denge hali sonuç olarak toplam gaz basıncı atmosfer basıncından yaklaşık 56 mmhg daha düşük olarak meydana gelecektir. Bu teorik durum timpan membran üzerine yüksek bir atmosfer basıncın uygulanmasına neden olacaktır. Bu nedenle orta kulağın atmosferinkine yakın bir toplam basınca erişmesi için kompansasyona ihtiyaç vardır. Bu ÖT aracılığıyla nazofarenksten periyodik olarak gaz geçisi ile sağlanır.

2.4.3. Orta Kulak Basıncının Nöronal Kontrolü

Bu iki görüşe ilave olarak orta kulak havalanmasınının kontolünde nöral mekanizmalarında rol oynayabileceği hayvanlarda yapılan bazı çalısmalara dayanarak ileri sürülmektedir(28,29). Maymunlarda yapılan bu çalışmalar sonucu timpanik pleksus ile nukleus solitariusun subnukleusu arasında afferent yolların bulunduğu saptanmıştır. Bu reseptörlerin varlığı orta kulaktaki kemo ve baro reseptörlerden gelen uyarıların olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Çocukluk çağında OM görülme sıklığınının erişkinlere göre daha fazla olmasınının bu dönemde nöral maturasyonun tamamlanmamış olmasına bağlanmaktadır. Nitekim timpanik pleksusu oluşturan jacobson sinirinin kesilmesinin ‘’guinea pig’’ lerde 60 gün sonra otoskopik olarak timpan membranında retraksiyon, efüzyon gelişimi ve histopatolojik olarak da inflamasyon ve goblet hücre artışına neden olduğu bildirilmiştir(30).

2.4.4. Mastoid Hava Hücreleri Sistemi

Çeşitli çalışmalarda EOM olgularında mastoid hava hücrelerinin küçük olduğu gösterilmiştir. EOM, mastoid hücrelerin gelişme sürecinin henüz tamamlanmadığı 1 yaş döneminde ortaya çıkan bir hastalıktır. Yetersiz mastoid havalanması, orta kulak sisteminde hava rezervuarının yetersiz olmasına ve mastoid hücreleri kaplayan mukoza vasıtasıyla gerçekleştirilen gaz degişiminde aksamaya neden olur. EOM olgularında ventilasyon tüpü takılmasının mastoid hücrelerin gelişimine katkıda bulunduğu ve mastoid hücre büyüklüğünün EOM prognozunu gösteren önemli bir gösterge olduğu çesitli araştırmalarda ortaya konulmuştur(31,32).

2.4.5. Adenoid Dokusu

Adenoid kitlesi nazofarenks arka duvarında ortada nazofarenks mukozasında yerleşmiştir. Kafa tabanında yer alan nazofarenks, burun boşluğunu orofarenkse bağlar. Nazofarenks ortalama 4-10 yaşlarında en büyük genişliğine ulaşır. Fetal hayatta üçüncü aylarda, müköz glandlarda birlikte ortaya çıkan adenoidler yedinci ayda gelişimini tamamlar. Doğumda mevcuttur. Postnatal ilk yıllarda giderek büyüyerek 6-7. yaşlarda en büyük hacmine ulaşır. Puberteden sonra giderek atrofıye olur. İritanlar, antijenik etkenler büyümesini arttırır. Bu dokularda postnatal ilk haftalardan itibaren bakteri kolonizasyonu oluşmaya başlar. Adenoid nazofarenksteki mikroorganizmalara karşı devamlı bir immün cevap hazırlar. Lenf foliküllerinin sayısı ve büyüklüğüne göre hacmi değişen adenoidler yüzey epiteli ile örtülüdür.

Nazofarenks fonksiyonları esas olarak:

a.Nazal inspiryum havasının orofarenkse geçiş yolu.

b.Nazal sekreyonun aşağı farenks akışını sağlaması

e.Konuşmada ses rezonansına yardımcı.

Adenoid hipertrofisi(AH) ile EOM arasındaki ilişki tartışmalı bir konudur. Günümüzde çocuklarda ÖT fonksiyon bozukluğunda, AH' nin neden olduğu obstrüksiyondan ziyade ÖT'e özel problemIerin önemli olduğu bilinmektedir. AH, nazofarenkste tıkanmaya neden olacak kadar büyük olmasa bile kronik veya rekürren inflamasyona ve patojen kolonizasyonuna yol açarak EOM fizyopatolojisinde önemli rol oynamaktadır(31,32).

2.4.6. Silier Yetmezlik

Sık geçirilen viral ÜSYE' leri, allerji veya pasif sigara içiciliği gibi proçesler, hem mukosilier transport sistemini hem de normal ÖT açıklığını etkileyerek efüzyona yol açabilir(33).

2.4.7. Al1erji

EOM patogenezinde efüzyonun oluşumunda allerjinin rolü ile ilgili çalışmalar kapsamlı olarak tartışılmasına ve araştırılmasına rağmen araştırmalar sonuçlanmamıştır

(33,34). Çalışmalardan allerjinin EOM olusumunda primer değil predispozan bir faktör olabileceği sonucu çıkmaktadır; AIlerji, EOM patogenezinde ödem yoluyla ÖT fonksiyon bozukluğuna yol açarak ya da orta kulak mukozasının allerjik reaksiyonun hedef dokusu olması nedeniyle rol oynayabilir(34,35). Atopik kişilerdeki kronik orta kulak efüzyonunda, mast hücre aktivitesinin bir göstergesi olan triptaz bulunması EOM olgularında orta kulaktaki enflamasyonun alerjik tipte olduğunu göstermektedir(34).

Allerjisi olan çocuklarda ÖT fonksiyonlarının daha kolay bozulduğu, atopik bünyeli bireylerde mokozal inflamatuar süreçte kronik degişikliklerin daha kolay geliştiği bildirilmiştir(31,32). Allerjik rinitin bakteriyel enfeksiyon ve ÖT tıkanıklığı gibi diğer risk faktörleriyle birlikte EOM gelişimine katkı sağlayan bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır(36). Alerjik rinitli kişilerde mevsimsel alerjik rinitin ÖT fonksiyonunda ve orta kulak basıncındaki etkilerini inceleyen birkaç çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların sonuçları polenin en fazla olduğu dönemde tedavi edilmemiş polen alerjisi bulunan kişilerde en fazla polen teması durumunda ÖT tıkanıklığının % 15'den %60'a çıktığını göstermektedir. Buna ek olarak doğal olarak en fazla polen teması olduğu sırada polen alerjisi bulunan yetişkinlerin %24-48'inde negatif orta kulak basıncı gelişmektedir(37).

2.4.8. Bağışıklık Yanıtı

Bağışıklık yanıtına bağlı olarak efüzyon oluşabileceği deneysel olarak gösterilmiştir. İnsanlarda da bakteri veya virüslere bağışıklık yanıtına bağlı olarak efüzyon oluşabileceği düşünülebilir(35).

2.5. TANI YÖNTEMLERİ

Genellikle çocuklarda görülmesi ve bu yaşlarda yakınmaların dile getirilmesindeki zorluk, fizik muayenedeki teknik zorluklar, semptomların az olması ve en sık görülenlerden işitme azlığının gizli kalması hastalığın en önemli tanı zorluklarını oluşturur.

2.5.1. Otoskopi/Pnömatik Otoskopi/Otomikroskopi

Alışkın olmayan bir göz, kaba bir muayenede EOM bulgularını atlayabilir. Timpanik membranın rengi bazen açık pembe, bazen kehribar sarısı, bazen de soluk mor röfleli olabilir. Seröz ve akut efüzyonlarda timpanik membran şeffaf ya da donuk olup, hava-sıvı düzeyleri yada hava kabarcıkları seçilebilir. Kronik olgularda timpanik membranda matlık, vaskülarizasyon,kalınlaşma saptanabilir. Işık üçgeni genelde kaybolmuştur. Kronik dönemde sekresyonun azalmasına bağlı olarak genelde timpanik membranın bombeliği kaybolup, kalınlaşma ve matlık ön plana çıkar. Otoskopide manubrium mallei'de mediale çekilme, prosessus brevis'de belirginleşme ve timpanik membranda retraksiyonlar görülebilir**(Resim 4).** Bazı vakalarda hava sıvı seviyesi yada zarın arkasındaki sıvının içinde yer alan hava baloncukları görülebilir**(Resim 5).**



Resim 4: Efüzyonlu otitis media timpanik membran görünümü

(HTTP//:emedicine.medscape.com'dan alınmıştır**)**



Resim 5: Efüzyonlu otitis media timpanik membran görünümü

(HTTP//:emedicine.medscape.com'dan alınmıştır**)**

EOM tanısında en önemli yöntemlerden biri de pnömatik otoskopidir. Pnömatik otoskopiyle timpanik membrana hafifçe pozitif ve negatif basınçlar uygulayarak, zarın hareketliliği ve orta kulağın içerikleri hakkında bilgi edinilebilir. Hareketliliğin kısıtlı ve dışa doğru hareketin az olması negatif orta kulak basıncının bulunduğunu; hareketsiz ya da hareketinin kısıtlı olması da orta kulakta efüzyon olduğunu gösterir(38). EOM tanısında pnömatik otoskopinin duyarlılığının %90, spesifikliğinin %80 olduğu bildirilmiştir(39). Otomikroskopi kullanarak yapılan muayeneler daha duyarı ve hassas sonuçlar verir.

2.5.2. Diyapazon Testleri

Rinne testinin negatif bulgu vermesi ve ünilateral kuşkulu patolojilerde weber testinin o kulağa lateralize olması, görülen otoskopik bulguyla birlikte bir iletim tipi işitme kaybı olduğunu doğrular. Ama çocukların uyumu her zaman çok iyi olmayabilir.

2.5.3. Empedansmetri

Akustik empedansmetri ile akustik refleks incelemeleri ve tuba östaki fonksiyon testleri yapılabilir.

2.5.3.1. Timpanometri

Orta kulak basıncının ve geçirgenliğinin objektif bir ölçüm yöntemidir. Değiştirilen dış kulak kanalı basıncının (deka Pascal [daPa] cinsinden) bir fonksiyonu olarak, orta kulağın değişen geçirgenliğini miliOhm cinsinden ölçer. Timpanometride kullanılan prob frekansı 226 Hz.'dir. Orta kulağın fonksiyonunu değerlendirmek için timpanogramın dört özelliğinden yararlanılır:

1. Statik Admitans. Timpanogram pikinin yüksekliğini ifade eder ve orta kulak efüzyonunun belirlenmesi açısından çok önemlidir. Timpanogram düz ise (statik admitans=0) ya da pikinin yüksekliği 0.2 ya da 0.3 milimho(mmho)'dan düşükse, efüzyon ya da bir orta kulak hastalığı olasılığı yüksektir(38-38). Orta kulakta negatif basıncın olması fakat efüzyonun olmaması durumunda, timpanogramdaki negatif basınca karşın normal admitans görülebilir.

2. Timpanometrik Gradient. Timpanogramın şeklini belirleyen en önemli değerlerden biridir. Tepe noktasının dikliğini belirleyen açıdır. Bu değer daPa cinsinden elde edilir ve orta kulak admitansının tepe noktası ile ortalama değeri arasındaki farktır. Bazı çalışmalar orta kulakta bulunan sıvının gradient değerini düşürdüğünü ortaya koymuştur(40,41).

3. Timpanometrik Tepe Basıncı: Timpanogramın pik yaptığı basınç, tam da karşılığı olmamakla birlikte, orta ku lak basıncının ölçüsüdür. Negatif basınçlar otitis media patogenezinde rol oynasa da, efüzyon için belirleyici değildir.

4. Dış Kulak Kanalı Hacmi : Probun medialinde hapis kalan hava hacmini ifade eder. Geniş bir hacim, timpanik membran perforasyonunu ya da varsa, ventilasyon tüpünün açık olduğunu gösterir.

Tip As: Admitans düşük, basınç normal. Orta kulakta kemikçik fiksasyonu, senil timpanik membran, ya da orta kulak efüzyonu durumlarında

Tip B: Admitans düşük, pik oluşmamış; orta kulak basıncı belirlenemiyor; orta kulak efüzyonu, retrakte timpanik membran, perforasyon vb.

Tip C: Admitans normal, basınç negatifte. Tuba östaki fonksiyon bozukluğu, oluşmakta ya da düzelmekte olan orta kulak efüzyonu vb.

Tip D: Admitans yüksek, doruk çentikli, basınç normal, psödomembranla iyileşmiş perforasyon, düzelmiş timpanik membranda tıkalı ventilasyon tüpü vb.

Efüzyonun varlığı cerrahi girişimle kanıtlanmış kulakların çoğunda düz (0 admitans) timpanogram ya da orta kulak basıncı -300 da-Pa'dan daha düşük olduğunda B tipi timpanogram elde edilir. EOM tanısında, timpanometrinin duyarlılığının yüksek (%90) olmasına karşın, yalancı pozitif bulgular nedeniyle spesifikliği düşüktür. Ülkemizde yapılan çalışmalarda, timpanogramı B tipi olan kulaklarda %72.4 ila %86.2 oranında efüzyonlu seröz otit saptanmıştır(42).

Bursa'da yapılan bir çalışmada, B tipi timpanogramlı olguların %7.5'inde efüzyon saptanmamış, buna karşın yuvarlak tepe yapabilen ya da pik değeri ölçülebilen ufak pikli ya da geniş gradyanlı olguların (tip C) %50'sinde efüzyon saptanmıştır(43).

2.5.3.2. Akustik Refleks

Normal kulaklarda stapes kasının ipsilateral ya da kontralateral bir akustik uyarıcıyla kasılmasına bağlı olarak, akustik admitansta değişiklikler oluşur. Buna karşılık, orta kulak hastalığı olanlarda bu ipsilateral ve kontralateral refleksler oluşmaz. Bu nedenle, EOM tanısında akustik reflekslerin araştırılması, pnömatik otoskopi ve timpanometriyi tamamlayan, yararlı bir incelemedir.

2.5.4. Akustik Reflektometri :

Orta kulakta efüzyon olup olmadığını saptamak için geliştirilmiş otoskop benzeri bir sonardır(42). Normal bir kulak, sesi absorbe eder ve çok az bir ses enerjisi yansır. Orta kulakta efüzyon varsa yansıma olur ve efüzyon ne kadar fazlaysa, yansıma da o kadar fazla olur. Genelde kabul edilen, akustik reflektometrenin EOM tanısı için spesifikliği yüksek, ancak duyarlılığı düşük bir tanı aracı olduğudur.

2.5.5. Odyometri

İletim tipi işitme kaybının derecesini saptamak, ve altta yatan senserinöral işitme kaybını değerlendirmek üzere 3 yaş üstü çocuklarda yapılır. Küçük yaştaki çocuklarda ya da zor olgularda beyinsapı odyometrisi ya da otoakustik emisyon kullanılabilir. Birçok çalışmada,OM'da; 27.5 dB'lik ortalamada, hava iletimi eşiğinde geniş aralıklı işitme kaybı olduğunu gösterilmiştir(44)

2.5.6. Beyinsapı Odyometrisi

EOM'de olduğu gibi, iletim tipi işitme kayıplarında da kullanılabilir. V. Dalganın oluşmasında normal kişilerdekine benzer bir trase elde edilir, ancak şiddet aksında, iletim tipi işitme kaybının miktarına eşit bir kayma olur. Zaman aksında da, I. dalgada başlayan bir gecikme ortaya çıkar.

2.5.7. Nazal Endoskopi

EOM'nin tanı ve tedavi aşamalarında nazal ve nazofarengeal bölgelerin ve patolojilerin çok iyi tanımlanması gerekir.

2.5.8. Timpanosentez

Tanısı zor olan olgularda tanıyı doğrulamak, ayrıca sıvıda bakteriyolojik, immünolojik ve biyokimyasal incelemeler gerçekleştirmek için timpanosentez yapılabilir.

2.6. KOKLEAR İMPLANTASYON

2.6.1. Koklear implant

Koklear implant, mekanik ses enerjisini, elektrik sinyallerine dönüştüren ve bunu doğrudan kokleaya aktararak, seslerin algılanmasını sağlayan elektronik bir cihazdır. Bu cihazlar çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan ve konvansiyonel işitme cihazlarından çok az veya hiç yararlanamayan doğuştan veya sonradan kazanılmış işitme kayıplı hastalara uygulanmaktadır(45).

2.6.2. Koklear İmplantın Amacı

İleri ve çok ileri derecede sensörinöral işitme kayıplı bireylerde, koklear implantasyonun amacı:

• İşitme cihazlarının yetersiz kaldığı durumlarda, işitme yoluyla bireylere konuşma becerisini kazanmaları için yeterli elektriksel uyaran sağlamak,

• Tüm frekanslarda, konuşma uyarılarını duyabilecek düzeyde işitme yeteneğini sağlamak,

• Sadece işitme yeteneğini kullanarak ve alternatif iletişim yöntemlerine ihtiyaç duymadan daha az engelli kişiler olarak, yaşamlarını sürdürmelerine yardımcı olmaktır(46).

2.6.3. Koklear İmplantın Genel Özellikleri

Koklear implant dış ve iç parçalar olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır(47).

2.6.3.1. Dış Parçalar:

(1) 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. Son yıllarda gürültülü ortamlarda anlamayı arttırmak için çift mikrofonlu sistemler geliştirilmeye çalışılmaktadır(48).

(2) Konuşma sinyal işlemcisi (Speech processor): Normal işiten bireylerde 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.

(3) 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.

2.6.3.2. İç (İmplante Edilen) Parçalar

(1) İç Anten: Dış antenden gelen sinyalleri alıcı-uyarıcıya (Receiver) iletir.

(2) 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(49).

(3) 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(50).



Resim 6: Koklear İmplant (www.medel.com'dan alınmıştır.)

2.6.4. Koklear İmplantın Uygulanması

Koklear implantasyon uygulaması bir ekip tarafından gerçekleştirilir. Bu ekipte; tıbbi değerlendirme ve koklear implant cerrahisi için kulak burun boğaz uzmanı, ameliyat öncesi odyolojik değerlendirme, ameliyat sırasında monitörizasyon, ameliyat sonrası koklear implantın programlanması ve izlenmesi için uzman odyolog, ameliyat öncesi ve sonrası bireysel eğitim, aile eğitimi ve dil gelişimin değerlendirilmesi için eğitim odyoloğu, hastaların ve ailelerinin psikolojik durumunun incelenmesi ve psikolojik destek için psikolog, hastaların nörolojik değerlendirmesi için nöroloji uzmanı ve temporal kemik radyolojisinde deneyimli bir radyoloji uzmanı gerekmektedir(51,52).

Çocuk adaylar için kriterler şu şekildedir (53):

• İşitme kaybının derecesinin ileri veya çok ileri derecede olması,

• Hastanın en az 6 ay sistemli ve düzenli bir işitme cihazı deneyimin olması

• İşitme cihazından çok az veya hiç yararlanamaması (hasta en az 6 ay izlenmelidir; menenjit için bu süre daha kısa tutulabilir)

• Çocuğun lisan yaşı ile kronolojik yaşı arasındaki farkın 4 yaştan fazla olmaması,

• Çocuğun, psikolojik olarak tutarlı davranışlar içinde olması, yoğun davranış problemlerinin olmaması ve Kİ ile ilgili beklentilerinin gerçekçi olması,

• Ailenin motivasyonun ve beklentilerinin uygun olması,

• Ailenin ameliyat öncesi ve sonrası dönemde gerçekleştirilecek eğitim programlarını izleyebilecek yapıda olması,

• İşitme cihazıyla yapılan uygun konuşma testlerinde ve rehabilitasyon programlarında çocuğun yeterli performans göstermemesi,

• Birçok hasta için hastanın 12 aydan büyük olması

• Medikal ve cerrahi kontraendikasyon olmaması(46,51,52).

2.6.5. Koklear İmplant Cerrahisi

Cerrahi öncesi implantın hangi kulağa uygulanacağına karar verilir. Her iki kulakta işitme kaybı eşitse, işitsel uyarana daha fazla maruz kalan kulak seçilir. Bu işitme kaybı farklı zamanlarda oluşmuşsa, daha kısa süreli kaybı olan taraf; eşit sürelerde kayıp var ve tek kulağa işitme cihazı kullanılmışsa işitme cihazı kullanılan kulak olmalıdır.

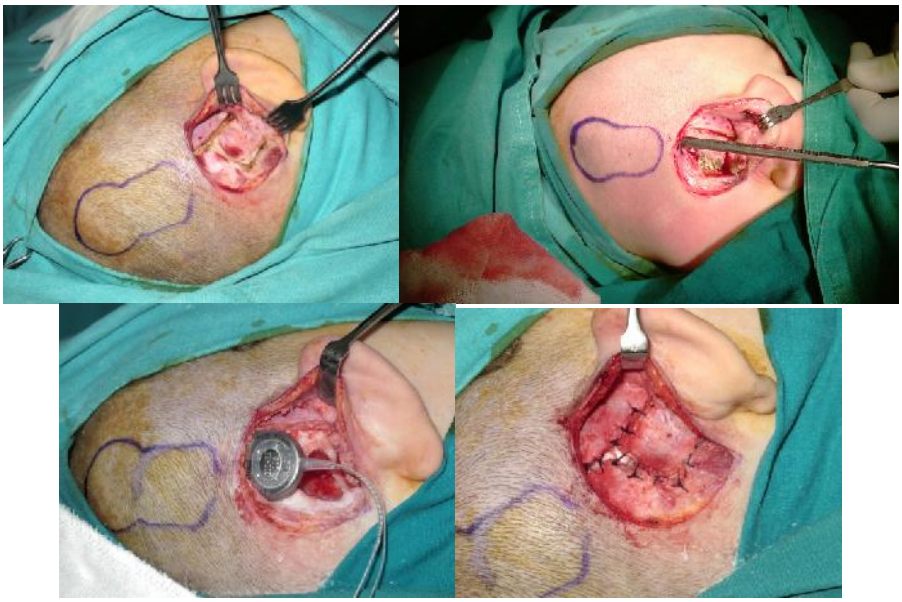
Anatomik varyasyonlar ve patolojiler yön seçiminde dikkate alınır. Yapılan çalışmalarda postoperatif performansın kulak yönünden bağımsız olarak hastanın total işitsel algısını yansıttığını göstermektedir(54).

Preoperatif dönemde koklear implant adayına menenjit profilaksisi açısından anti HİB ve pnömokok aşıları yapılmış olmalıdır. Ameliyat öncesinde antibiyotik profilaksisi önerilir(55). Kulak bölgesindeki akut ve kronik enfeksiyonlar kontrol altına alınmalıdır. Saçlar aurikulanın 5–6 cm üst ve arkasına kadar tıraş edilir. Ameliyat sahası povidon iod ile sterilize edilir. Standart yaklaşımda transmastoid fasyal sinir yaklaşımıyla yuvarlak pencere ve skala timpaniye ulaşılır. Bununla birlikte insizyon planlamasından elektrotun stabilizasyonuna, kokleostominin lokalizasyonundan implantın fiksasyonuna kadar birçok konuda arayış ve gelişmeler sürmektedir. Koklear implantasyon cerrahisinde temel amaç elektrot dizinini modiolustaki işitme siniri liflerini en etkin uyaracak şekilde koklea içine göndermek ve implant gövdesi ve elektrotu en güvenli, kullanıma uygun yerleştirmektir(55).

Cilt insizyonları postauriküler cildinin kanlanmasını bozmadan, mastoide erişim sağlayacak ve implantın internal parçasını örtecek şekilde oluşturulur(56). Bu amaçla koklear implant cerrahisinde değişik insizyonlar kullanılmaktadır(55,57).

Bunlar: anterior tabanlı ya da C şeklinde flep , posterior tabanlı ya da inverted J flep , inferior tabanlı flep ya da genişletilmiş endaural insizyon , superior ve anterior tabanlı flep. Postauriküler bölgenin beslenmesini süperfisyel temporal arter sağlar. Son dönemde implant boyutlarının giderek küçülmesi ile insizyonlarda giderek küçülmektedir. İnsizyona başlamadan önce kalıplarla implantın lokalizasyonu belirlenerek insizyon yapılır. Postauriküler insizyonda, modifiye minimal insizyon yapılır. Cilt altı dokular geçilerek periosta ulaşılır. Cilt, cilt altı ve periost iki ayrı flep halinde üst üste gelmeyecek şekilde kaldırılır. Sonrasında, sigmoid sinüs, digastrik

ridge, lateral semisirküler kanalı ve inkusun gövdesini ortaya koyacak şekilde kortikal mastoidektomi yapılır. Dış kulak yolu yeterince inceltilmeli ve kavitenin üst ve arka kenarları sağlam ve dik olarak korunmalıdır. İmplantın iç parçası, yerleştirileceği sinodural açının arkasındaki temporal kemiğin üzerine yerleştirilir. (55).Önceden koklear implant iç parçasının yerleşeceği kemik yatak oluşturulur iken Y Güldiken ve ark. tarafından T Balkany ve ark. ile eş zamanlı tarif edilen subperiostal cep tekniği ile implantın iç parçası için temporal kemik üzerindeki periost kaldırılarak bir cep oluşturulur(58,59). İmplantın zamanla kemikte spontan olarak bir yatak oluşturduğu görülmüştür. KS Orhan ve ark. kliniğimizde yapmış oldukları çalışmada daha önce subperiostal cep tekniği ile koklear implant uygulanan 8 pediatrik revizyon hastasında iç parça ve elektrodların temporal kemiğin içerisine spontan olarak yerleştiğini göstermişlerdir.(60)



Resim 7: Subperiostal cep tekniği (Y Güldiken ve KS Orhan'ın izniyle)

Posterior timpanotomi aşamasında yuvarlak pencereyi görünür hale getirmek amaçlanır. Fossa inkudis referans alınarak lateralde korda timpani, medialde fasiyal sinir ve superiorda fossa inkudisle sınırlanan üçgenden fasiyal resese ulaşılır. Fallop kanalının ön kısmı yeterince turlanarak yuvarlak pencere açığa konulur. Posterior timpanotomi sırasında anulus timpanikusun zedelenmesi iyatrojenik koleateatoma, dış

kulak yolunun zedelenmesi ise elektrotun açığa çıkmasıyla sonuçlanabileceğinden dış kulak yolu dikkatlice inceltilmelidir (55).

Kokleaya girmek için iki yol vardır. Giriş, yuvarlak pencereden ya da yuvarlak pencerenin önünden promontoryuma yapılacak kokleostomiyle olabilir. Kokleostomi aşamasında en önemli referans noktası yuvarlak penceredir. Fasiyal resesten stapesin yaklaşık 2 mm inferiorunda yuvarlak pencere nişi gözlenir. Promontoryuma yapılan kokleostomide yuvarlak pencerenin 1 mm anteroinferiorundan stapesin boynu kadar mesafeden promontoryum 1.2 mm elmas tur ile düzleştirilir(61). 0.6 mm elmas turla skala timpani endosteumuna kadar turlanır. Endosteum pik yardımıyla açılır ve genişletilir. Ancak yuvarlak pencere görülmeden yapılan işlemler hook bölgesini zedeleyebilir. Yuvarlak pencerenin anteriorundan yapılacak implantasyon elektrotun skala vestibüli hatta skala mediaya ilerlemesine ve spiral hücre ganglionlarına zarar vermesine neden olabilir (61). Skala timpani tabanına ve dış duvara yakın bir kokleostomi koklear hasarı minimalde tutacaktır. Yuvarlak pencere yaklaşımında ise hook bölgesini zedelememek için yuvarlak pencere membranın anteroinferiordan açılmalıdır. Girişte elektrot daha kıvrımlı bir yol izlediği ve elektrotun özellikle orta kıvrıma yerleştirilmesinin daha zor olması nedeniyle pek tercih edilmemektedir.

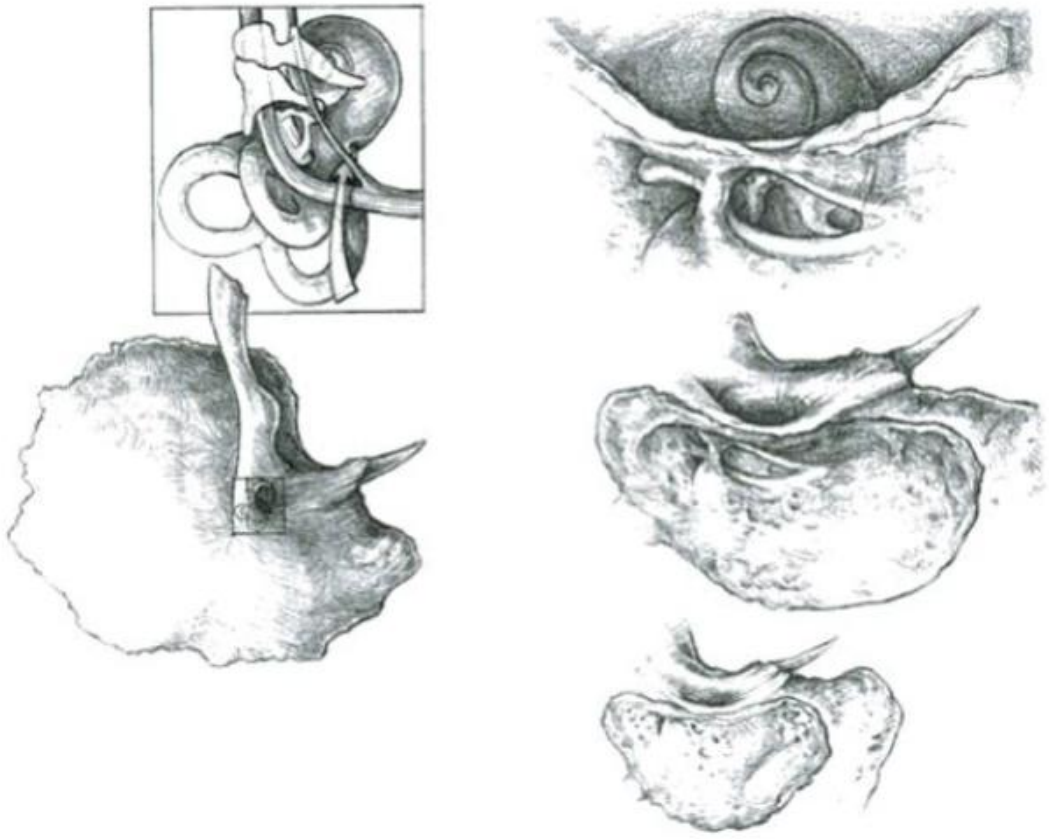
İmplant temporal kemik üzerine, elektrot da mastoid kavite içine yerleştirilir. Elektrot kokleostomiden alligatör gibi ezici bir alet kullanmadan, baziller membranı ve spiral ligamanı travmatize etmeden, tümüyle skala timpaniye yerleştirmektir. Elektrot yerleştirildikten sonra, kokleostomi düzeyinde implant etrafındaki açıklık temporal kastan alınan dokuyla tamamen kapatılır.İntraoperatif koklear implant bilgisayar sistemine bağlanarak implantın markasına ve tipine göre elektrofizyolojik testler yapılır.Testlerde sorun çıkmazsa, uygun şekilde kapatma işlemine geçilir(61). Kanama kontrolünde koklear implant yerleştirilinceye kadar bipolar koter kullanılabilir ancak implant yerleştirildikten sonra kokleaya ve implanta zarar verebilme riski nedeniyle bipolar koter kullanılmaz. Postoperatif birinci gün elektrotun intrakoklear yerleşimi Stenvers grafisi veya transorbital petröz grafi ile kontrol edilir(62).



Resim 8: Koklear implantın yerleşimi (www.cochlear.com'dan alınmıştır.)

2.7. KORTİKAL MASTOİDEKTOMİ

İlk kez 1873 yılında Schwartze tarafından tariflenmiştir. Mastoid hücrelerin ve antrumun transkortikal olarak açılmasını ifade etmektedir. Orta kulak, iç kulak, fasyal sinir, endolenfatik kese, labirent, internal akustik kanal ve çeşitli kafa tabanı prosedürleri için ilk basamak transmastoid yaklaşımdır. Basit mastoidektomi terimi genellikle mastoid abselerin drenajında kullanılmaktadır. Dış kulak yolu arka duvarı salimdir ancak medialde daha kalındır. Anterior attik bölgesine bu yöntemle ulaşılamaz yalnızca malleus başı ve inkus gövdesinin superior kısmı ile LSS kanalın kabarıklığı seçilebilmektedir(53). Temporal kemik yumuşak dokuları disseke edilerek inferiorda mastoid apeks, superiorda linea temporalis inferior, anteriorda dış kulak yolu cildi,posteriorda yaklaşık olarak mastoid emisser ven çıkış bölgesi ortaya konulur. Anterosuperiorda da zigoma kökü ortaya konulmuş olmalıdır (63).



Resim 9: Kortikal mastoidektomi,fasyal reses yaklaşımı (Edwards LC. Children With Cochlear Implants and Complex Needs: A Review of Outcome. Research and Psychological Practice çalışmasından alınmıştır.)

3. MATERYAL VE METOD

Çalışmamızda İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Şubat 2008-Mayıs 2013 tarihleri arasında tek taraflı koklear implantasyon uygulanan 261 hasta incelendi.

Tek taraflı implantasyon uygulanan, 1 yaşından büyük 18 yaşından küçük, implantasyonun üzerinden 1 yıl geçmiş olan ve koklear implantasyon dışında herhangi bir kulak cerrahisi geçirmemiş 100 hasta çalışmaya dahil edildi. Bilateral implantasyon yapılan, orta ve/veya dış kulak anomalisi olan, 18 yaşından büyük hastalar çalışma dışı tutuldu.

Dosya taramasında çalışma için uygun görülen hastalara çalışma hakkında bilgi verilerek kliniğe davet edildi ve yüz yüze görüşüldü. Bu görüşmede detaylı anamnezleri alındı, otoskopik muayeneleri yapıldı, flexible endoskopla (Karl Storz 11101RP2, Tuttlingen, Almanya*)* rinoskopik ve nazofarenks muayeneleri yapıldı ve timpanometrik incelemer için odyoloji birimine gönderildi.

Anamnezde koklear implantasyon sonrası dönemde akut otitis media geçirip geçirmediği, 1 yılda kaç kez akut otitis media geçirdiği, koklear implant uygulanan kulakta mı karşı kulakta mı daha sık akut otitis media geçirdiği aileye sorularak cevaplamaları istendi. Ayrıca burun tıkanıklığı,gece uykuda horlama şikayetleri de sorgulandı.

Otoskopik muayene ile timpan zarın rengi, matlığı, perforasyon olup olmadığı, timpanosklerotik odaklar, sıvı seviyesinin varlığı, hava kabarcığı, retraksiyonu, vaskularizyon incelendi.

Endoskopik nazal muayenede septum deviyasyonu, mukozda konjesyon ve solukluk, konka hipertrofisi ve aktif enfeksiyon bulguları incelendi. Tolere edebilen, sinüzit, septum deviasyonu ya da nazal polipi olmayan tüm hastalarda adenoid hipertrofisini değerlendirmek için nazofarenks muayenesi yapıldı. Nazofarenks ve

koana arasındaki hava pasajını %50 ve üzerinde daraltan adenoid hipertrofisi pozitif olarak kabul edildi (64).

Otoskopik muayenesi sonrasında timpanik membran değerlendirilmesi yapılan tüm hastaların Odyoloji Bölümünde impanometrik incelemeleri (Interacoustics AZ 26 Impedance Audiometer, Assens, Danimarka) yapıldı ve bulgular kaydedildi. Timpanometrik incelemede dış kulak yoluna prob yerleştirildi. Bu probta 3 adet kanal bulunur. Bu kanallar Receiver(alıcı),basınç pompası ve hassas mikrofondur. Prob ile dış kulak yoluna 226 Hz sabit uyaran verildi. Timpanik membran ve kemikçik zincirden oluşan sistemin, uyaran ile beraber oluşturduğu mekanik bir dizi hareketin yansıttığı enerji hassas mikrofon tarafından tespit edildi ve timpanogram grafiği cihaz tarafından çizildi. Timpanogram grafiği ile birlikte dış kulak yolu hacmi,komplians,tepe basıncı ve gradient değerleri elde edildi.

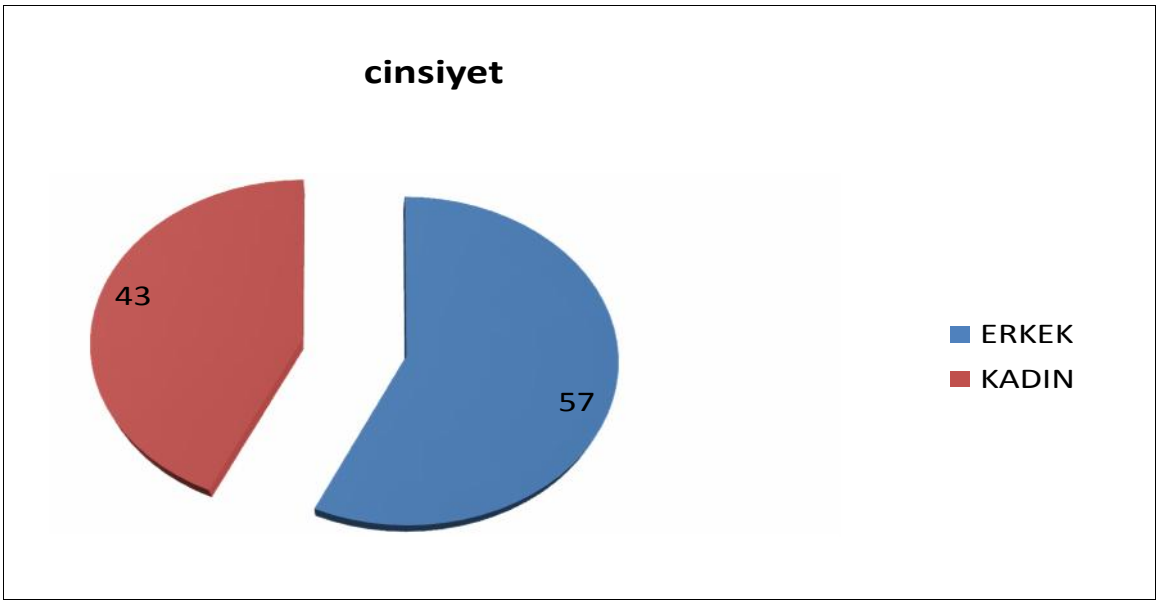
Hastalar bu protokol ile değerlendirildikten sonra adenoid hipertrofisi olan hastalara öncelikle medikal tedavi verildi ve rutin poliklinik takiplerine alındı.

4. BULGULAR

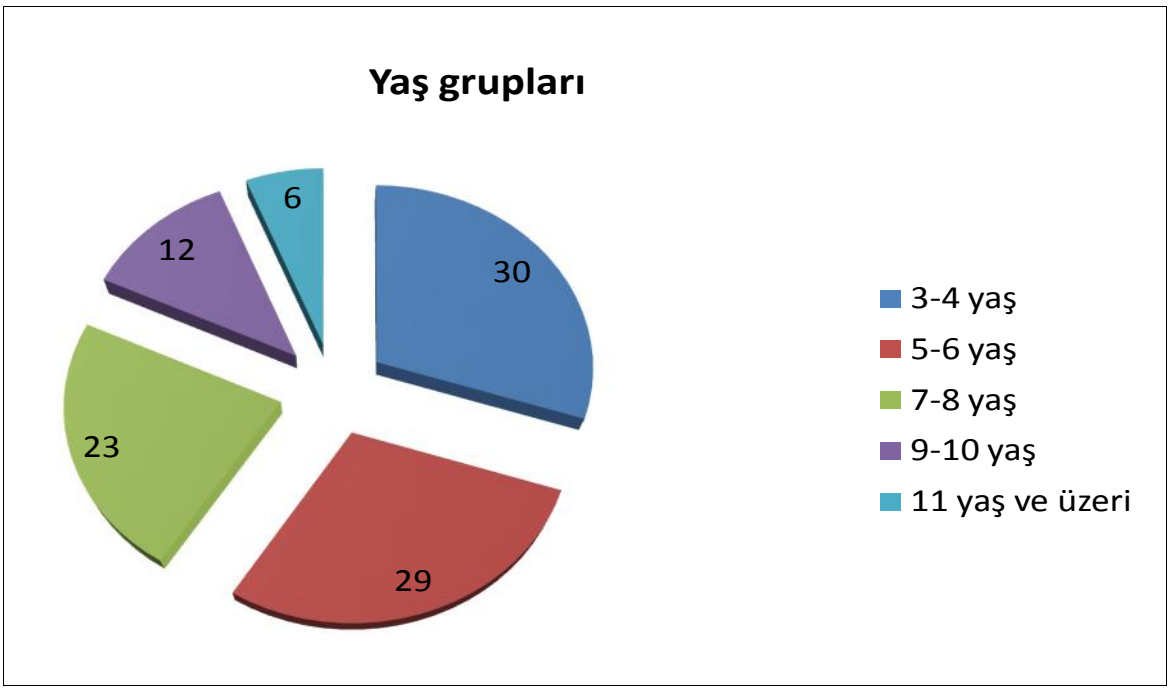
Tek taraflı koklear implantasyon uygulanan, 1-18 yaş arasındaki 100 hasta (200 kulak) değerlendirildi. Seksen dokuz hastanın sağ kulağına, 11 hastanın ise sol kulağına koklear implantasyon uygulanmıştır.

Hastaların 57si erkek (%57), 43ü kızdı (%43). Ortalama yaş 6,36±2,81 dir. Yaş grupları 3-4 yaş arası 30 hasta, 5-6 yaş arası 29 hasta, 7-8 yaş arası 23 hasta, 9-10 yaş arası 12 hasta, 11 yaş ve üzeri 6 hastadan oluşmaktadır. Yirmi hastada ise adenoid hipertrofisi saptandı.

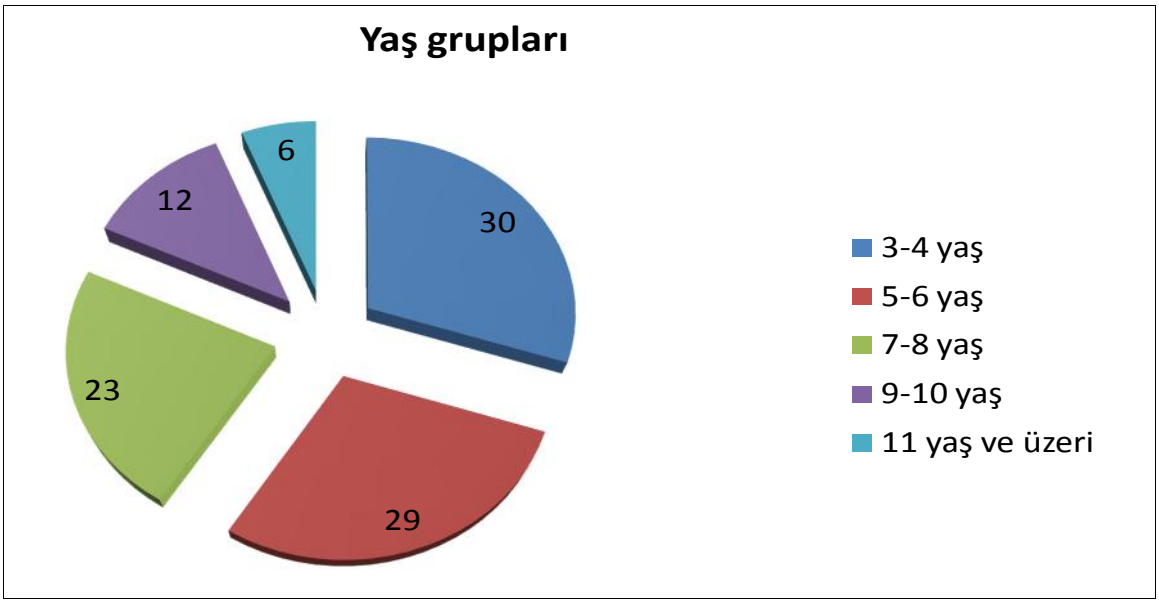
Hastaların yapılan otoskopik muayenesinde tüm timpanik membranların intakt olduğu ve EOM düşündüren bir bulgu olmadığı görüldü.



Şekil 1: Koklear implant uygulanan çocukların cinsiyete göre dağılımı



Şekil 2: Koklear implant uygulanan çocukların yaş gruplarına göre dağılımı



Şekil 3: Koklear implant uygulanan çocukların adenoid hipertrofisi varlığına göre dağılımı

Timpanometrik incelemelerde elde edilen volume, komplians, basınç ve gradient değerlerinin koklear implant uygulanan kulaklar ile koklear implant uygulanmayan kulakların karşılaştırılması aşağıda verilmiştir.

Tablo 1: Volume (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları

Parametreler	**Gruplar**	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**T**	**p**
Volume (ml)	Implant uygulanan	100	0,703	0,156	198	1,191	0,235
	Implant uygulanmayan	100	0,676	0,158			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda ortalama volum değeri 0,703±0,156 ml implant uygulanmayan kulaklarda 0,676±0,158 ml bulundu. Her iki grup arasında anlamlı fark yoktu (t=1,191; p>0,05). (Tablo 1)

Tablo 2: Komplians (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları

Parametreler	**Gruplar**	**N**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**T**	**p**
Komplians (ml)	Implant uygulanan	100	0,439	0,200	198	-2,682	**0,008**
	Implant uygulanmayan	100	0,528	0,263			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda ortalama komplians değeri 0,439±0, 200 ml, implant uygulanmayan kulaklarda 0,528±0,263 ml bulundu. Koklear implant uygulanan kulakların komplians ortalaması implant uygulanmayan kulaklarınkinden istatiksel olarak anlamlı düzeyde daha **düşüktü** (t=-2,682; p<0,01). (Tablo 2)

Tablo 3: Basınç (daPa) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları

Parametreler	**Gruplar**	**n**	$\bar{X}$	**SS**	**Sd**	**t**	**P**
Basınç (daPa)	Implant uygulanan	100	-111,32	100,63	198	-0,983	0,327
	Implant uygulanmayan	100	-98,40	83,36			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın ortalama basınç değerleri sırasıyla -111,32±100,63 ve -98,40±83,36 daPa bulundu. Her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (t=-0,983; p>0,05) (Tablo 3).

Tablo 4: Gradient (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları

Parametreler	**Gruplar**	**n**	$\bar{X}$	**SS**	**sd**	**T**	**p**
Gradient (ml)	Implant uygulanan	100	0,183	0,113	198	-2,408	**0,017**
	Implant uygulanmayan	100	0,229	0,152			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulağın gradient (ml) ortalaması (0,183±0,113 ml) implant uygulanmayan kulağın ortalamasından (0,229±0,152 ml) istatiksel olarak anlamlı düzeyde daha **düşüktü** (t=-2,408, p<0,05). (Tablo 4)

Tablo 5: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Volume (ml) Ölçümlerinin Cinsiyete Göre t Testi Sonuçları

Cinsiyet	**n**	$\bar{X}$	**SS**	**Sd**	**T**	**P**
Erkek	57	0,714	0,141	98	0,871	0,386
Kadın	43	0,687	0,132			

p<0,05

Hastaların cinsiyete göre volüm değerleri karşılaştırıldığında her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (t=0,871; p>0,05).(Tablo 5)

Tablo 6: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Komplians (ml) Ölçümlerinin Cinsiyete Göre t Testi Sonuçları

Cinsiyet	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	**Sd**	**T**	**P**
Erkek	57	0,433	0,211	98	-0,388	0,699
Kadın	43	0,448	0,186			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Komplians (ml) ortalamasının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır (t=-0,388; p>0,05). (Tablo 6)

Tablo 7: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Basınç (daPa) Ölçümlerinin Cinsiyete Göre t Testi Sonuçları

Cinsiyet	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	**Sd**	**T**	**p**
Erkek	57	-131,09	106,76	98	-2,311	**0,023**
Kadın	43	-85,12	86,25			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Basınç (daPa) ortalamasının cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır (t=-2,311; p<0,05). Erkek hastaların Basınç (daPa) ortalaması (-131,09±106,76) kadın hastaların Basınç (daPa) ortalamasından (-85,12±86,25) anlamlı düzeyde **daha düşüktü**. (Tablo 7)

Tablo 8: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Gradient (ml) Ölçümlerinin Cinsiyete Göre t Testi Sonuçları

Cinsiyet	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	**Sd**	**t**	**P**
Erkek	57	0,174	0,118	98	-0,923	0,358
Kadın	43	0,195	0,107			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Gradient (ml) ortalamasının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır (t=-0,923; p>0,05). (Tablo 8)

Adenoid hipertrofisinin timpanometrik değerlere olan etkisinin karşılaştırılması aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 9: Volume (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Adenoid hipertrofi varlığına göre ayrılmış)

Adenoid hipertrofisi	**Gruplar**	**N**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**t**	**p**
Adenoid hipertrofisi olmayan	Implant uygulanan	80	0,720	0,162	158	1,406	0,162
	Implant uygulanmayan	80	0,684	0,165			
Adenoid hipertrofisi olan	Implant uygulanan	20	0,632	0,101	38	-0,378	0,707
	Implant uygulanmayan	20	0,646	0,123			

p>0,05

Adenoid hipertrofisi olmayan hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Volume (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=1,406; p>0,05). Adenoid hipertrofisi olmayan hastalarda koklear implant uygulanan ve implant uygulanmayan kulağın Volume (ml) ortalamaları farklı değildir (p>0,05).

Adenoid hipertrofisi olan hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Volume (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,378; p>0,05). Adenoid hipertrofisi olan hastalarda koklear implant uygulanan ve implant uygulanmayan kulağın Volume (ml) ortalamaları farklı değildir (p>0,05).(Tablo 9)

Tablo 10: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Volume (ml) Ölçümlerinin Adenoid Hipertrofi varlığına Göre t Testi Sonuçları

Hipertrofi	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**T**	**P**
Yok	80	0,720	0,162	98	2,319	0,022
Var	20	0,632	0,101			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Volume (ml) ortalamasının adenoid hipertrofi varlığına göre anlamlı farklılık gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır (t=-2,319; p<0,05). Adenoid hipertrofisi olan hastaların Volume (ml) ortalaması (0,632±0,101)

adenoid hipertrofisi olmayan hastaların Volume (ml) ortalamasından (0,720±0,162) anlamlı düzeyde **daha düşüktü** (Tablo 10).

Tablo 11: Komplians (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Adenoid hipertrofi varlığına göre ayrılmış)

Adenoid hipertrofisi	**Gruplar**	**N**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**t**	**p**
Adenoid hipertrofisi olmayan	Implant uygulanan	80	0,441	0,199	158	-2,980	**0,003**
	Implant uygulanmayan	80	0,547	0,248			
Adenoid hipertrofisi olan	Implant uygulanan	20	0,433	0,207	38	-0,217	0,829
	Implant uygulanmayan	20	0,451	0,307			

p<0,05

Adenoid hipertrofisi olmayan hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Komplians (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (t=-2,980; p<0,01). Adenoid hipertrofisi olmayan hastalarda koklear implant uygulanan kulağın Komplians (ml) ortalaması (0,441±0,199) implant uygulanmayan kulağın ortalamasından (0,547±0,248) anlamlı düzeyde daha **düşüktür** (p<0,01).

Adenoid hipertrofisi olan hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Komplians (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,217; p>0,05). Adenoid hipertrofisi olan hastalarda koklear implant uygulanan ve implant uygulanmayan kulağın Komplians (ml) ortalamaları farklı değildir (p>0,05). (Tablo 11)

Tablo 12: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Komplians (ml) Ölçümlerinin Adenoid Hipertrofi varlığına Göre t Testi Sonuçları

Hipertrofi	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**t**	**P**
Yok	80	0,441	0,199	98	0,172	0,864
Var	20	0,433	0,207			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Komplians (ml) ortalamasının adenoid hipertrofi varlığına göre anlamlı farklılık göstermediği bulgusuna ulaşılmıştır (t=0,172; p>0,05). (Tablo 12)

Tablo 13: Basınç (daPa) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Adenoid hipertrofi varlığına göre ayrılmış)

Adenoid hipertrofisi	**Gruplar**	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**t**	**P**
Adenoid hipertrofisi olmayan	Implant uygulanan	80	-101,55	94,47	158	-0,684	0,495
	Implant uygulanmayan	80	-92,35	74,40			
Adenoid hipertrofisi olan	Implant uygulanan	20	-150,40	116,83	38	-0,759	0,452
	Implant uygulanmayan	20	-123,00	111,35			

p<0,05

Adenoid hipertrofisi olmayan hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Basınç (daPa) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,684; p>0,05). Adenoid hipertrofisi olmayan hastalarda koklear implant uygulanan ve implant uygulanmayan kulağın Basınç (daPa) ortalamaları farklı değildir (p>0,05).

Adenoid hipertrofisi olan hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Basınç (daPa) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,759; p>0,05). Adenoid hipertrofisi olan hastalarda koklear implant uygulanan ve implant uygulanmayan kulağın Basınç (daPa) ortalamaları farklı değildir (p>0,05) (Tablo 13).

Tablo 14: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Basınç (daPa) Ölçümlerinin Adenoid Hipertrofi varlığına Göre t Testi Sonuçları

Hipertrofi	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**t**	**p**
Yok	80	-101,55	94,47	98	1,970	0,052
Var	20	-150,40	116,83			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Basınç (daPa) ortalamasının adenoid hipertrofi varlığına göre anlamlı farklılık göstermediği bulgusuna ulaşılmıştır (t=1,970; p>0,05). (Tablo 14)

Tablo 15: Gradient (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Adenoid hipertrofi varlığına göre ayrılmış)

Adenoid hipertrofisi	**Gruplar**	**N**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**t**	**P**
Adenoid hipertrofisi olmayan	Implant uygulanan	80	0,186	0,113	158	-2,794	**0,006**
	Implant uygulanmayan	80	0,244	0,150			
Adenoid hipertrofisi olan	Implant uygulanan	20	0,174	0,118	38	0,128	0,899
	Implant uygulanmayan	20	0,168	0,152			

p<0,05

Adenoid hipertrofisi olmayan hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Gradient (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (t=-1,478; p<0,01). Adenoid hipertrofisi olmayan hastalarda Koklear implant uygulanan kulağın Gradient (ml) ortalaması (0,186±0,113) implant uygulanmayan kulağın ortalamasından (0,244±0,150) anlamlı düzeyde daha **düşüktü** (p<0,05).

Adenoid hipertrofisi olan hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Gradient (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,128; p>0,05). Adenoid hipertrofisi olan hastalarda koklear implant uygulanan ve implant uygulanmayan kulağın Gradient (ml) ortalamaları farklı değildir (p>0,05). (Tablo 15)

Tablo 16: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Gradient (ml) Ölçümlerinin Adenoid Hipertrofi varlığına Göre t Testi Sonuçları

Hipertrofi	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**t**	**P**
Yok	80	0,186	0,113	98	0,431	0,668
Var	20	0,174	0,118			

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Gradient (ml) ortalamasının hipertrofi varlığına göre anlamlı farklılık göstermediği bulgusuna ulaşılmıştır (t=0,431; p>0,05). (Tablo 16)

Yaş gruplarına göre timpanometrik değerlerin karşılaştırılması aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 17: Volume (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Yaşa göre ayrılmış)

Yaş	**Gruplar**	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	**sd**	**T**	**p**
3-4	Implant uygulanan	30	0,693	0,157	58	1,444	0,154
	Implant uygulanmayan	30	0,638	0,137			
5-6	Implant uygulanan	29	0,654	0,127	56	1,083	0,284
	Implant uygulanmayan	29	0,618	0,127			
7-8	Implant uygulanan	23	0,739	0,156	44	-0,117	0,907
	Implant uygulanmayan	23	0,744	0,170			
9-10	Implant uygulanan	12	0,732	0,181	22	-0,163	0,872
	Implant uygulanmayan	12	0,744	0,194			
11 ve üzeri	Implant uygulanan	6	0,787	0,185	10	0,397	0,700
	Implant uygulanmayan	6	0,750	0,131			

p<0,05

3-4 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Volume (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=1,444; p>0,05).

5-6 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Volume (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=1,083; p>0,05).

7-8 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Volume (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,117; p>0,05).

9-10 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Volume (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,163; p>0,05).

11 ve üzeri yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Volume (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=0,397; p>0,05) (Tablo 17).

Tablo 18: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Volume (ml) Ölçümlerinin Yaşa Göre ANOVA testi Sonuçları

Yaş	**n**	$\bar{X}$	**SS**	$\mathbf{F_{(4\ 95)}}$	**P**
3-4 yaş	30	0,693	0,157		
5-6 yaş	29	0,654	0,127		
7-8 yaş	23	0,739	0,156	1,614	0,177
9-10 yaş	12	0,732	0,181		
11 yaş ve üzeri	6	0,787	0,185		

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Volume (ml) ortalamasının yaşa göre anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır ($F_{(4\ 95)}$=1,614; p>0,05). (Tablo 18)

Tablo 19: Komplians (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Yaşa göre ayrılmış)

Yaş	**Gruplar**	**n**	$\bar{X}$	**SS**	**sd**	**T**	**p**
3-4	Implant uygulanan	30	0,424	0,199	58	-1,482	0,144
	Implant uygulanmayan	30	0,512	0,257			
5-6	Implant uygulanan	29	0,379	0,165	56	-0,883	0,381
	Implant uygulanmayan	29	0,421	0,197			
7-8	Implant uygulanan	23	0,504	0,227	44	-1,726	0,091
	Implant uygulanmayan	23	0,637	0,292			
9-10	Implant uygulanan	12	0,487	0,226	22	-1,299	0,208
	Implant uygulanmayan	12	0,618	0,269			
11 ve üzeri	Implant uygulanan	6	0,465	0,142	10	-0,432	0,675
	Implant uygulanmayan	6	0,523	0,298			

p<0,05

3-4 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Komplians (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-1,482; p>0,05).

5-6 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Komplians (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,883; p>0,05).

7-8 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Komplians (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-1,726; p>0,05).

9-10 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Komplians (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-1,299; p>0,05).

11 ve üzeri yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Komplians (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,432; p>0,05). (Tablo 19)

Tablo 20: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Komplians (ml) Ölçümlerinin Yaşa Göre ANOVA testi Sonuçları

Yaş	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	$\mathbf{F_{(4\ 95)}}$	**P**
3-4 yaş	30	0,424	0,199		
5-6 yaş	29	0,379	0,165		
7-8 yaş	23	0,504	0,227	1,547	0,195
9-10 yaş	12	0,487	0,226		
11 yaş ve üzeri	6	0,465	0,142		

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Komplians (ml) ortalamasının yaşa göre anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır ($F_{(4\ 95)}$=1,547; p>0,05). (Tablo 20)

Tablo 21: Basınç (daPa) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Yaşa göre ayrılmış)

Yaş	**Gruplar**	**n**	$\bar{X}$	**SS**	**Sd**	**t**	**p**
3-4	Implant uygulanan	30	-113,33	102,90	58	-0,626	0,534
	Implant uygulanmayan	30	-97,60	91,51			
5-6	Implant uygulanan	29	-110,62	118,52	56	-0,009	0,993
	Implant uygulanmayan	29	-110,34	104,09			
7-8	Implant uygulanan	23	-106,96	72,22	44	-0,224	0,824
	Implant uygulanmayan	23	-102,26	70,23			
9-10	Implant uygulanan	12	-133,00	120,12	22	-1,562	0,133
	Implant uygulanmayan	12	-77,33	28,46			
11 ve üzeri	Implant uygulanan	6	-78,00	56,21	10	-0,157	0,878
	Implant uygulanmayan	6	-73,33	46,28			

$p<0,05$

3-4 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Basınç (daPa) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır ($t=-0,626$; $p>0,05$).

5-6 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Basınç (daPa) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır ($t=-0,009$; $p>0,05$).

7-8 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Basınç (daPa) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır ($t=-0,224$; $p>0,05$).

9-10 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Basınç (daPa) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır ($t=-1,562$; $p>0,05$).

11 ve üzeri yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Basınç (daPa) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır ($t=-0,157$; $p>0,05$). (Tablo 21)

Tablo 22: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Basınç (daPa) Ölçümlerinin Yaşa Göre ANOVA testi Sonuçları

Yaş	**n**	$\bar{X}$	**SS**	$F_{(4\ 95)}$	**p**
3-4 yaş	30	-113,33	102,90		
5-6 yaş	29	-110,62	118,52		
7-8 yaş	23	-106,96	72,22	0,309	0,871
9-10 yaş	12	-133,00	120,12		
11 yaş ve üzeri	6	-78,00	56,21		

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Basınç (daPa) ortalamasının yaşa göre anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır. ($F_{(4\ 95)}$=0,309; p>0,05). (Tablo 22)

Tablo 23: Gradient (ml) Ölçümlerinin Koklear Implant Uygulamasına Göre t Testi Sonuçları (Yaşa göre ayrılmış)

Yaş	**Gruplar**	**n**	$\bar{X}$	**SS**	**sd**	**T**	**p**
3-4	Implant uygulanan	30	0,167	0,103	58	-1,328	0,189
	Implant uygulanmayan	30	0,211	0,149			
5-6	Implant uygulanan	29	0,156	0,089	56	-0,516	0,608
	Implant uygulanmayan	29	0,169	0,113			
7-8	Implant uygulanan	23	0,222	0,123	44	-1,798	0,079
	Implant uygulanmayan	23	0,296	0,153			
9-10	Implant uygulanan	12	0,203	0,160	22	-1,031	0,314
	Implant uygulanmayan	12	0,272	0,165			
11 ve üzeri	Implant uygulanan	6	0,210	0,105	10	-0,582	0,573
	Implant uygulanmayan	6	0,268	0,222			

p<0,05

3-4 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Gradient (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-1,328; p>0,05).

5-6 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Gradient (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,516; p>0,05).

7-8 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Gradient (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-1,798; p>0,05).

9-10 yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Gradient (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,582; p>0,05).

11 ve üzeri yaş grubu hastalarda koklear implant uygulanan kulak ile implant uygulanmayan kulağın Gradient (ml) ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (t=-0,432; p>0,05). (Tablo 23)

Tablo 24: Koklear Implant Uygulanan Kulaklarda Gradient (ml) Ölçümlerinin Yaşa Göre ANOVA testi Sonuçları

Yaş	**n**	$\bar{\chi}$	**SS**	$\mathbf{F_{(4\ 95)}}$	**P**
3-4 yaş	30	0,167	0,103		
5-6 yaş	29	0,156	0,089		
7-8 yaş	23	0,222	0,123	1,472	0,217
9-10 yaş	12	0,203	0,160		
11 yaş ve üzeri	6	0,210	0,105		

p<0,05

Koklear implant uygulanan kulaklarda Gradient (ml) ortalamasının yaşa göre anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır. ($F_{(4\ 95)}$=1,472; p>0,05). (Tablo 24)

İSTATİSTİK

t: T Testi Puanı

t Testi (Bağımsız İki Örneklem Testi- Student t test): İki ilişkisiz (bağımsız) örneklem ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığını test etmek için kullanılır . Bağımlı değişkene ilişkin ölçümler her iki grupta da normal dağılmalıdır (Büyüköztürk, 2011:39).

Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), ikiden fazla ilişkisiz (bağımsız) örneklem ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığını test etmek için kullanılır.

Büyüköztürk, Şener (2011). Veri Analizi El Kitabı, 2. Baskı. Ankara: Pegem Akademi(65).

5. TARTIŞMA

EOM viral üst solunum yolu enfeksiyonlarından sonra çocukluk döneminde en sık görülen hastalıktır. EOM, akut enfeksiyon bulgularının bulunmadığı ancak orta kulak boşluğunda sıvı birikimiyle tanımlanan orta kulağın enflamatuar bir yanıtıdır (3).

Koklear implantasyon çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan ve konvansiyonel işitme cihazlarından çok az veya hiç yararlanamayan hastalara uygulanmaktadır.Koklear implantlar postlingual işitme kayıplarına da uygulanabilmesine rağmen en önemli endikasyonu konjenital/prelingual işitme kayıplarıdır (45).

Orta kulakta yabancı bir cismin varlığı nedeniyle orta kulak enfeksiyonları açısından koklear implantın risk oluşturabileceği düşünülebilir. Çocuklar koklear implantasyon öncesi efüzyonlu otitis media geçirebileceği gibi implantasyon sonrasında da bu durum devam edebilir (66). Ancak House WF. ve arkadaşlarının 1985 yılında ve Luntz M. ve arkadaşlarının 1996 yılında yayınlamış oldukları çalışmalarda koklear implantasyon sonrası otitis media insidansı ve şiddetinde artış olmadığını göstermişlerdir (67,68).

Clark tarafından 1979 yılında tanımlanan koklear implantasyon tekniği mastoidektomi ve posterior timpanotomiyi içermektedir (69). Bu teknik çalışmamızdaki tüm hastalara uygulanan konvansiyonel koklear implantasyon tekniğidir. 1981 yılında Newberg'in yapmış olduğu çalışmada mastoidektomi ile mastoid hacmin genişlediğinin ve orta kulağın havalanmasının da arttığı gösterilmiştir (70). Fakat 1995 yılında Sade J ve Luntz M. yapmış oldukları çalışmada bu hipotezi değiştirerek orta kulak havalanmasının primer olarak orta kulak fonksiyonuna ve mastoid mukozaya bağlı olduğunu vurgulamışlardır (23).

Migirov ve arkadaşları Clark'ın tarif ettiği konvansiyonel teknik ile mastoidektomi yapılmayan suprameatal yaklaşım tekniği karşılaştırmışlar. Koklear implantasyon

uygulanan çocuklarda mastoidektominin efüzyonlu otitis medianın doğal seyrine etki etmediğini saptamışlardır (71).

Ayrıca koklear implantın orta kulakta bir yabancı cisim olarak algılanarak enfeksiyon insidansını arttırabileceği düşünülmüştür (72). Bunun yanında efüzyonlu otitis medianın implantasyon uygulanan çocuklarda insidansının daha az olduğu ve hatta implantasyon uygulanmayan kulakta daha sık olduğu görülmüştür(73). Çalışmamızda koklear implant sonrası EOM sıklığında bir atış saptamadık.

Timpanometrik incelemede elde edilen volume, komplians, basınç ve gradient değerleri koklear implantasyon uygulanan kulak ile implantasyon uygulanmayan kulak dikkate alınarak karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda 226 Hz probe ton ile timpanometrik inceleme yapılmıştır. Alçak frekansın seçilmiş olmasının sebebi yüksek frekanslarda oluşabilecek mikrofon düzensizliklerini engellemek, ölçüm esnasında akustik refleks oluşumunu engellemek amaçlıdır (74,75).

Timpanogram, akustik admitansın yansıdığı grafiktir. Dış kulak yolundaki hava hacminin admitans değeri ile orta kulak admitans değeri birlikte toplam admitans değerini vermektedir. Tepe basıncı pozitif ya da negatif'e doğru kaydıkça timpanik membran ve orta kulak sistemi katılaşır. Katılaşma akustik admitansın düşmesi anlamına gelir. Dış kulak yolu hacmi düşük olan hastalarda EOM'ya yatkınlık artar.

Çalışmamızda koklear implant uygulanan kulağın komplians ortalaması implant uygulanmayan kulağın ortalamasından anlamlı düzeyde daha düşük bulundu**.** Komplians, orta kulak sistemindeki katılığın karşıtıdır. Kemikçik zincir ve kulak zarındaki hareketin büyüklüğünün göstergesidir. Görür K ve arkadaşları 15 kronik efüzyonlu otitis medialı çocuğa ventilasyon tüpü uyguladıktan sonra operasyon sonrası 1.gün,1.hafta ve 1.ay komplians değerlerini karşılaştırmışlar. Zaman geçtikçe ortalama komplians değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı yükseldiğini saptamışlardır(76). Hassmann-Poznanska E ve arkadaşları anamnezlerinde efüzyonlu otitis media sebebiyle ventilasyon tüpü uygulaması var olan 97 hastayı incelemişler. Otoskopik muayeneleri doğal olan hastaların ortalama komplians değerlerinin aynı yaştaki sağlıklı kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu göstermişlerdir(77). Buna karşın Yılmaz I ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada ise 6 beyaz vienna tavşanının 12 kulağı kullanılmış. İstirahat halinde alınan komplians değerleri tavşanların timpanik bullasında bir boşluk oluşturulup orta kulak hacminde artış sağlandıktan sonraki komplians

değerleri arasında fark görülmemiştir (78). Görüldüğü üzere EOM'de kompliyans değerleri düşük olmasına karşın güvenilir bir gösterge olduğu söylenemez. Koklear implantasyon uygulanan kulakların komplians ortalamasındaki değerin düşüklüğünün de efüzyonlu otitis mediaya olan yatkınlığı artırdığını söylemek çok iddialı olacaktır.

Tepe basıncı değeri net olarak orta kulak admitansı olarak da adlandırılabildiği için oldukça güvenilirdir. Tepe basıncı değeri, hastanın ölçüm esnasındaki yutkunmasından ya da nefes alıp vermesinden etkilenmez (40). Tepe basıncı normal kulaklarda -100 ila +50 daPa arasında değişkenlik göstermektedir. Östaki disfonksiyonu ve efüzyonlu otitlerde tepe basıncı negatif alana kaymaktadır (40). Luo Z ve ark. yapmış oldukları çalışmada timpanogramlarında tip C eğriye sahip 207 kulak, efüzyonlu otitis media açısından değerlendirildiğinde tepe basıncı değerlerinin diagnostik açıdan çok değerli olduğunu ortaya koymuştur (79).

Çalışmamızda koklear implant uygulanan ve implant uygulanmayan kulağın timpanometrik tepe basınç ortalamaları arasında fark bulunmadı. Yılmaz I ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada 6 beyaz vienna tavşanının 12 kulağı kullanılmış.İstirahat halinde alınan gradient değerleri tavşanların timpanik bullasında bir boşluk oluşturulduktan sonraki gradient değerleri ile karşılaştırılmış.Yapılan işlem ile orta kulak hacminde artış sağlandığından ortalama gradient değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde yükseldiğini saptamışlardır (78). Çalışmamızda koklear implant uygulanan kulağın gradient ortalaması implant uygulanmayan kulağın ortalamasından anlamlı düzeyde düşük bulundu.Literatürde orta kulakta bulunan sıvının gradient değerini düşürdüğünü ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (40,41).

Çalışmamızda koklear implant uygulanan kulakları cinsiyete göre karşılaştırdığımızda erkek ve kadınlar arasında dış kulak yolu hacmi, komplians ve gradient değerlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı**.** Tepe basıncı değerlerinin ortalamalarına bakıldığında erkek hastaların basınç ortalaması kadın hastaların basınç ortalamasından anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur. Tos M ve Stangerup SE'nin yapmış oldukları çalışmada 2-7 yaş aralığında 41 kız ve 38 erkek çocuğun mastoid pnömotizasyonu incelendiğinde erkek çocukların daha sık üst solunum yolu geçirdiği ve daha küçük mastoid hücrelere sahip olduğu saptamışlardır (2). Bunun sonucunda erkeklerin koklear implant uygulanan kulaklarında EOM'ya yatkınlık olduğu görülmüştür.

Adenoid hipertrofisi (AH) ile EOM arasındaki ilişki tartışmalı bir konudur. EOM fizyopatolojisiyle ilgili olarak yapılan ilk çalısmalarda AH nin Östaki tüpü(ÖT)'nün tıkamasının ÖT fonksiyonlarını bozduğu ve buna baglı olarak orta kulakta negatif basınç olustugu üzerine durulmuştur. Günümüzde çocuklarda ÖT fonksiyon bozuklugunda, AH nin neden oldugu obstrüksiyondan ziyade ÖT' ye özel problemlerin önemli olduğu bilinmektedir. AH, nazofarenkste tıkanmaya neden olacak kadar büyük olmasa bile kronik veya rekürren inflamasyona ve patojen kolonizasyonuna yol açarak EOM fizyopatolojisinde önemli rol oynamaktadır (25,80).

Chen N ve ark. 46 efüzyonlu otitis media hastanın 26 sına timpanik parasentez ve adenoidektomi uygulamış. Tedavi sonrası 2.ayda yapılan timpanometrik incelemelerde dış kulak yolu ve mastoid hacimlerinin sağlıklı çocukların seviyesine yaklaştığını saptamışlardır (81). Bizim çalışmamızda EOM nedeni olarak en çok suçlanan AH' nin varlığını inceledik.

Adenoid hipertrofisi olan hastalar tüm hastaların %20sini oluşturmaktadır. Bu hastaların koklear implant uygulanan kulak ve uygulanmayan kulak timpanometrik değerleri karşılaştırıldığında dış kulak hacmi,komplians,tepe basıncı ve gradient değerleri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı**.** Bununla birlikte adenoid hipertofisi olan 20 hasta ve olmayan 80 hastanın koklear implant uygulanan kulakları karşılaştırıldığında; adenoid hipertrofisi olanlarda dış kulak yolu hacmi ortalamaları adenoid hipertofisi olmayan hastaların dış kulak yolu hacim ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı olarak düşük bulunmuştur**.** Bu da orta kulak havalanmasının azaldığı manasına gelebilir.

Yaş EOM için en önemli risk faktörüdür. Çünkü EOM bir çocukluk hastalığıdır ve yaş büyüdükçe efüzyonun görülme sıklığı azalır. Bunun nedeni ÖT' nin yaş ilerledikçe anatomik oryantasyonunun degiştirerek horizontal plandan vertikal plana geçmesi ve çocuk büyüdükçe güçlenen birçok alerjenle karsılaşmış olan bir immünsistem sayesinde açıklanmaktadır. Migirov L. ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada koklear implantasyon sonrası dönemde efüzyonlu otitis media insidansında azalma saptamışlardır. Bu azalmayı da efüzyonlu otitis medianın doğal seyri olan çocuğun yaşı büyüdükçe insidansında olan azalmaya bağlamışlardır (82). Teele ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 1 yaşına kadar olan dönemde çocukların %62'si bir veya daha fazla akut otitis media (AOM) atağı geçirirken %17'si üç veya daha fazla

AOM atağı geçirmektedir. Üç yaşına kadar olan dönemde ise %83'ü bir veya daha fazla AOM atağı geçirirken, %46sı 3 veya daha fazla AOM atağı geçirmiştir (83).

İstanbul'da yapılan bir okul öncesi kreş tarama çalışmasında EOM prevalansı 2-6 yaş grubu arasında %19.5 olarak bulunmuştur (84). Bu İstanbul' da yapılan tüm ilkokul çağı çocuk taramalarındaki orandan daha yüksek bir orandır. Bu da yaş büyüdükçe EOM prevalansının azaldığını destekleyen bir bulgudur.

Çalışmamızda çocukların yaşları 3-17 yaş arasında değişmektedir. Çocuklar 3-4 yaş grubu, 5-6 yaş grubu, 7-8 yaş grubu, 9-10 yaş grubu ve 11 yaş ve üzeri grubu şeklinde 5 yaş grubuna ayrılmıştır. Her bir yaş grubu kendi çerisinde değerlendirilerek koklear implant uygulanan kulak ile koklear implant uygulanmayan kulağın EOM'ya olan yatkınlık açısından karşılaştırılması yapıldı.

Tüm yaş gruplarında her iki kulak arasında dış kulak yolu hacmi, komplians, tepe basıncı ve gradient değerleri ortalamaları istatistiksel olarak farklı bulunmadı**.**

Koklear implant uygulanan kulakları yaş gruplarına göre karşılaştırdığımızda dış kulak yolu hacmi, komplians, tepe basıncı ve gradient değerleri ortalamalarında istatistiksel olarak farklılık görülmedi**.** Bu sonuca göre yaş grupları arasında timpanometrik değerler açısından anlamlı fark görülmemiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız tek taraflı koklear implantasyon sonrası koklear implant uygulanan kulak ile uygulanmayan kulağı timpanometrik immitans değerleri açısından karşılaştıran ilk çalışmadır Koklear implant uygulanan kulaklar ile implant uygulanmayan kulakların timpanometrik değerleri karşılaştırıldığında dış kulak yolu hacmi ve tepe basıncında istatiksel olarak anlamlı fark saptanmamış iken komplians ve gradient değerleri ortalamaları koklear implant uygulanan kulaklarda istatiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha düşük bulunmuştur. Komplians ve gradient değerlerindeki fark sonucunda koklear implantasyon uygulanan kulaklarda efüzyonlu otitis mediaya yatkınlık olduğu düşünülebilir. Ancak çalışmaya alınan 100 hastanın koklear implant uygulanan veya uygulanmayan kulaklarının otoskopik muayenesi doğal olarak değerlendirimiş ve ne EOM ne de AOM gelişme sıklığı açısından fark bulunmamıştır. Bu konunun aydınlatılması için daha geniş serili klinik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bununla birlikte geniş band timpanometri ile implant yapılan kulakların değerlendirilmesi ve değişen fizyolojinin aydınlatılması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Tos M. Manuel of Middle Ear Surgery. 2nd ed. Stutgart: Thieme; 1995.

2. Tos M,Stangerup SE. Secretory otitis and pneumatization of the mastoid process: sexual differences in the size of mastoid cell system. Am J Otolaryngol.1985;6(3):199-205

3. Bluestone CD, Gates GA, Klein JO, et al. Recent advances in otitis media. Panel reports.1.Definitions, terminology, and classification of otitis media. Ann Otol Rhinol Laryngol 2002;111:8- 18

4. Teele DW, Klein JO, Rosner BA. Otitis media with effusion during the first three years of life and development of speech and language Pediatrics. 1984;74(2):282- 7

5. Çuhruk Ç ve ark. TED Ankara koleji ilkokul ögrencileri arasında kulak burun boğaz hastalıkları prevalansı Türk ORL Bülteni 1979; 4: 250

6. Göksu A. Park Egitim Saglık Ocagı bölgesine bağlı ilkokullarda sekretuar otitis media prevalans araştırması. Uzmanlık Tezi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim dalı, Ankara, 1992

7. S. İnanlı ve ark. İstanbul'da Okul Öncesi ve Okul Çağı Çocuklarda Sekretuar Otitis Media Prevalansı ve Risk Faktörleri Türk ORL Arsivi, 2000; 38(1): 9- 16

8. Shambaugh EG, Glasscock EM. Surgery of The Ear. 4th ed. Philadelphia: Saunders Co; 1990.

9. Staubesand J. (Çeviri Editörü: Arıncı K.) Sobotta İnsan Anatomisi Atlası Baş, Boyun, Üst Ekstremiteler ve Deri 1. Cilt. Münih: Urban&Schwarzenberg; 1990.

10. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Cilt 1. Ankara: bilimsel Tıp Yayınevi; 1998.

11. Austin DF. Anatomy of The Ear. In: Ballenger J. Diseases of the Nose,Throat, Ear, Head and Neck. 14ed. Philadellphia: Lea and Febiger; 1991. p. 922-947.

12. Caboche H. De la hernie cérébrale dans les interventions intracraniennes dirigées contre les otites moyennes suppurées. Ann D Mal de L'oreille,Du Larynx, Du Nez Du Phar 1902 ; 28: 278-294.

13. Kuran O. Sistematik Anatomi. İstanbul 2.Baskı; 1983.

14. Moore GF, Nissen AJ, Yonkers AJ. Potential Complications of unrecognized cerebrospinal fluid leaks secondary to mastoid surgery. Am J Otol 1984;5 (4): 317-323.

15. Magnuson B, Falk B: Physiology of the eustachian tube and middle ear pressure regulation. A.F Jahn and J. Santos –Sacchi(Eds): Physiology of the ear, Raven Press, New York, 1998, s(p) 81- 100.

16. Elner A: Quantitative studies of gas absorbtion from the normal middle ear. Acta Otolaryngol (Stockh) 1977; 88: 25- 28.

17. Melville JG: Pressure changes in the middle ear after altering the composition of the contained gas. Acta Otolaryngol.(Stockh.) 1961; 53: 1- 111.

18. Bluestone CD: Concepts on the pathogenesis of middle ear effusions. Ann Otol Rhinol Laryngol 1976; 85(Suppl 25): 182- 186.

19. Sadé J, Luntz M, Berger G: The Infant's post- isthmus region of the eustachian tube in health and disease. Am J Otol 1986; 7(5): 350- 353.

20. Sadé J, Luntz M: Eustachian tube lumen: Comparison between normal and inflamed specimens. Ann Otol Rhinol Laryngol 1989; 98: 630- 634.

21. Buckingham RA, Ferrer J: Observations of middle ear pressures. Ann Otol Rhinol Laryngol 1980; 89(Suppl 68): 56- 61.

22. Sadé J, Luntz M: Gaseous pathways in atelectatic ears. Ann Otol Rhinol Laryngol 1980; 89(Suppl 68): 56- 61.

23. Sadé J, Luntz M, Levy D: Middle ear gas composition and middle ear aeration. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995; 104: 369- 373.

24. Buckingham RA, Stuart DR, Gieck HA: Experimental evidence against middle ear oxygen absorbtion. Laryngoscope 1984; 95: 437- 442.

25. Hergils L, Magnuson B: Morning pressure in the middle ear. Arch Otolaryngol 1985; 111: 86- 89.

26. Tideholm B, Brattmo M, Carlborg B. Middle ear pressure: effect of body position and sleep. Acta Otolaryngol (Stockh) 1999; 119: 880- 885.

27. Sadé J, Ar A. Middle ear and auditory tube: Middle ear clearance, gas Exchange, and pressure regulation. Otolaryngol Head Neck Surg 1997, 116: 499- 524.

28. Eden AR, Gannon PJ: Neural control of middle ear aeration. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1987; 113: 133- 137.

29. Eden AR, Laitman JT, Gannon PJ: Mechanisms of middle ear aeration: Anatomic and physiologic evidence in primates. Laryngoscope 1990;100:67- 75.

30. Ceylan A, Goksu N, Kemaloglu YK, Ugur B, Akyurek N, Bayazıt YA. Impact of Jacobson's (Tympanic) nevre sectioning on middle ear functions. Otol Neurotol 2007

31. Kemaloglu YK. Orta Kulak Effüzyonları. Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2005;1(7): 41- 49.

32. Kemaloglu YK, Özbilen S. Efüzyonlu Otitis Media. Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi'nde güncel yaklaşım(Pediatrik otolaringoloji) 2006;2(2):27- 37.

33. Handler SD, Magardino TM. Otitis Media with Effusion. In; Canalis RF. Lambert PR, eds. The Ear Comprehensive Otology. Chapter 23, Lippincot Williams & wilkins. Philedelphia/USA. 2000 P383- 396.

34. Fireman P. : Otitis media and nasal disease: a role for allergy. J Allergy Clin Immunol. 1988, 82(5 Pt 2): 917- 26. Review.

35. Hızalan M.I. Effüzyonlu Otitis Media. In Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. Onur Çelik. Turgut Yayıncılık, İstanbul, 2002. 116- 142.

36. Chantzi FM, Kafetzis DA, Bairamis T, Avramidou C, Pleologou N, Crimani I, Apostolopoulos N, Papadopoulos NG. IgE sensitization, respiratory allergy symptoms, and heritability independently increase the risk of otitis media with effusion. Allergy. 2006, 61: 332- 336.

37. Knight LC, Eccles R, Morris S. Seasonal allergic rhinitis and its effects on eustachian tube function and middle ear pressure. Clin Otolaryngol Allied Sci. 1992, 17: 308- 312.

38. Cauwenberge PB, Dhooge I, Downs MP, et al. Diagnosis and screening.in: Lim DJ, ed. Recent Advances in Otitis Media (Report of the sbcth research conference). Annals Otol Rhinol Laryngol. 1998; 107(Suppl 174): 60-6.

39. Handler SD, Magardino TM. Otitis Media with effusion. in: Canalis RF, Lambert PR, eds. The Ear. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000: 383-96

40. Gelfand S.A. (2001). Essentials of Audiology, New York: Thieme, s. 226-236.

41. Nozza RJ., Bluestone CD., Kardatzke D. & Bachman R. (1994). "Identification of Middle Ear Effusion by Aural Acoustic Admittance and Otoscopy", Ear and Hearing, Sayı 15, s. 310-323.

42. Cenik Z, Uyar Y, Kadakal R. Seröz otitis media olgularında tympanometrik bulguların operasyon bulgularıyla karşılaştırılması. Türk ORL Arşivi 1991; 29: 65-67

43. Coşkun Y. efüzyonlu otitis media' da impedans odyometrinin tanı değerinin araştırılması [Tez]. Bursa: Uludağ Üniversitesi, 1994

44. Fria TJ and others: Hearing acuity of children with otitis media with effusion. Arch Otolaryngol 111:10-16. 1985

45. Luxford WM. Surgery for Cochlear İmplantation. In:Brackmann DE, Shelton C, Arriaga MA, eds, Otologic Surgery, Philadelphia:WB. Saunders Campany, 1994: 426–436.

46. Derim, D., (2007). Koklear İmplant Olma Yaşının Görsel Dikkat Üzerine Etkisi. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara

47. Webb RL, Pyman BC, Franz BKH, et al. The surgery of cochlear implantation. In: Clarck GM, Tang YC, Patric JF, eds. Cochlear Prosthesis. London: Churchill Livingstone, 1990; 153-79.

48. 48. Niparko J. Cochlear implants, auditory brainstem implants, and surgically implantable hearing aids. In: Cummings CW ed. Otolaryngology Head and Neck Surgery, St Louis, Missouri, 1998: 2934-71

49. Nadol J. Histological considerations in implant patients. Arch Otolaryngol, 1984; 110:160.

50. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2002; Cilt II, 590-607.

51. Sennaroğlu, L., Sennaroğlu, G., Yücel, E. (2002). Koklear İmplantasyon. O. Çelik (Ed.). Kulak Boğaz Hastalıkları ve Baş, Boyun Cerrahisi (s.326-338). Ankara: Turgut Yayıncılık.

52. Şahin, R., (2005). Koklear İmplant Uygulanan Hastalarda Rezidüel İşitmenin Değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

53. Yaşamsal A.(2010). Koklear İmplant Olma Yaşının Yazılı Dil Becerisi İle İlişkisinin İncelenmesi,Ankara.

54. Friedland DR, Venick HS, Niparko JK. Choice of ear for cochlear implantation: the effect of history and residual hearing on predicted postoperative performance. Otol Neurotol. 2003;24:582-589.

55. Tucci DL, Pilkington TM. Medical and surgical aspects of cochlear implantation In: Niparko JK. Cochlear implants: principles & practices (2nd ed), Lippincott Williams and Wilkins. 2009;13:161-186.

56. Bailey BJ, Calhoun KH, Bailey'nin Kulak Burun Boğaz ve Baş-Boyun Cerrahisi Atlası (çev. ed. Caner G, Kirazlı T.) İzmir, Asya Tıp kitapevi. 2006:390-391.

57. Cohen NL. Surgical Techniques for Cochlear Implants. In: Waltzman SB, Cohen NL (eds.) New York, Thieme Medical Publishers, Inc, 2000;8:151-156.

58. Güldiken Y, Orhan KS, Yiğit O, Başaran B, Polat B, Acıoğlu E, Değer K. Subperiosteal temporal pocket versus standard technique in cochlear implantation: a comparative clinical study.Otol Neurotol. 2011;32(6):987-91

59. Balkany T, Whitley M, Shapira Y, Angeli SI, Brown K, Eter E, Van De Water T, Telischi FF, Eshraghi AA, Treaba C. The temporalis pocket technique for cochlear implantation: an anatomic and clinical study. Otol Neurotol. 2009 Oct;30(7):903-7.

60. Orhan KS, Polat B, Enver N, Çelik M, Güldiken Y, Değer K. Spontaneous Bone Bed Formation in Cochlear Implantation Using the Subperiosteal Pocket Technique. Otol Neurotol. 2014 Jul 14

61. Heman-Ackah SE, Roland JT Jr, Haynes DS, Waltzman SB. Pediatric cochlear implantation: candidacy evaluation, medical and surgical considerations, and expanding criteria. Otolaryngol Clin North Am. 2012;45:41-67.

62. Bettman RH, van Olphen AF, Zonneveld FW, Huizing EH. Electrode insertion depth in cochlear implantees estimated during surgery, on plain film radiographs and with electrode function testing. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2003;260:536-540.

63. Deniz, K., (2000). Yazılı Anlatım Becerileri Bakımından Köy ve Kent Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Durumu, Yüksek Lisans Tezi. Onsekiz Mart Üniversitesi,Çanakkale.

64. Aydin S, Sanli A, Celebi O, Tasdemir O, Paksoy M, Eken M, Hardal U and Ayduran E Prevalence of adenoid hypertrophy and nocturnal enuresis in primary school children in Istanbul, Turkey International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2008;72: 665- 668

65. Büyüköztürk, Şener (2011). Veri Analizi El Kitabı, 2. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.

66. Clark, G.M., Cohen, N.L. and Shepherd, R.K. (1991) Surgical and safety considerations of multichannel cochlear implants in children. Ear Hear. 12, 15S24S.

67. House WF, Luxford WM, Courtney B. Otitis media in children following cochlear implant. Ear Hear 1985;6: 24S–26S.

68. Luntz M, Hodges AV, Balkany T, Dolan-Ash S, Schloffman J. Otitis media in children with cochlear implants. Laryngoscope 1996;106:1403–1405.

69. Clark GM, Pyman BC, Bailey QR: The surgery for multiple electrode cochlear implantations. J Laryngol Otol 1979; 93: 215–223.

70. Newberg LB: Mastoidectomy for chronic serous otitis media. J Laryngol Otol 1981; 95: 333–339.

71. Migirov L, Amir A, Kronenberg J. The influence of mastoidectomy on natural history of secretory otitis media in cochlear implant children. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 2006;68:156–8

72. B.C. Papsin, C.M. Bailey, D.M. Albert, S.C. Bellmanb. Otitis media with effusion in paediatric cochlear implantees: the role of peri-implant grommet insertion. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 38(1996);13-19

73. Cohen ,N.L. and Hoffman R.A.(1993) Surgical complications of multichannel cochlear implant in North America. Adv. Oto-Rhino-Laryngol. 43, 70-74.

74. Katz, J. (2002). Handbook of Clinical Audiology, Maryland: Williams & Wilkins, s. 159-175.

75. Martin F.N. (1984). Principles of Audiology: A Study Guide, Maryland University Park Press, s. 3.

76. Görür K, Özcan C, Talas DU. The computed tomographical and tympanometrical evaluation of mastoid pneumatization and attic blockage in patients with chronic otitis media with effusion. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2006 Mar;70(3):481-5.

77. Hassmann-Poznańska E, Goździewski A, Piszcz M, Zajaczkiewicz H, Skotnicka B. Influence of tympanic membrane changes on immittance and extended frequency audiometric findings. Otolaryngol Pol. 2010 Sep-Oct;64(5):307-12.

78. Yilmaz I, Cagici CA, Ozluoglu LN, Akkuzu B, Ozgirgin N, Sener M, Atas A. Effects of various densities of middle ear fluids on acoustic immittance: experimental study. J Otolaryngol Head Neck Surg. 2008 Feb;37(1):130-6.

79. Luo Z, Xiao J, Tan Y. Clinical value of negative pressure tympanograms for diagnosis of middle ear effusion in adults. Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. 2008 Aug;22(16):731-3.

80. Luntz M, Sadé J: Daily fluctations of middle ear pressure in atelectatic ears. Ann Otol Rhinol Laryngol 1990; 99: 201- 204.

81. Chen N, Hou Q, Cui Z, Wang L, Zhou S, Li J, Feng Z, Deng Z. Effect of otitis media with effusion and its clinical intervention on the development of mastoid in children. Acta Otolaryngol. 2014 May;134(5):481-4.

82. Migirov L,Yakirevitch A,Henkin Y,Kaplan-Neeman R,Kronenberg J. Acute otitis media and mastoiditis following cochlear implantation.Int J Pediatric Otorhinolaryngology 2006 May;70(5):899-903.

83. Teele DW, Klein JO, Rosner B. Epidemiology of otitis media during the first seven years of life in children in greater Boston: a prospective, cohort study. J. Infect. Dis. 160(1989) 83-94.

84. A. Hidayeti, E. İnci, N.Korkut, M. Ada, A. Kaytaz, İ.Devranoğlu. Okul öncesi kreş çocuklarında efüzyonlu otitis media Türk Otolarengoloji Arsivi, 2002; 40(1):53- 57.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Şenol ACAR

Medeni Durumu :Evli

Adres :Cerrahpaşa Mah. Davutpaşaçeşmesi Sok. No:31/4 Fatih/İstanbul

Telefon : 0505 557 11 47

E-mail:senolacar17@hotmail.com

Mezun Olduğu Okullar :Özer İlköğretim Okulu/Çanakkale-Çan(1996)

:İbrahim Bodur Anadolu Lisesi/Çanakkale-Çan(2000)

:Refik Arslan Öztürk Fen Lisesi/Bilecik(2003)

:İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi (2009)

Yabancı Dil :İngilizce