



1993

T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ VE KONUŞMA SES BOZUKLUKLARI BÖLÜMÜ

MULTİFREKANS TİMPANOMETRİ ÖLÇÜMLERİNİN SERÖZ
OTİTLİ VE SAĞLIKLI ÇOCUKLARDA KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Damla İÇMEN

ANKARA
2014



1993

T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ VE KONUŞMA SES BOZUKLUKLARI BÖLÜMÜ

**MULTİFREKANS TİMPANOMETRİ ÖLÇÜMLERİNİN SERÖZ
OTİTLİ VE SAĞLIKLI ÇOCUKLARDA KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Damla İÇMEN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Erdiñ AYDIN**

ANKARA - 2014

T.C
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Damla İçmen tarafından yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

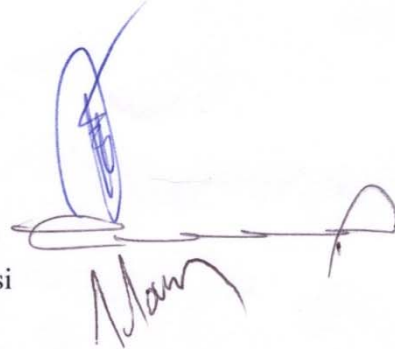
Tez Savunma Tarihi: 30/09/2014

Tez Konusu: “Multifrekans Timpanometri Ölçümlerinin Seröz Otitli ve Normal Çocuklarda Karşılaştırılması”

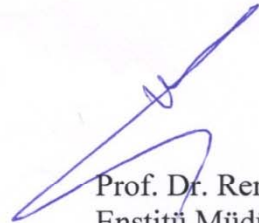
TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Erdiñ Aydın

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Prof. Dr. Erdiñ Aydın	Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Erol Belgin	Başkent Üniversitesi
Doç. Dr. Ayşe Sanem Şahlı	Hacettepe Üniversitesi



ONAY: Bu tez, Başkent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun 02/10. / 2014 tarih ve ..176. Karar Sayısı ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Rengin ERDAL
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitiminin başından sonuna tüm mesleki bilgi ve deneyimlerini bizlerle paylaşan, öğrencisi olma onurunu taşıdığım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Erol Belgin'e,

Bu yolun en başında yüksek lisans eğitimine başlamama imkan veren değerli hocam Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Levent N. Özlüoğlu'na,

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmamın başından sonuna danışmanlığımlı üstlenen, bu süre zarfında destek ve yardımlarıyla bana yol gösteren çok değerli tez danışmanım Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. Erdiñç Aydın'a,

Yüksek lisans eğitimim süresince bilimsel destek ve güler yüzünü bizden esirgemeyen değerli hocam Hacettepe Üniversitesi Odyoloji Ses ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı öğretim üyelerinden Do. Dr. Ayşe Sanem Şahlı'ya ve Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji ve Konuşma, Ses Bozuklukları Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Doç. Dr. Özgül Akın Şenkal'a

Klinik çalışmalarım boyunca her zaman destek aldığım değerli Odyometrist Gül Deniz Pekcan, Nesrin Öztürk ve Sinem Kapıcıoğlu'na

Son olarak tüm fedakarlıkları, maddi manevi hertürlü destekleri ile her zaman yanımda olan sevgili babam Ahmet İçmen, sevgili annem Türkan İçmen ve sevgili kardeşim Derya İçmen'e sonsuz teşekkürler.

ÖZET

Damla İÇMEN, Multifrekans Timpanometri Ölçümlerinin Seröz Otitis Media'lı ve Sağlıklı Çocuklarda Karşılaştırılması, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Konuşma ve Ses Bozuklukları Programı Yüksek Lisans Tezi, 2014

AMAÇ: Multifrekans timpanometri kullanarak Seröz Otitis Media için multifrekans değerlerini ortaya çıkartılması ve bu sonuçların normal kulaklarda elde edilen veriler ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Böylece seröz otitis media patolojisine özgü timpanometrik değişikliklerin ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Bu incelemelerle beraber yaş, cinsiyet, boy, kilo, kulak zarının durumu, orta kulak sıvısının tipi ve kulak zarının pozisyonu incelenerek bu bulguların orta kulak otiti ile birleşerek multifrekans timpanometride ne gibi değişiklikler meydana getireceği araştırılmıştır.

MATERYAL METOD: Başkent Üniversitesi Kulak-Burun-Boğaz Anabilim Dalı ve Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Ünitesinde 2-10 yaş arasında toplam 131 (262 kulak) gönüllü çocuğa test yapılmıştır. Seröz otitis media teşhisi konulan ve tüp tatbiki kararı verilmiş 65 çocuk çalışma grubuna, otoskopik muayeneleri sonucu sağlıklı kulağa sahip olan ve daha önce kulak operasyonu geçirmemiş 66 çocuk ise kontrol grubuna dahil edilmiştir. Katılımcıların immitansmetrik ölçümleri Grason Stadler (GSI) Tymptstar Version 2 elektroakustik immitansmetre kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR: Çalışmaya alınan seröz otitis medialı çocukların her iki kulak multifrekansı kontrol grubuna oranla anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p < 0,001$). Çalışma grubu rezonans frekansı değeri sağ kulak ortalaması 502,3, sol kulak ortalaması 494,9 olarak bulunmuştur. Kontrol grubu sağ kulak ortalaması 924,3, sol kulak ortalaması 921,3 olarak bulunmuştur. Her iki grup arasında cinsiyet, boy ve kilo açısından anlamlı fark elde edilememiştir ($p > 0,05$). Ayrıca operasyon bulgularından yalnızca sıvı miktarı açısından bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$). Bunun dışında odyometri, timpanometri, refleks testleri ve ilk muayene ile operasyon sırasında ile

multifrekans ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p < 0,001$).

Sonuç olarak multifrekans timpanometri, Seröz Otitis Media tanısı konulmuş çocuklar için ayırt edici bir test yöntemidir. Multifrekans, orta kulakta var olan patolojiye göre sağlıklı kulaklardan elde edilen ölçümlere oranla daha yüksek ya da daha alçak elde edilmektedir. Birçok açıdan avantajlı bir test olan multifrekans timpanometri ülkemizde henüz yaygın olarak kullanılmamakta olup yapılan çalışma sayısı da sınırlıdır. Bu nedenle henüz yeterli veri bulunmamaktadır. Buradan yola çıkarak multifrekans ölçümü için bir ölçüt sağlayarak tarama testi olarak kullanımını yaygınlaştırması hedeflenmektedir. Ayrıca çalışmamızın farklı patolojilerde bir alt yapı sağlaması umut edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Multifrekans timpanometri, orta kulak, seröz otitis media, çocuk, ventilasyon tüpü

ABSTRACT

Damla İÇMEN, Comparasion of Multifrequency Tympanometry Measurements in Children With Serous Otitis Media and Healty Children, Başkent Üniuersity, İnstitue of Health Sciences M. Sc. Thesis in Audiology and Speech – Voice disorders, 2014

AIM: The aim of this study is revealing resonance frequency for serous otitis media by using multifrequency tympanometry and comparing this results with data obtained from normal ears. Thus, it is aimed to reveal the tympanometric differences peculiar to the serous otitis media. In addition to this researches, by analysing age, gender, height and weight, condition of the tympanum, middle ear fluid (otitis media) type and position of tympanum; within the light of these findings, it has been researched what kind of alterations will take place at the multi frequency tympanometry merging with middle ear otitis.

MATERIAL METHOD: A test made to 131 (262 ears) volunteer kid in total between the age of 2-10 age range at Başkent University Department of Otolaryngology and Audiology and Speech Disorder Unitary. 65 children, diagnosed with serous otitis media and decided to tube placement, are included to the study group and 66 children, who has got healthy ears as a result of the autoscopy examens and hasn't got an operation before, are included to the control group. Immitancemetric measurements of the participants has been realised by using Grason Stadler (GSI) Tymptstar Version 2 electroacoustic immitancemetre.

FINDINGS: Both ears resonance frequency of those analysed children who has got serous otitis media are seen quite low by comparison with control group ($p < 0,05$). The multifrequency tympanometry value of the study group's right ear average is defined as 502,3 and left ear average is defined as 494,9. Control group's right ear average is defined as 924,3 and left ear average is defined as 921,3. From the point of gender, height and weight for both group, a significance difference hasn't been observed ($p > 0,05$). Besides, from the operation data no difference has been seen on just for the

liquid levels ($p > 0,05$). Apart from this, a significance connection between all the findings and multifrequency measurement results ($p < 0,05$).

In conclusion, multifrequency tympanometry is an advantageous test method that can perform measurement in 226Hz and 2000Hz probe tone wide spectral multifrequency tympanometry is obtained higher or lower according to the pathology at the tympanum rather than the measurement obtained from the healthy ear. In many aspects, multifrequency tympanometry which is an advantageous test hasn't been used widely yet, also the number of the ongoing studies is limited. Because of this reason, no adequate data are available. Starting from this point, it is aimed to popularise the usage by providing a criterion as a screening test for multifrequency tympanometry measurement. Besides, it is hoped that our study will create substructure for different of pathologies.

Key words: Multifrequency Tympanometry, middle ear, serous otitis media, children, ventilation tube

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLOLAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kulak Anatomisi	3
2.2. Dış Kulak	3
2.3. Orta Kulak (Cavum Timpani)	5
2.3.1. Anatomi	5
2.3.2. Kemikçik zincir	8
2.3.3. Timpanik kaslar	9
2.3.4. Eustachii tüpü	10
2.3.5. Fizyoloji.....	12
2.4. Seröz Otitis Media.....	14
2.5. Saf Ses Odyometri.....	18
2.6. Akustik İmpedans ve Timpanometri	18
2.6.1. Akustik impedans	18
2.6.2. Timpanometri	21
2.7. Multifrekans Timpanometri	25
3. BİREYLER VE YÖNTEM	29
4. BULGULAR.....	32
5. TARTIŞMA	45
6. SONUÇ.....	59
7. KAYNAKLAR	61

KISALTMALAR

DKY	: Dış Kulak Yolu
OM	: Otitis Media
AOM	: Akut Otitis Media
SOM	: Seröz Otitis Media
ÜSYE	: Üst Solunum Yolu Enfeksiyonu
SNİK	: Sensörinöral İşitme Kaybı
ETD	: Eustachii Tüpü Disfonksiyonu
ANSI	: American National Standards Institute
daPa	: Dekapaskal
dB	: Desibel
Hz	: Hertz
MFT	: Multifrekans Timpanometri
RF	: Rezonant Frekans
Ya	: Admitans
Ba	: Akustik suseptans
Ga	: Akustik kondüktans
SA	: Statik admitans

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1: Dış-Orta-İç kulak.....	7
Şekil 2: Orta kulak kemikçik zinciri.....	9
Şekil 3: Eustachii tüpünün çocuk ve yetişkindeki pozisyonu.....	11
Şekil 4: Timpanogram tipleri.....	22
Şekil 5: GSI (Grason-Stadler Inc.) Tymptstar Middle Ear Analyzer Version 2.....	25
Şekil 6: Multifrekans timpanometri çıktısı.....	31
Şekil 7: Sağ kulak multifrekans değerleri ve sağ kulak timpanometrik sonuçları	35
Şekil 8: Sol kulak multifrekans değerleri ve sol kulak timpanometrik sonuçları.....	35
Şekil 9: Cinsiyete göre sağ kulak multifrekans dağılımı.....	37
Şekil 10: Cinsiyete göre sol kulak multifrekans dağılımı.....	37
Şekil 11: Sıvı tipleri ve sol kulak multifrekans değerleri karşılaştırması.....	41
Şekil 12: Sıvı tipleri ve sağ kulak multifrekans değerleri karşılaştırması	42

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1:	Çalışmaya katılan çocukların cinsiyete göre dağılımları	32
Tablo 2:	Tüm olguların vücut kitle indeksi sonuçlarının karşılaştırılması -	32
Tablo 3:	Tüm gruplardan alınan sol kulak akustik refleks yanıtları.....	33
Tablo 4:	Tüm gruplardan alınan sağ kulak akustik refleks yanıtları	33
Tablo 5:	Seröz otitis media ve normal grup sol kulak timpanometrik ölçüm sonuçları.....	34
Tablo 6:	Seröz otitis media ve normal grup sağ kulak timpanometrik ölçüm sonuçları.....	34
Tablo 7:	Seröz otitis media ve normal grup odyometrik bulgular	36
Tablo 8:	Çalışma grubu multifrekans ortalamaları.....	36
Tablo 9:	Kontrol grubu multifrekans ortalamaları	36
Tablo 10:	Her iki grup sol kulak için multifrekans değerleri	38
Tablo 11:	Her iki grup sağ kulak için multifrekans değerleri	38
Tablo 12:	Sol kulak multifrekans değerleri ve odyometrik bulgular arasındaki ilişki	39
Tablo 13:	Sağ kulak multifrekans değerleri ve odyometrik bulgular arasındaki ilişki	39
Tablo 14:	Multifrekans sol ve sıvı tipi arası ilişki.....	40
Tablo 15:	Multifrekans sağ ve sıvı tipi arasındaki ilişki	40
Tablo 16:	Multifrekans sol kulak değerleri ve zar durumu arası ilişki	41
Tablo 17:	Multifrekans sağ kulak değerleri ve zar durumu arası ilişki.....	42
Tablo 18:	Sol kulak multifrekans değerleri ve operasyon sırasında elde edilen kulak zarı bulguları arası ilişki.....	43
Tablo 19:	Sağ kulak multifrekans değerleri ve operasyon sırasında elde edilen sağ kulak zarı bulguları arası ilişki.....	43
Tablo 20:	Sol kulak multifrekans değerleri ve sıvı durumu arası ilişki	44
Tablo 21:	Sağ kulak için multifrekans ve sıvı miktarı arası ilişki.....	44

1. GİRİŞ

Dil ve konuşma ilgili becerilerin kazanılmasında hayatın ilk yılları büyük önem taşımaktadır. Özellikle işitme kaybının erken dönemde saptanamaması ileriye dönük ciddi problemlere zemin hazırlamaktadır. Bu sebeple özellikle küçük yaş gruplarında erken tanı için gerekli test bataryalarının seçilmesi son derece önemlidir (1,2).

Timpanometrik testler birçok klinikte odyolojik değerlendirme sırasında rutin olarak kullanılmaktadır. Orta kulak fonksiyonunu hızlı, non-invaziv ve ekonomik şekilde ölçer. Timpanometri, dış kulak kanalındaki hava basıncının değiştirilmesiyle akustik immitansın dinamik ölçümü olarak tanımlanmıştır (2,3). Alçak frekans timpanometri orta kulak fonksiyonuna dair çok önemli bilgiler sunar ancak bazı yetersizlikleri de mevcuttur. Bu eksiklik her orta kulak patolojisi için ayrı bir veri sunmadığından timpanometri ölçümünün sonucuna dayanarak net bir karar vermenin, teşhis koymanın mümkün olmamasıdır (10).

Multifrekans timpanometri, 226 Hz ile 2000 Hz arasında değişik probe tonlar ile elde edilen timpanogramların analizini sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntemde yüksek frekanslı probe tone'ler orta kulak sisteminin sertlik etkisini artıran patolojilerin saptanmasında oldukça değerlidir (6). Bu anlamda otoskleroz, ossiküler zincirde parsiyel veya total ayrılma, orta kulak malformasyonları, primer kolestoatom, orta kulak tümörleri, osteogenesis imperfecta ve fibröz displazinin ayırıcı tanısında multifrekans timpanogramın ayırıcı tanı değeri önem kazanmaktadır (7).

Çocukluk dönemi en sık geçirilen hastalıklardan biri olan seröz otitis media risk faktörleri küçük yaş, biberonla beslenme, hastalığa yakalanmış kardeş varlığı, gündüz bakım evleri, evde sigara içiliyor olması gibi durumlardır (6). Ülkemizde henüz yapılmış kapsamlı bir araştırma olmasa da, örneğin Ankara yöresinde SOM prevalansı %11,2 ila %13,3 (çocuk) olarak saptanmıştır (10). Yapılan başka bir çalışmaya göre ise

bütün çocukların %75-80'inde sekizinci yaşa kadar bir veya birkaç defa orta kulakta otit ortaya çıkar (11).

Genellikle çocukluk dönemi hastalığı olarak bilinen SOM, erken dönemde tanınıp gerekli tedavi yöntemleri değerlendirilmezse ileriye dönük ciddi problemlere yol açacağı belirtilmiştir (10). Buna bağlı olarak farklı türdeki patolojilerde hangi test bataryalarının yararlı olacağı tespit edilmelidir (5).

Bu çalışmanın amacı, literatürde var olan eksiklikleri göz önünde bulundurarak, SOM patolojisinde tanıyı kuvvetlendirmek için kullanılan yeni test modalitelerinden multifrekans timpanometrinin etkinliğini ortaya koymaktır. SOM sonucu orta kulakta oluşan sıvının multifrekans değerini etkileyip düşük sonuçlar çıkmasına neden olarak arada anlamlı bir ilişki olduğu düşünülmektedir (19). Ayrıca farklı orta kulak patolojilerinde konvansiyonel timpanometrinin yetersiz olduğu ve ya doğru sonuç vermediği, bu nedenle multifrekans timpanometri testine başvurulması gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmamızın sonucunda SOM patolojisi için multifrekans timpanometri testinin etkinliğinin gösterilmesi ve çocuklar için kullanılabilir bir tarama testi olabileceğini göstermektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kulak Anatomisi

Denge ve işitmenin periferik organı olan kulak, temporal kemik içerisine yerleşmiş, görev ve yapı olarak birbirinden ayrılan üç parçadan oluşmuştur (1).

1-Dış kulak

2-Orta kulak

3-İç kulak

Temporal kemik

Temporal kemik; parietal, sfenoid, oksipital ve zigomatik kemik arasına yerleşmiş olup kafatasının yan ve alt duvarının oluşumuna katılır. Bu nedenle aynı zamanda kafa tabanının bir parçasıdır. Temporal kemiğin dört ayrı parçası vardır (2,3).

1. Skuamöz parça

2. Mastoid parça

3. Petröz parça

4. Timpanik parça

2.2. Dış Kulak

Aurikula ve Dış Kulak Yolu (D.K.Y)'ndan oluşur. Kulak kepçesi perikondrium ve deri ile örtülü ince elastik kartilajdan oluşmuştur. Dış kulak yolu kavum konkadan

timpanik zara kadar olan bölümdür. Yaklaşık 2,5 cm uzunlukta olup, dış 1/3 bölümü kıkırdak, geri kalan 2/3 iç bölümü ise kemikten yapılmıştır (4).

1-Aurikula: Dış yüzün en derin yeri konka adını alır. Bu çukurluk kurus heliks tarafından ikiye bölünür; üstte kalan kısma simba konka, altta kalan kısma ise kavum konka adı verilir. Kavum konka önde tragus, inferiorda antitragus ve üstte antiheliks tarafından sınırlandırılır. Anti heliks kururuları arasında kalan alan Fossa Triangularis adını alır. Auriküler kıkırdağın serbest kenarının üstte ve arkada öne doğru yaptığı katlantı heliks adıyla anılır. Aurikulanın en alt kısmında yer alan kıkırdaksız yapın ise lobül olarak adlandırılır. Kulak kıkırdağı elastik kıkırdağı elastik kıkırdaktır. Aurikula rudimenter kaslar ve bağlarla kafatasına bağlanmıştır (4,5).

2-Dış kulak yolu (DKY): Arka duvar 25mm, ön duvar 31mm uzunluğundadır ve kıkırdak ve kemik kısımlardan oluşur. 1/3 dış kısmı kıkırdak, 2/3 kısmı ise kemiktir. Dış kulak yolunun kıkırdağı aurikula kıkırdağının devamı olup, üst kısımda küçük bir açıklık gösterir. Çocuklarda kıkırdak kısım daha uzun iken erişkinlerde kemik kısım daha uzundur (6,7).

3-Timpan zar: Dış kulak ve orta kulağı birbirinden ayıran yapıdır. Kalınlığı 0,1 mm uzunluğu 10-11 mm genişliği 8-9 mm'dir. Zar yukarıdan aşağı, önden arkaya, dıştan içe doğru eğik bir konumdadır ve dış kulak yolu ile 45 derece açı yapar. Kulak zarı sulkus timpanikusa oturur. Sulkusu timpan kemiğın iki uzantısı oluşturur; bu iki uzantı superiorda birleşmezler ve burada oluşan açıklığa Rivinius çentiği denilir. Rivinius çentiğini sukutum denilen skuamöz kemiğın uzantısı doldurur. Sulkus timpanikus içine Gerlach halkası adı verilen anulus fibrozus ile timpan zara tutunur (8).

Timpan zar pars tensa ve pars flaksida olarak ikiye ayrılır. Timpan kemik içinde kalan gergin kısım pars tensa (3/4 alt kısım), Rivinius çentiği içinde kalan gevşek kısım ise pars flaksida (1/4 kısım) ve ya shrapnell zarı adını alır. Pars tensa kulak zarının büyük kısmını oluşturan ve ses dalgaları ile titreşen timpanik kemik içindeki parçasıdır. Timpan zar konkavdır ve en çukur yeri umbo adını alır. Kulak zarı dışta skuamöz epitel, içte mukoza ve ikisi arasında yerleşmiş olan fibröz tabaka olmak üzere üç tabakadan oluşmuştur. Pars tensada bulunan fibröz doku, pars flaksidada yoktur (6,9).

Histolojik olarak kulak zarı DKY epitelyumu, fibröz tabaka ve orta kulak mukozasından oluşur. Pars flaksida da pars tensadan farklı olarak fibröz tabaka yerine damar ve sinirlerden zengin ince bir konnektif doku yer alır. Timpan zar dış tabakasının duyusunu V. ve X. İç yüzeyini IX. kranial sinirler sağlar (9).

2.3. Orta Kulak (Cavum Timpani)

2.3.1. Anatomi

Timpanometrik ölçümlerin çalışma prensiplerini anlayabilmek için orta kulak anatomi ve fizyolojisinin iyi bilinmesi gerekir. Orta kulak (kavum timpani) timpanik membran ile kemik labirent arasında, yüzeyi mukoza ile örtülü boşluktur. Bu bölümün ön-arka çapı yaklaşık 15 mm'dir. Mediolateral çapı ise üstte 6 mm, umbo hizasında 2 mm kadardır. Orta kulak bölümü, eustachii borusu aracılığı ile nazofarenksle, aditus aracılığı ile mastoidin havalı boşluklarıyla, oval ve yuvarlak pencereler aracılığı ile iç kulakla bağlantılıdır. Embriyolojik olarak, birinci endodermal faringeal cebin dışa doğru genişlemesi ile ortaya çıkar. Birinci ceb, önce eustachii borusunu, daha sonra orta kulağı meydana getirir. Daha sonra da mastoid hücreler bu cebten gelişirler. Doğumda orta kulak büyük oranda gelişmiştir ve en büyük mastoid hücre olan antrum doğumda vardır; ancak mastoid hücrelerin geri kalan kısmı doğumdan sonra gelişir (10). Eustachii tüpü ile dış ortamla, aditus yolu ile mastoidin havalı boşlukları ile bağlantılıdır. Biçimi düzensiz bir dikdörtgen prizmayı andırır yani prizma gibi 6 yüzeyi vardır. Lateralde timpanik membran, medialde kokleanın bazal kıvrımı promontorium, superiorda tegmen timpani orta kulağı orta kafa çukurundan ayırırken inferiorda jugular bulbus, anteriorde internal karotid arter ve Eustachii tüpü ve posteriorde ise mastoid hava hücreleri bulunur. Dış kulak yolundan gelen ses dalgalarını iç kulağa iletmekle görevli olan orta kulak boşluğu içerisinde; üç adet kemikçik, iki tane kas ve bazı ligamanlar bulunmaktadır (11).

Orta kulak boşluğu pratikte 6 anatomik bölgeye ayrılarak incelenir (12,13).

1. Epitimpanum (Attik): Fasiyal sinir timpanik parçası ve timpanik membran üzerinde kalan kısmıdır.

2. **Mezotimpanum:** Timpan membranının hemen medialine tekabül eden kısmıdır.
3. **Hipotimpanum:** Sulkus timpanikus ve timpan membran altında kalan kısmıdır.
4. **Antrum:** Attığın hemen arkasına tekabül eder.
5. **Aditus ad antrum:** Epitimpanumdan antruma uzanan açıklıktır.
6. **Mastoid sellüler yapı:** Orta kulak mukoperiostiumunun devamı olması nedeni ile timpan boşluğu yapıları arasında sayılır. Epitimpanumda caput mallei, corpus incudis ve chorda timpani bulunur. Hipotimpanum önemli bir yapı içermez.

Orta kulak bölümünün altı adet duvarı bulunur (6,14,15):

Tavan: Tegmen timpani oluşturur ve orta kulak boluunu orta kafa çukurundan ayırır.

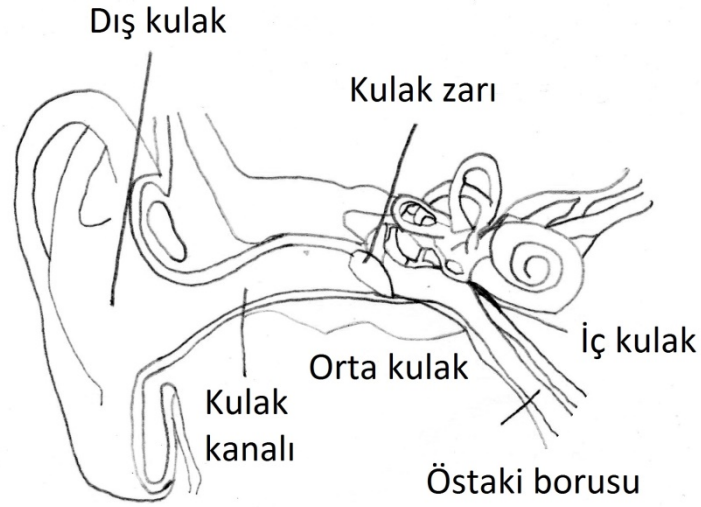
Taban: Orta kulak bolununun tabanı hipotimpanik resesi meydana getirir ve alt ön kısımda arteria karotis interna ile alt arka kısımda juguler bulbusla yakın komuluktur.

Dış duvar: Skutum, kulak zarı ve hipotimpanum olarak üç kısma ayrılır.

Ön duvar: İnternal karotis arterin yaptığı çıkıntı, eustachii tüpü, tensör timpani kası bulunur.

Arka duvar: Mastoid ile ilişkilidir. Bölgenin en önemli anatomik noktası, stapes tendonunun yaptığı eminentia pyramidarum adlı çıkıntıdır. Bu çıkıntıdan kulak zarına paralel giden dik bir düzlemlerle orta kulağı ikiye ayırdığımızda; içteki bölümde oval pencere, yuvarlak pencere ve sinüs timpani adında üç önemli oluşum vardır. Eminentia'nın dışında fasiyal reses adı verilen bir çukurluk vardır, bu çukurun dış tarafını dış kulak yolu ve korda timpani, arka ve üstünü ise fossa incudis sınırlar.

İç duvar: Promontoryumun yaptığı çıkıntı ile iç kulakla komşuluk gösterir. Kokleanın bazal turunun yan duvarının yaptığı kabarıklık promontoryum adını alır ve bunun arka-üst tarafında mevcut çukurluğa fossula fenestra vestibuli (oval pencere) denir. Stapes tabanı bu bölgeye yerleşir. Promontoryumun arka-alt tarafında ise fossula fenestra cochlea (yuvarlak pencere) bulunur. Arka-üst kısmında ise processus cochleariformis vardır, buradan tensor timpani kası 90 derece dönerek malleusun boynuna yapışır.



Şekil 1. Dış-Orta-İç kulak

Mastoid hava hücreleri sistemi

Çeşitli çalışmalarda SOM olgularında mastoid hava hücrelerinin küçük olduğu gösterilmiştir.

SOM, mastoid hücrelerin gelişme sürecinin henüz tamamlanmadığı bir yaş döneminde ortaya çıkan bir hastalıktır. Yetersiz mastoid havalanması, orta kulak sisteminde hava rezervuarının yetersiz olmasına ve mastoid hücreleri kaplayan mukoza vasıtasıyla gerçekleştirilen gaz değişiminde aksamaya neden olur. SOM olgularında ventilasyon tüpü takılmasının mastoid hücrelerin gelişimine katkıda bulunduğu ve mastoid hücre büyüklüğünün SOM prognozunu gösteren önemli bir gösterge olduğu çeşitli araştırmalarda ortaya konulmuştur (16).

2.3.2. Kemikçik zincir

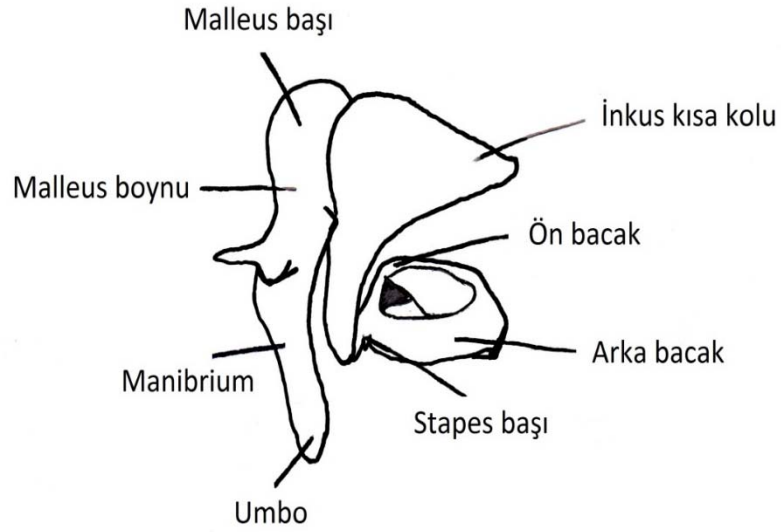
Orta kulak boşluğunda yer alan, birbirleriyle az oynar eklemler yapan 3 adet küçük kemik vardır: Malleus, İnkus ve Stapes. Bu kemikler halk arasında ise çekiç, örs ve özengi adlarıyla bilinmektedir. En dışta ve en büyük kemik malleustur. En içteki ve en küçük kemik ise stapestir (17).

Malleus

Orta kulak kemikçiklerinin en büyük olanıdır. Lateralde yer alır. Malleus kemiğinin iki parçası capitulum ve manibrumdur. Malleusun uzunluğu 8-9 mm, ağırlığı 23 mg'dır. Fetal hayatın 4. ayında gelişmeye başlar ve 6. ayda kemikleşmeyi tamamlar. Baş bölgesi inkus ile eklem yapar. Uzunluğunun 6,3 mm'si manibruma aittir. Manibrum kulak zarına bağlıdır ve zarı içe doğru çeker (18). Üç adet asıcı ligamanı bulunur. Anterior malleolar ligaman malleus başını orta kulak boşluğunun ön duvarına bağlarken lateral malleolar ligaman malleusun boynunu Rivinius çentiğinin kenarına bağlar. Superior malleolar ligaman ise malleus başını epitimpanumun tavanına bağlar. Malleusun boynunun hizasında arkadan korda timpani geçer (19,20,21).

İnkus

Yaklaşık olarak 27 mg ağırlığındadır, gövde, uzun ve kısa proseslerden oluşur. Kemikçik zincirin ortasında bulunan kemikçiktir. Fetal hayatın 4. ayında gelişmeye başlar ve 6. ayında kemikleşmeyi tamamlar. Gövdesi malleusun başı ile eklem yaparken uzun lentikular prosesi ise stapes ile temas eder. Kısa prosesi inkudal posterior ligaman ile desteklenir. Medial ve lateral inkudomalleolar ligamanlar inkusun gövdesini malleus başına bağlar. Varlığı nadiren görülen bir diğer ligaman olan superior inkudal ligaman da destekleyici bir göreve sahiptir (19,20).



Şekil 2. Orta kulak kemikçik zinciri

Stapes

Ortalama 3,5 mm uzunluğunda, 2,5 gr ağırlığında, bir baş iki bacak ve bir boyundan oluşmuş olup vücudun en küçük kemiğidir. Vestibülün lateral duvarında bulunan oval pencere üzerine oturmuştur. Arka bacağına hemen üstünde küçük pürtüklü bir yüzey vardır. Buraya M. Stapediusun tendonu yapışır. Taban oval pencereye oturur ve ligamentum annulare denilen bir bağ ile oval pencere kenarlarına sıkıca yapışır. Tabanın orta kulak yüzü düzdür. Bazen konveks olabilir. Vestibüler yüzü ise genellikle konkavdır. Ön bacağı daha kavislidir. Arka bacak ise daha düzdür (22).

2.3.3. Timpanik kaslar

Stapes kası

Bu kas kendisi için özel bir kanal olan Eminentia pyramidarum içinde bulunur. Ancak tendonu dışarda kalarak stapes arka bacağı üst yüzeyine yapışır. Facial sinirin dalları tarafından inerve edilir. Görevi stapes kemikçliğini arkaya çekerek tespit etmek ve yüksek şiddetteki seslerin iç kulağa geçişini önlemektir (2,23).

M. tensör timpani

Ortalama uzunluğu 22 mm'dir. Orta kulak ön duvarında semikanalis muskuli tensor timpaninin duvarından balar ve kanalın azındaki küçük kemik çıkıntısının çevresini dolandıktan sonra arkaya ve dışa doğru bükülür ve malleusun boynuna yapışır. Bu kas sinirini N. Mandibularisin dalı olan n. Pterygoideustan alır. Görevi manibrumu içe ve arkaya doğru çekerek kulak zarını tespit etmektir (2,23).

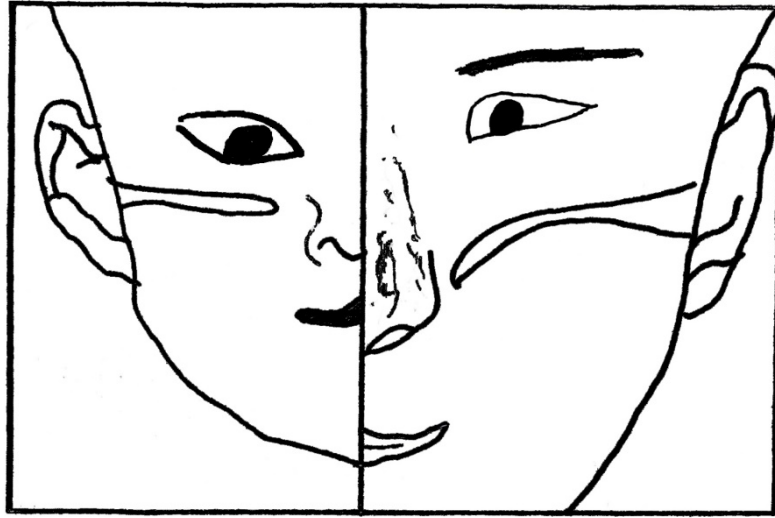
2.3.4. Eustachii tüpü

Eustachi tüpü ya da diğer adıyla tubae auditivae, orta kulak boşluğunu nazofarenksle birleştiren kemik ve kıkırdaktan oluşan borudur. Orta kulak boşluğunun ve mastoid havalı boşluklarının dış ortamlarla bağlantısını sağlamaktadır. Kulak zarının iyi titreşebilmesi, her iki taraftaki hava basıncının dengeli olmasına bağlıdır (27). Eustachii borusu, dış ortamdaki basınç değişimlerinde orta kulak boşluğundaki basıncı dengelediği gibi, orta kulakta birikmiş olan her türlü salgının dışarı atılımında görevlidir ve koruma görevi de bulunmaktadır. Eusrachii borusu yaş ile boyutlarını artırır. Borunun uzunluğu 9 aylık çocuklarda ortalama 17,5 mm iken yetişkinlerde ortalama 37,5 olarak ölçülmüştür. Genişliği ise 19 yaşındaki bir erişkinde, 2 yaşındaki bir çocuğa göre yaklaşık olarak 2,5 kat daha büyüktür (25,26).

Anatomi: İç ve ön parçası kıkırdaktan, arka ve dış parçası kemikten yapılmıştır. Üst 1/3 kısmı kemik, alt 2/3 kısmı kıkırdaktır. Eustachii tüpü hafif s şeklindedir. Bunların arasında isthmus denilen borunun en dar parçası yer almaktadır. Genellikle tüp (tuba) en çok bu kısımda tıkanır. Geniş kısma ise Tuber Pavyon (pavillion tubaire) adı verilir. İsthmus ve tüber pavyon arasındaki yükseklik yetişkinlerde 2,5 mm kadardır. Bu fark çocuklarda daha azdır yani tuba daha horizontal bir seyir izler (24).

Konum: Doğumda eustachii tüpü horizontaldir, büyüme ile birlikte yetişkinlerde horizontalde 45 derece açı yapar konuma gelir. Çocukta tüp relatif olarak geniş, kısa ve daha horizontal olduğundan nazofarenksten assendan enfeksiyon şansını artırır. Doğumdaki boyutu erişkindekinin ortalama %50'si kadardır. Yetişkinlerde ise ortalama 25 mm'dir. Protympanum ile 160 derecelik açı yapar. Kafa tabanından öne,

aşağıya doğru bir yol izler. Yenidoğanda horizontal düzlem ile eustachi borusu arası açı yaklaşık 10 derece olup, yetişkinlerde 30-40 derece civarındadır. Bu konumsal değişikliğin ortaya çıkmasının eustachii borusunun koruyucu fonksiyonuna büyük bir katkısı olduğunu düşündürmektedir. Nazofarenksin yan duvarında sonlanır. Çocuklarda ise bazı değişiklikler görülür. Boru ile orta kulak boşluğu, çocuklarda hemen aynı doğrultudadır ayrıca tubanın nazofarenks ağzı çocuklarda yetişkine göre daha geniştir. Bu nedenle süt çocuklarında, nazofarenkste toplanmış sekresyonların orta kulak kavitesine girmesi yatma pozisyonunda çok kolaylaşır (27,28).



Şekil 3. Eustachii tüpünün çocuk ve yetişkindeki pozisyonu

Yapısı: Boruyu örten mukoza solunum yolları mukozasıdır. Kıkırdak kısmı 24-25 mm uzunluğundadır. Kıkırdağın tubaya bakan kısmı uzunlamasına oluklarla kaplıdır. Burada damarlar ve sinirlerle mukozanın salgı bezleri bulunur. Kıkırdak çocuklarda sadece hyalenden, yetişkinlerde hyalene ek olarak elastik lifler ve kondrositlerden oluşur. Fibröz kısmı ise kıkırdağın iki ucunu birbirine bağlar. Fibröz kısmın dış yüzüne kaslar yapışır. Eustachi borusu belli başlı üç kas ile ilişki gösterir. Bunlar; M. Tensör veli palatini (borunun kıkırdak ve yumuşak dokularını dışa doğru çekerek boruyu açar.), M. Elevator veli palatini (borunun açılmasına doğrudan bir katkısı yoktur tensör veli palatininin fonksiyon görmesini sağlayacak zemin ayarlar.) ve M. Salpingo Pharyngien'dir. Bunlardan ilk ikisinin tubanın çalışmasında görev aldığı düşünülmektedir (28)

Tubanın damar ve sinirleri

Arterleri A. Carotis Externadan gelir. Tubanın ön kısım inervasyonu n. Trigemini tarafından sağlanır. Arka kısma ise n. Glossofaryngeustan dal gelir. M. Tensor veli palatini motor lifleri n. Trigemini 3. Dalından, m. Elevator Veli Palatini ise bazı kaynaklara göre n. Trigemini 2. Dalı bazılarında göre ise 9,10 hatta facialden inerve olduğudur.

2.3.5. Fizyoloji

Fizyolojik olarak orta kulağın ses titreşimlerini iç kulağa iletmesinin yanı sıra, şiddetli sese maruz kalındığında timpanik kasların kasılması ile gerçekleşen akustik refleks sayesinde iç kulağı koruma görevi de bulunmaktadır Akustik enerji orta kulakta bulunan hava ortamından geçerek iç kulaktaki perilyen sıvısına ulaşır. Ancak bu iki ortamın direnç farklılıklarından dolayı 30 dB civarında kayıba uğrar. Burada orta kulak ve kemikçik zincir sistemi bir manivela etkisi yaparak bu kaybı telafi etmektedir. Ayrıca timpanik membran yüzeyi ile stapes kemikçığının tabanlarının arasındaki boyut farkı da enerji kaybının telafisinde önemli bir rol almaktadır (26). Bunları açıklamak gerekirse; kulak zarının titreşime katılan bölümü 55 mm karedir. Orta kulaktaki diğer titreşime katılan bölge olan oval pencerenin yüzölçümü 3,2-3,5 mm karedir. Böylece zarın titreşen bölümünün yüzölçümü ile oval pencerenin yüzölçümü arasındaki oran 17/1 olur ve titreşim daha etkili biçimde kokleaya geçmiş olur. Bu yaklaşık 25 db'lik artış demektir. Ayrıca orta kulaktaki kemikçik zincirinde kaldıraç etkisi vardır. Malleusun uzun kolunun uzunluğu ile inkusun uzun kolunun uzunluğu oranı 1,3/1 olması nedeni ile bu sistemde de 2,5 db lik bir kazanç sağlanır. Böylece orta kulağın ses şiddetinde yarattığı yükselme yaklaşık 27,5 db olmaktadır (28,29).

Kartilaj tüp, eustachii tüpünün proksimal kısmı olup normalde kapalı durur. Ancak çiğneme, yutma veya hapşırma sırasında açılır. Nazofarenkadaki ağzının açılmasında en fazla rolü tensor veli palatini kası oynar. Tuba ağzının kapanışı pasif olarak gerçekleşir. Kartilaj tüp, silyalı solunum epiteli ve goblet hücreleriyle çevrilidir. Siliyer aktiviteyle mukus şeridi orta kulaktan nazofarinkse iletir. Bu mekanizma orta kulağı assendan enfeksiyondan korumaya yöneliktir. Lümen çanak şeklindedir

denilebilir. Lümeni açık değildir. Bu da fonasyon ve solunumda orta kulağı ses şiddetinden ve basınç değişikliklerinden korur (29).

Orta kulaktaki gazların parsiyel basıncı kan gazlarının parsiyel basıncından yüksektir. Bu fark nedeniyle orta kulaktaki hava sürekli olarak kana geçer. Eğer eustachii tüpü kapanırsa orta kulaktaki havanın basıncı bu nedenle sürekli olarak düşer. Teorik olarak orta kulak ve kan gazlarının parsiyel basınçları eşit oluncaya kadar bu olay sürer. Eustachii tüpü her yutkunmada açılmaz esneme ve yutkunmanın etkisiyle tensör veli palatini kasının konstrüksiyonuyla aktif olarak ve ya sıvının geçmesiyle pasif olarak açılmadıkça böyle kalır. Orta kulakta hafif negatif basınç bulunur (30).

Periyodik ve ya devamlı negatif basınç patolojik olabilir ve eustachii tüpü fonksiyon bozukluğunu gösterir. Devamlı yüksek negatif orta kulak basıncı timpanik membranda retraksiyon yapar. Vücudun herhangi bir yerine hava girdiğinde, yerine konmadığı sürece zamanla absorbe edilir. Tüpün blokajı ile orta kulağın atmosferden kesilmesiyle havanın absorpsiyonu zarın içeri çökmesine neden olur. Membran olabildiği ölçüde içeri çöktüğü zaman havanın absorpsiyonunun devamı mukoperiostumdaki kan ve lenf damarlarından eksudasyonun orta kulak kavitesine çıkmasına yol açar (31).

İki tip eustachii tüpü obstrüksiyonu olur. Bunlar mekanik ve fonksiyoneldir. Mekanik obstrüksiyon enfeksiyon, alerji ve konjenital gibi intrensik, ayrıca adenoid ve tümörler gibi nazofarenks nedenli, timpanik nedenli ve barotravma olmak üzere ekstrensek olabilir. Fonksiyonel eustachii tüpü obstrüksiyonu bebekler ve çocuklarda yaygındır. Bu kartilajın yeterince sertleşmemesine bağlıdır. Ayrıca kafa tabanı yapısındaki farklılık puberteden önce tensör veli palatini kasının yeterli fonksiyon görmesini engeller (30).

Bezeery ve ark (1979) da çocukların eustachii tüpü fonksiyonlarının mevsimsel değişiklik gösterdiğini açıklamışlardır. Eustachii tüpünün en iyi fonksiyon gördüğü mevsim yazdır. Kış ve bahar aylarında ise fonksiyonunun azaldığı görülmüştür (32).

2.4. Seröz Otitis Media

Seröz Otitis Media (SOM) çocukluk çağı hastalıkları arasında üst solunum yolu enfeksiyonlarından (ÜSYE) sonra en sık görülen ikinci hastalıktır. Orta kulaktaki herhangi bir enflamasyon otitis media olarak tanımlanmaktadır. SOM etyolojiye, süresine ve semptomlarına, fizik muayene bulgularına göre çeşitli sınıflara ayrılabilir. Ülkemizde yapılan çeşitli çalışmalarda SOM prevalansı %11,20 ile %18,30 arasında değişmektedir. Seröz otitis media, lokal ya da sistemik akut enfeksiyon bulguları eşlik etmeksizin, sağlam timpanik membran arkasında sıvı birikmesi ile karakterize enflamatuvar bir tablo olarak tanımlanabilir. SOM enflamasyon işaretleri olmaksızın orta kulakta efüzyonu gösterir (33).

Terminoloji

SOM ilk kez 1755 de Wathen ve 1800'de Cooper tarafından tarif edilmiş, 1867'de Politzer tarafından tanımlanması yapılmıştır. Buna rağmen seröz otitis media, kataral, eksudatif, muköz otitis media ve son yıllarda effüzyonlu otitis media isimleriyle tanımlanmıştır. Seröz otitis mediada yapılan sınıflandırma efüzyonun yapısına göre ilave ek gruplara izin vermektedir. Bunlar seröz, mukoid, pürulan ve ya hemorajik şekilde olabilir (34).

Prevalans ve risk faktörleri

SOM sıklığı ile ilgili gelişmiş ülkelerde bile güvenilir veriler yoktur. Kaya ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada kırsal bölgelerdeki ilkokul çocuklarında SOM prevalansı daha yüksek bulunmuştur. Yapılan insidans çalışmaları, okul öncesi çocukların %35 ila %70'inin en az bir SOM epizodu geçirdiğini göstermektedir. (35). Flisberg'in İsrailde yaptığı prevalans çalışmasında 15 yaşına kadar olan çocuklarda SOM sıklığını 39/100000 olarak bulmuşlardır (36). Ülkemizde yapılan çalışmalarda, Ankara yöresinde SOM prevalansı %11.2 ila %13.3 (çocuk) ve %12.5 ila %18.3 (kulak) olduğu belirlenmiştir (3). Ancak bu sonucun ülkelere göre ve sosyoekonomik duruma göre farklılık gösterebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Birçok faktör çocuklarda

OM'yi predispoze eder, ancak bu faktörlerin önemi değişkenlik arzeder. Bilinen risk faktörler arasında; Kötü çevre koşulları, beslenme, üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE), sigara içimi, yoğun nüfuslu kapalı ortam, silier diskinezi, down sendromu ve kistik fibrozis gibi çeşitli durumlar sayılabilir.

SOM'daki risk faktörleri (37):

1. Irk ve genetik faktörler
2. Kraniofasial anomaliler
3. Kötü sosyoekonomik durum
4. Kötü ve yetersiz sağlık hizmetleri
5. Rekürren ve seröz OM
6. Sık üst solunum yolu enfeksiyonu
7. Bağışıklık sistemi bozuklukları
8. Lenfoid hiperplazi
9. Mevsim farklılıkları
10. Adenoid vejetasyon
11. Sık ve kuralsız antibiyotik kullanımı

SOM'da Patogenez

SOM'da etiolojide birçok neden rol oynamaktadır. Öyküde çoğunlukla çocuklukta geçirilen otit atakları ve üst solunum yolu enfeksiyonu mevcuttur. Bakteriyel, viral ya da alerjik inflamasyonla mukozanın şişmesine yol açan bu ataklar nedeniyle mukosilier aktivite bozulur, mukozal metaplazi gelişir ve sonunda geri dönüşümsüz mukozal değişiklikler meydana gelir. Patent eustachii tüpü sümürme ve aksırma sırasında nazofarengal mukus ve bakterilerin orta kulağa reflüsüne neden olabilir. Bunlar gibi pek çok neden eustachii tüpünün fonksiyonunun bozukluğuna; dolayısıyla effüzyon oluşmasına sebep olur (38).

Tüm bunlara ek olarak adenoid de otitis media oluşumunda rol oynayabilir. Adenoid dokusunun efüzyonlu otitis medianın oluşmasındaki etkileri normalden daha iri olması, nazofarenksin ventilasyonunu bozması, kitle etkisiyle tuba eustachii obstrüksiyonu, sekresyon akümülyasyonuna yol açması, enfeksiyon kaynağı olması, enflamasyona bağlı ödem oluşturması, adenoid mast hücrelerinden alerjik enflamatuvar medyatörlerin salınması yoluyla olur (39).

Seröz otitis mediada diğerk bir sorun da orta kulak mukozasında skarlaşma ve küçük kan damarlarındaki pıhtılaşma nedeniyle damarsız alanlar oluşmasıdır. Bunun sonucu başta inkusun uzun kolu olmak üzere kemikçik nekrozu meydana gelir. Buna bağlı olarak inkus ile stapes arasındaki bağlantı kaybolup iletim tipi işitme kaybı ortaya çıkar (40).

Nazal ve nazofarengeal patolojiler üst solunum yolunu etkileyerek SOM'nın oluşmasına katkıda bulunabilir. Sinüzit, septal eğrilik, konka hipertrofisi, koanal atrezi ya da stenoz, nazofarenkse hava geçişini etkileyebilir. Nazofarenks maligniteleri efüzyon gelişmesine sebep olabilir. Pnömatizasyonun az olduğu olgular tuba fonksiyon bozukluğu durumunda hava rezervinin az olması nedeniyle risk faktörü oluşturur (41).

Yarık damaklı çocuklarda esas defekt tensör veli palatini adelesinin fonksiyonuyla ilgilidir. Bu adelenin yumuşak damağa mutad yapışması yoktur ve bu nedenle, yutma sırasında tüp uygun bir şekilde açılmaz. Bu durum tüpün fonksiyonel obstrüksiyonuna neden olur (40).

Orta kulak basıncı, eustachii tüpünün açılması sırasında hava lokmasının geçişiyle gerçekleşen gaz alışverişi ve orta kulakla kan akımı arasındaki gaz alışverişi yoluyla sağlanır. Normal olarak kapalı olan eustachii tüpü, yutkunmayla ve tensör veli palatini kasının kasılmasına neden olan diğerk manevralarla (esneme gibi) kısa süreli olarak açılır. Açılım sırasında; inflamatuvar ödem, sekresyon veya seyrek olarak neoplazm veya travma gibi tubal lümeni tıkayan olaylar yoksa, orta kulak basıncı çevre basıncına eşitlenir.. Mastoid hücreleri kaplayan mukozanın altında bulunan damarlardan gaz değişimi yoluyla O₂ girer; CO₂ ve azot çıkar. Her yutkunma sırasında eustachii tüpünden geçen hava miktarı 1 mikrolitredir. Orta kulağın hacmi 5–10 ml olduğundan geçen havanın tek başına orta kulak basıncını dengelemesi fazla mümkün olmaz. Ana

gaz alışverişi mukozal kapillerlerden difüzyonla sağlanır. Orta kulak effüzyonu daha çok aktif bir şekilde oluşur. Orta kulakta havalanma bozukluğu pCO₂ de yükselmeye bu da orta kulak mukozasında metaplaziye yol açar. İnflamatuvar reaksiyon sonucu orta kulak mukozasında sekretuvar metaplazi (goblet hücrelerinde artış) ve ödem, mukosilyer transport sisteminde bozulma, havanın absorpsiyonu ile oluşan negatif basınç, orta kulakta sıvı birikmesi ile sonuçlanır Bunların aktif üretimi sonucu effüzyon oluşur (40).

AOM ile SOM birbirlerini izleyebilirler. AOM'ların iyileşme döneminde orta kulaktaki effüzyon %50'sinde 4 hafta, %80'inde 8 hafta içerisinde resorbe olur. AOM sonrası orta kulakta kalan effüzyon üç aylık dönemde düzelmezse SOM olarak kabul edilerek tedavi edilmelidir (6,41).

Belirti ve Klinik Seyir

SOM'da ağrı, ateş ya da kulak akıntısı gibi belirtilerin olmaması tanıda gecikmelere sebep olmaktadır. İşitme sorunları çoğunlukla gizli kalır. Genellikle anne-babalar ya da okulda öğretmenler durumu ayırt ederler. Konuşmaya başlamamış çocuğun ilgisizliği, televizyonun sesini açması ve yakından seyretmesi, konuşulanları anlamaması, okul başarısındaki düşüş aile için birer göstergedir. Hastaların bir kısmında ise hiçbir yakınma yoktur ve incelemede tanı konulur (42).

Kulak muayenesinde zar donuk, gri-beyaz renkli olarak izlenir. Orta kulakta sıvı görülebilir. Kulak zarında kızarıklık, ateş gibi akut enfeksiyon bulguları yoktur, ender olarak ağrı olabilir.

SOM tedavi

1. Medikal tedavi: Bu tedavinin amacı enfeksiyonu ve alerjiyi kontrol altına almak ve eustachii borusunun fonksiyonunu normalleştirerek orta kulağa hava geçişini sağlamaktır.

2. Cerrahi Tedavi: Ventilasyon tüpü yerleştirilerek orta kulağın yeniden havalanması sağlanır.

2.5. Saf Ses Odyometri

Odyolojik testlerin temeli ve en sık kullanılanıdır. SOM nın fonksiyonel sonuçlarını belirleyebilmek için işitme kaybının derecesini saptamak önemlidir. Genellikle 20-30 dB'lik ılımlı bir iletim tipi işitme kaybı gözlenir. İşitme kaybının beklenenden fazla olduğu, örneğin 60 dB ve üzeri veya konuşma gelişimi geciken çocuklarda sensörinöral işitme kaybının (SNiK) da duruma eşlik edebileceği göz önüne alınıp odyometrik inceleme yapılması uygun olur (43,44).

Konuşma Odyometrisi

Doğada bulunmayan yapay tonal sesler yerine insan sesinin sonar stimulus olarak kullanıldığı odyometrik ölçümleri içerir. Vokal odyometre yöntemleri ile lezyonun hem niteliği hem de niceliği hakkında bilgi edinilebilir. SOM' lı hastaların çoğunluğunun küçük yaşlarda olmaları nedeniyle tanısız katkısı genellikle sınırlıdır. Özellikle sorunun uzun sürdüğü durumlarda, SNiK saptanan SOM' lı çocuklardaki iletişim ile ilgili sorunların belirlenmesinde bu tekniğin sağladığı veriler önemlidir. Teste koopere olamadığı düşünülen çocuklarda özellikle uygulanmalıdır (45).

2.6. Akustik İmpedans ve Timpanometri

2.6.1. Akustik impedans

Akustik immitans (iletkenlik), akustik admitans (geçirgenlik) ve akustik empedans (direnc) kavramlarının her ikisini birden ifade eden kolektif bir terimdir. Akustik admitans bir sistemden geçen enerjinin geçiş kolaylığını ifade ederken akustik empedans karşıt bir kavram olarak sistemin enerji geçişine karşı direncini ifade eder. Bu

durumda sistem, orta kulak ve enerji geçişine etki eden anatomik yapılarını ve bu yapıların fiziksel özelliklerini ifade etmektedir. Akustik impedans veya admitans orta kulağın titreşen yapılarının (zar ve kemikçikler) mobilitesine bağlıdır.

Saf ses odyometrisi işitme fonksiyonundaki kaybın derecesini ve lezyonun yerini gösterirken kulak zarının durumu, kemikçikler sistemi, orta kulaktaki hava basıncı ve orta kulakta effüzyon bulunup bulunmadığı gibi parametreler hakkında bir fikir vermez. Bu yüzden impedans odyometri, klinikte hem tarama amacıyla hem de periferik ve santral işitme bozukluklarını tanımak ve sınıflamak için tanıya yardımcı olarak kullanılır (27).

American National Standards Institute (ANSI) 1987 yılında klinik akustik immitans sisteminin özelliklerini tanımlayan ve standartlaştırmayı amaçlayan bir yayın yapmıştır. Bu sistemin üreticileri genellikle standarda uymak için kendi araçlarını tasarlamıştır. Standardın amacı ise; işitsel akustik immitans ölçümlerinin 226 Hz probe tone kullanarak standart özellikleri karşılayan herhangi bir araç ile ölçüldüğünde eşdeğerlik sağlayabilmektir. Ayrıca oluşturulan standart ortak, tek yönlü terminolojinin geliştirilmesini ve formatın planlanmasına yardımcı olmaktadır

ANSI'ye göre İmitans kavramını ve kapsadığı unsurlarını, ölçü birimleri ile kısaca ifade edecek olursak:

Akustik İmmitans: Admitans ve Empedansın her ikisini birden ifade eden kolektif terimdir.

Akustik Admitans (Ya): Birimi akustik mmho'dur. Ses enerjisinin bir akustik sistemden geçiş kolaylığını ifade etmektedir.

Akustik Kondüktans (Ga): Birimi akustik mmho'dur. Admitansın reel unsurudur ve rezistans ile karşılıklı ilişki içindedir. Sistemin direnç (rezistans) gösteren unsurlarından enerjinin geçiş kolaylığıdır.

Akustik Suseptans (Ba): Birimi akustik mmho'dur. Admitansın varsayılan unsurudur ve sistemin kütle ve yay özelliği gösteren mekanik-akustik unsurlarından

enerjinin geçiş kolaylığını ifade eder. Ktle ve komplians suseptans değerlerinin sayısal okluklarının cebirsel toplamıdır.

Akustik Empedans (Za): Birimi akustik ohm'dur. Sistemin ses enerjisinin geçişi esnasında, enerjinin geçişine karşi oluşturduğu dirençtir.

Akustik Rezistans (Ra): Birimi akustik ohm'dur. Empedansın reel unsurudur ve enerji geçişine sistemin direncini ifade eder.

Akustik Reaktans (Xa): Birimi akustik ohm'dur. Empedansın varsayılan unsurudur, ktle reaktansı ve komplians reaktansın sayısal okluklarının cebirsel toplamıdır (46,47).

Orta kulak bir iletim sistemi olarak zarlar, ligamanlar, kaslar, kemikçikler ve sıkışmış havadan oluşmaktadır. Tüm bu anatomik yapıların her mekanik özelliklere sahip akustik sistemde olduğu gibi kondüktans ve suseptans değerleri vardır ki bu değerler bir bütün halinde ele alındığında orta kulağın akustik admitans değerini verir. Bu değer timpanometri ile ölçtüğümüz admitans değeridir.

Orta kulak sisteminde patolojik bir durum olduğunda, bu durum orta kulağın mekanik-akustik özelliklerinde bir takım değişikliklere sebep olur. Bu da admitans değerinin farklılaşması anlamına gelir. Bu anlamda immitans ölçümleri bize orta kulak fonksiyonlarındaki değişiklikler ve bunlarla ilişkili olabilecek patolojilere dair bilgi sağlar (46).

İmmitansmetreler ve dolayısıyla timpanometrik ölçümleri yapan cihazların 5 unsuru bulunur (48):

1. Probe: probe sinyal veren bir hoparlör, yansıyan basıncı kayıt eden mikrofon ve basınç pompasından oluşmaktadır.
2. Pnömatik sistem: basınç değişikliği sağlayan sistemdir.
3. Akustik immitans ölçüm sistemi: kayıt edilen değerleri ölçen sistemdir.
4. Akustik refleks aktivatör sistemi: kontralateral, ipsilateral veya ikisine birden saf ses sinyali veren sistemdir.
5. Kayıt cihazı

Günümüzde pratik uygulamada kullanılan ölçüm cihazları aslında sadece akustik admittansı ölçmektedir. Bu ölçümü tek bir probe-tone frekansı (220/226Hz) ile gerçekleştirir. 220Hz probe-tone kullanan timpanometri Jerger'in tip A, B ve C tanımlarını yayınladığı 1970 yılı ve sonrasında yaygın bir şekilde kullanılmıştır.

2.6.2. Timpanometri

Timpanometri, orta kulak fonksiyonlarının objektif ölçümüdür. Timpanometri, dış kulak kanalındaki hava basıncının değiştirilmesiyle akustik immitansın dinamik ölçümü olarak tanımlanmıştır. Değişken basınç noktalarından alınan akustik admitans ölçümleridir (11).

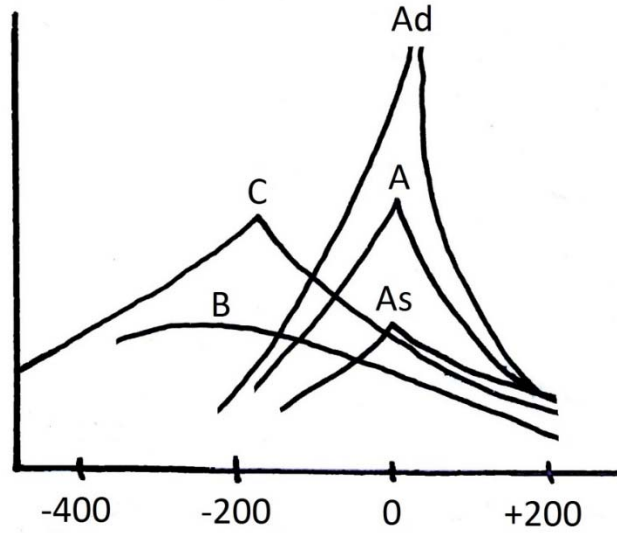
Testi yaparken sondaya bağlı olan manometre ile DKY'ye, + 200 daPa ile -400 daPa (dakapascal, 1 daPa = 1.02 mm H₂O) arasında basınç değiştirilerek verilir ve her seferinde kulak zarı kompliansı ölçülerek timpanogram adı verilen bir grafikte gösterilir (49).

Basıncın + 200 mm H₂O olarak verildiği anda orta kulak yapıları itileceği için mobilizasyon kaybolur ve verilen sesin hemen hepsi zardan geri yansır. Bu durumda komplians minimum, impedans ise maksimum değerdedir. Verilen basınç azaltıldıkça orta kulağın mobil yapıları gevşemeye baslar ve komplians değerinde belirli bir seviyeye kadar artış, bir noktada peak ve sonrasında azalma izlenir. Bu peak noktası DKY'na uygulanan basınçla orta kulaktaki basıncın eşit olduğu değerdir. Eustachii fonksiyonu normal ise, peak noktası, DKY'na uygulanan basınç 0 mm H₂O civarındayken olduğu nokta olacaktır. DKY'ye uygulanan basınç eksi değerlere düştükçe timpanik membran ve kemikçikler DKY'ye doğru çekileceği için mobilite tekrar azalır. Dolayısıyla kompliansta da azalma olur ve -400 mm H₂O'ya gelindiğinde komplians tekrar minimum değere düşer (50).

Alçak frekans timpanometri orta kulağın fonksiyonuna dair çok önemli bilgiler sunmaktadır ancak bazı yetersizlikleri de mevcuttur. Bu eksikliklerden ilki her orta kulak patolojisi için ayrı bir veri sunmadığından timpanometri ölçümünün sonucuna dayanarak net bir karar vermenin, teşhis koymanın mümkün olmamasıdır. Akustik

immitans kavramından söz edilirken değinildiği gibi orta kulak sisteminin anatomik unsurlarının her birinin toplam admitans değerine farklı katkıları vardır ve timpanometri bunların katkılarının toplamını ölçmektedir. Dolayısıyla otoskleroz veya timpanik membran perforasyonu gibi belirli bir rahatsızlık farklı farklı verilere sebep olabileceği gibi benzer timpanometrik veriler birbirinden farklı orta kulak rahatsızlıklarında da kayıt edilebilir (11,52).

Timpanogram incelenirken, eğrinin peak yaptığı noktanın basınç değerine ve peakin amplitüdüne bakılarak sınıflamalar yapılır.



Şekil 4. Timpanogram tipleri

Tip A: 0 (\pm 50 mm) H₂O basınçta peak yapan ve bu peakin amplitüdünün normal sınırlarda (ortalama 0,6 ml) olduğu timpanogram eğrisidir ve Sıklıkla normal kulaklarda elde edilen timpanogram tipidir. A tipi timpanogramların As ve Ad olmak üzere iki alt sınıfı vardır.

Tip As: Eğri yine 0 (\pm 50) mm H₂O basınçta peak yapar. Ancak amplitüd 0,3 ml'den daha azdır. Otoskleroz, osiküler fiksasyon ve buna benzer kemik zinciri fiksasyonlarında veya orta kulak efüzyonlarının bir kısmında görülür.

Tip Ad: Eğrinin peak noktası yine 0 (\pm 50) mm H₂O basınçta izlenir ancak bu sefer amplitüd alışılmadık biçimde yüksektir. Atrofik kulak zarı, kemikçik zincir

kopukluğuna bağlı timpan zar skarı veya kemikçik zincir kopukluğuna bağlı timpan zar veya kemikçik hiper mobilitesini gösterir.

Tip B: Peak oluşturmayan timpanogram eğrisini ifade eder. Negatif orta kulak basıncının fazla olması nedeni ile tepe basınç noktası meydana gelememektedir. Bu timpanogram tipinde eğri pozitif taraftan negatif tarafa doğru hafifçe yükselerek tepe yapmadan devam etmektedir. Tip B timpanogramlarda kulak kanalındaki basıncın değişmesine rağmen hiç değişmeyen komplians vardır. Effüzyonlu otitis mediada, timpanik kavitede yer kaplayan lezyonlarda, timpan zar perforasyonlarında ya da sonda yanlış yerleştirildiyse görülür.

Tip C: Normal amplitüdü peak yapan ancak peakin – 50 mm H₂O'dan daha düşük bir basınçta gerçekteştiği timpanogram eğrisidir. ETD'de veya effüzyonlu otitis medianın erken evrelerinde orta kulakta negatif basınç olduğu durumlarda görülür. Bazı kaynaklar tip C'yi C1 (peakin -100 ila -200 daPa arasında görüldüğu) ve C2 (peakin -200 daPa'dan daha negatif basınçta görüldüğu) olarak ikiye ayırmıştır.

Tip D: Çift peakli ya da çentikli bir timpanogram eğrisi izlenir. Kulak zarında skar veya normal ancak hiper mobil kulak zarı varlığında görülür (11,37,51).

Atipik; yüksek probe tone frekanslarda (660,800,1000) meydana gelen undulating patern olarak da adlandırılan timpanogram tipi olarak bilinmektedir. A,B,C ve D timpanogram tiplerinin hiçbirine uymamaktadır (52).

Timpanometrenin yorumlanabilmesinde önemli parametreler bulunmaktadır:

Timpanometrik tepe noktası basıncı; Maksimum tepenin oluştuğu basınç düzeyini gösterir. Bu nokta orta kulak geçirgenliğinin en yüksek olduğu basınç değeridir. Normal kulaklarda -100 ila +50 daPa arasında değişkenlik göstermektedir. Eustachiidisfonksiyonu ve efüzyonlu otitlerde tepe basıncı negatif alana kaymaktadır. Akut otit başlangıcında ise tepe basıncı pozitif alanda bulunabilmektedir (53).

Dış kulak yolu hacmi; Yerleştirilmiş olan probe ile kulak zarı arasında kalan boşluğun mililitre olarak değerini vermektedir. Zar sağlam ise, dış kulak yolu hacmini gösterirken, perfore ya da ventilasyon tüpü yerleştirilmiş zarlarda, orta kulak ve mastoid

hücre sisteminin de hacmi hesaba katılacağı için değerin yüksek olarak bulunacağı belirtilmektedir (54).

Timpanometrik genlik; timpanogram eğrisinin genişliğinin ifadesidir. Timpanogramdaki tepe yüksekliğinin yarısında ölçülen genişliktir. Timpanogram genişliği fazla ise effüzyon olma olasılığı yüksektir.

Timpanogram Gradienti: 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.

Tepe Noktası (Peak) Telaflı Akustik Admitans: Orta kulak admitansı olarak da adlandırılabilir. Dış kulak yolundaki hava hacminin admitansının toplam admitans değerinden çıkarılmasıyla bulunur. Timpanogram değerinin yüksekliği bu değeri verir. Bazı orta kulak rahatsızlıkları, direkt olarak timpanogramın yüksekliği ile ilişkilidir. Oldukça güvenilir bir değerdir çünkü yükseklik ölçüsü hastanın ölçüm esnasındaki yutkunmasından ya da nefes örüntüsünden etkilenmemektedir (55).

Daha önce de belirtildiği gibi timpanometrinin ve görsel çıktısı olan timpanogramın tek başına kullanımı orta kulak patolojilerinin teşhisini koyabilmek için yeterli değildir. Klinik uygulamada anemnez, saf ses odyometri ve otoskopik muayene sonuçları ile beraber bir hastalığın teşhisi mümkün olabilir.

Akustik refleks

Konvansiyonel timpanometri test birimi içinde değerlendirilen bir başka parametredir. Akustik uyarı sırasında orta kulagın immitansının kaydedilmesi prensibine dayalı bir testtir. Orta kulaktaki patolojiler akustik refleksi iki mekanizma ile etkilerler. Bunlardan birincisi, orta kulak lezyonlarının oluşturduğu iletim tipi işitme kaybı akustik uyarının etkinliğini azaltır. Refleksin elde edilmesi için gerekli uyarı şiddeti işitme eşiklerinin üzerinde olmalıdır. Dolayısıyla, işitme eşiklerinin yükseldiği

durumlarda refleksi uyuracak şiddetteki akustik uyarının verilebilmesi teknik olarak mümkün olmayabilir. İkinci mekanizma, orta kulak lezyonunun kemikçik zincir hareketini kısıtlayarak refleksin kaydedilebilirliğini azaltmasıdır. SOM' de orta kulaktaki efüzyon bu iki mekanizmayı da etkileyerek akustik reflekslerin alınamamasına neden olur (45).

Orta kulak kaslarından M. Stapedius akustik uyarılara karşı reaksiyon gösterir. Genellikle bu refleks normal kişilerde işitme eşiğinin 70- 100 dB üzerinde (ortalama 75 dB) gelecek bir ses uyarısına karşı stapedius kasının kasılması olarak tarif edilir. Odyometrik olarak saptanabilen bu kasılma, stapese etki yaparak orta kulak kemikçik sisteminin impedansını artırır ve bu şekilde belirli bir dB'den daha yukarıda gelecek yüksek şiddetli ses uyarısının iç kulağa geçişini engeller. Ses uyarısı hangi kulaktan verilirse verilsin bu refleks bilateral olarak izlenir. Ancak bunun için refleks arkının sağlam olması gerekmektedir (49).

2.7. Multifrekans Timpanometri



Şekil 5. GSI (Grason-Stadler Inc.) Tympstar Middle Ear Analyzer Version 2

Günümüzde kullanılan klasik timpanometri sıklıkla 226 Hz probe tonla uygulanmaktadır. Ancak değişik frekanslarda probe tone uygulanması, özellikle orta kulak patolojilerinin tanısında yarar sağlamaktadır. Multifrekans timpanometri, 226 Hz ile 2000 Hz arasında değişik probe tonlar ile elde edilen timpanogramların analizini sağlayan bir yöntemdir. Düşük probe tone frekansları kullanıldığında timpanogram daha çok orta kulak ve timpan zarının katılığı hakkında bilgi vermektedir. Yüksek frekanslı probe tonlar orta kulak sisteminin katılık etkisini artıran patolojilerde daha çok değer taşımaktadır. Bu anlamda otoskleroz, ossiküler zincirde parsiyel veya total ayrılma, orta kulak malformasyonları, primer kolestoatom, orta kulak tümörleri, osteogenesis imperfecta ve fibröz displazinin ayırıcı tanısında multifrekans timpanogramın ayırıcı tanı değeri daha da önem kazanmaktadır (56,57).

Rezonant frekans multifrekans timpanometrenin sunduğu önemli parametrelerden biridir. İmmittans kavramından söz ederken değinildiği gibi admitans bir sistemin enerjisiyi iletme yeteneğidir. İki unsuru vardır. Bunlardan ilki kondüktans (sürtünme unsurundan geçiş kolaylığı) frekans değerinden bağımsız bir elemandır ve enerjinin kayba uğramadan sistemden geçişini ifade eder. İkincisi ise suseptans ise admitansın alt unsuru olarak enerjinin komplians ve kütle elemanlarından geçiş kolaylığını ifade eder ve frekans değerine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Suseptansın iki alt unsuru kütle suseptansı ve komplians suseptansının cebirsel toplamları toplam suseptansı verir. Rezonant frekans (RF) toplam suseptans (Bt) değerinin sıfıra eşit olduğu ve sistemin doğal frekansında titreştiği frekanstır (58).

Her patolojiye göre rezonant frekans değeri normal ve sağlıklı kulakların verdiği değere kıyasla daha aşağı ya da yukarı değerler almaktadır. Örneğin otoskleroz varlığında orta kulak sisteminin katılığını yükseltmektedir ve rezonant frekans değerini normal değer üzerine çıkarmaktadır. Kemikçik zincir problemlerinde ise rezonant frekans değerinin normal değer altına düştüğü gözlemlenmiştir.

Multifrekansiyel Timpanometri'nin Çalışma Prensipleri:

Öncelikle 226 Hz'lik probe tone kullanılarak timpanogram ve statik admittans kaydedilir. Timpanogram kaydı, hava basıncı +200 ile -400 daPa arasında 200 daPa

/saniye oranında degistirilerek yapılır. Daha sonra orta kulagın multifrekansı, probe tonu 250 Hz ile 2000 Hz arasında 50 Hz lik basamaklar seklinde taranarak ve kulak kanalına +200 daPa basınç uygulanılarak araştırılır. Bu ölçümler sırasında saptanan faz açısı ölçümleri hafızaya kaydedilir. İkinci bir probe tone ise timpanometrinin tepe degerindeki basınç kulak kanalına uygulanılarak verilir. Her iki ölçüm arasındaki veri farkları frekansiyel fonksiyonlu bir grafikte değerlendirilir. Düşük frekanslarda timpanometride tek tepe noktası izlenmektedir. Ters bir şekilde, yüksek frekans probe tonlu timpanogramlar çok sayıda tepe noktaları içerir. Normal orta kulakta sesin gazdan önce katıya, daha sonra sıvıya transferi akustik admitans kuralları ile ayarlanmaktadır (94). Akustik immitans (Y), akustik empedansın (Z) tersi olarak tanımlanmaktadır. Akustik immitans aşağıdaki formül ile açıklanmaktadır.

$Y=1/[c+j(2fm-k/2f)]$. Bu formülde m: orta kulak kütleini, k: kemikçik ve timpanik membran ligamentlerinin sertligi, 2fm: kütle susseptansı, k/2f: komplians veya sertlik susseptansı ve c: kondüktans. Sesin frekansı arttıkça sistem daha çok kütlelen etkilenmektedir. Frekans azaldıkça sistem daha çok komplianstan etkilenmektedir.

$Y=1/c$ olana tek bir frekans vardır ve bu frekansta total suseptans 0 dir. Bu f degeri rezonans frekansı olarak tanımlanmaktadır. Sonuçta kondüktanstan bagımsız olarak yüksek rf olan sistemler yüksek sertligi olan sistemlerdir ve düşük rf olan sistemler de yüksek kütleli sistemlerdir (95). Kütle etkisi altındaki orta kulaklara örnek kolesteatoma veya kemikçik zincir ayrılması ve sertlik etkisi altındaki kulaklara da otoskleroz ve timpanoskleroz örnek olarak verilebilir.

Vanhuysse, Creten ve Van Camp (1975) değişik frekanslarda timpanometrileri incelemis ve Susseptans (B) ve kondüktans (G) timpanogramlarının değişik frekanslardaki modellerini belirlemişlerdir (96). 1B1G paterninde orta kulak kompliansının etkisi altındadır. Admitans faz açısı 45 ile 90 derece arasındadır. Standart düşük frekans timpanometri 1B1G paternindedir. 3B1G paternindeki susseptans egrisi, 3 tepe noktası içerir. Faz açısı 0 ile 45 derece arasındadır. 3B3G paterninde faz açısı -45 ile 0 derece arasındadır ve hem susseptans, hem kondüktans timpanogramları 3 tepe noktası içerir. 5B3G paterninde faz açısı -90 ve -45 derecelar arasındadır ve susseptans egrisi 5 tepe noktası içerir.

Orta kulağı ilgilendiren patolojilerde Vanhuyse paternlerinin görüldüğü frekanslar değismektedir. Örneğin otoskleroz gibi rf'ını arttıran durumlarda Vanhuyse egrileri daha yüksek frekanslarda görülecektir. Vanhuyse paternleri rf da hesaplanabilir. 3B3G modelinde B timpanogramdaki orta etik pozitif veya negatif kuyruğa eğit oldugunda toplam susseptans değeri 0'dır ve orta kulak rezonans frekansındadır denir (97).

Multifrekans timpanometri, ayırıcı tanıdaki avantajlarına rağmen ne yazık ki ülkemizde yeni kullanıma girmiş bir tanı yöntemidir. Standart sonuçların bulunmaması ve multifrekans timpanometrinin klinikteki kullanımında sağlayacağı yararlar üzerine yeterli araştırma olmaması da multifrekans timpanometrinin kliniklerde kullanımında engel oluşturmaktadır. Ancak son zamanlardaki bu konuda yapılmış değişik uluslararası araştırmalar bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar özellikle orta kulak effüzyonu ve otoskleroz tanısı üzerinde yoğunlaşmaktadır.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu araştırma, Ankara ili Başkent Üniversitesi Kulak-Burun-Boğaz Anabilim Dalı'nda SOM tanısı konulmuş ve işitsel bir problemi olmayan, otoskopik muayene sonucunda normal kabul edilen gönüllü katılımcılar olmak üzere iki grup ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: KA 13/126) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

Çalışma grubuna yaşları 2-10 arasında değişen toplam 131 çocuk dahil edilmiştir. Seröz otitis medialis ve sağlıklı grup olmak üzere iki grup belirlenmiştir. Seröz otitis media grubuna, 41 erkek (82 kulak) ve 24 kız çocuk (48 kulak) olmak üzere toplam 65 çocuk, kontrol grubuna ise 41 erkek (82 kulak) ve 25 kız (50 kulak) olmak üzere toplam 66 çocuk dahil edilmiştir. Seröz otitis media grubunu oluşturan 65 çocuğun çalışmaya dahil edilmesinde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır;

- Araştırmaya katılabilmek için 2-10 yaş aralığında olması,
- Yapılan otoskopik muayene sonucu seröz otitis media teşhisi koyulmuş olunması,
- Çocuğun daha önce hiç bir kulak operasyonu geçirmemiş olması,
- Koyulan teşhis sonucu ventilasyon tüpü tatbiki operasyonu kararı alınmış olunması aranan şartlar olmuştur.

Kontrol grubunu oluşturan 66 çocuğun dahil edilmesi için aranan kriterler;

- Araştırmaya katılabilmek için 2-10 yaş aralığında olması,
- İşitme ile ilgili herhangi bir şikayeti olmaması,
- Otoskopik muayene sonucu hiçbir kulak patolojisi saptanmamış çocuklar çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayandığı için ailelere, ‘Çocuklarda yapılacak bilimsel araştırmalar için bilgilendirilmiş gönüllü olur formu’ okutulup onay vermeleri istenmiştir.

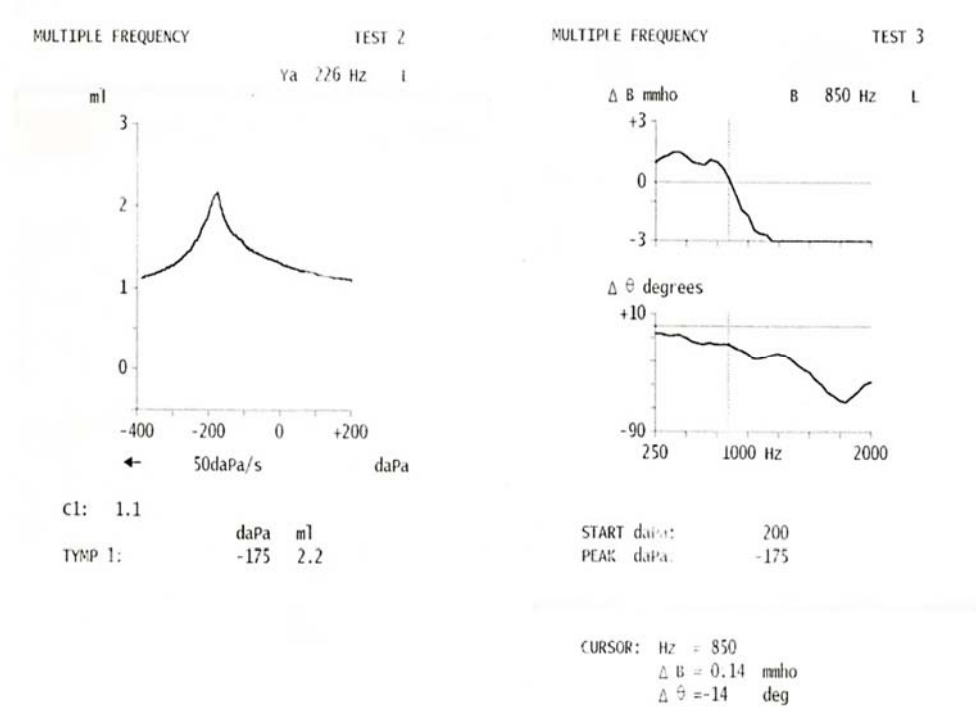
Odyometrik incelemeler kapsamında uygulamada başarı sağlanabilen çocuklarda, Industrial Acoustic Company (IAC) standardındaki sessiz odalarda Interacoustics AC-40 klinik odyometre ile işitme eşikleri tespit edilmiştir.

Tüm bireylerin immitansmetrik ölçümleri Grason Stadler (GSI) Tymptar Version 2 elektroakustik immitansmetre kullanılarak yapılmıştır. Kontrol grubuna, impedansmetrik taramada A, As, Ad tiplerinde normal timpanogramı olan ve ipsilateral refleksleri normal düzeyde olan çocuklar dahil edilmişlerdir. Testler süresince çocukların mümkün olduğu kadar hareketsiz kalmaları ve konuşmamaları sağlanmıştır.

Grason Stadler (GSI) Tymptar Version 2 cihazı MFT ölçümünü iki aşamada gerçekleştirmektedir. İlk olarak sabit frekansta probe tone vererek +200 ile -400 daPa arasında basınç değışikliğı yaparak statik admittans, gradient ve timpanometrik tepe basıncı değeri gibi standart timpanometri parametrelerini saptayarak timpanograma yansıtmaktadır. İkinci olarak ise basınç sabit düzeyde tutularak her iki kulağı 250-2000Hz frekans aralığında ardışık olarak ve 50 Hz aralıklarla uyarın verilerek orta kulak rezonant frekans değeri tespit edilmiş ve diğeri immitansmetrik değeriyle birlikte çıktıları alınmıştır.

Verilerin istatistiksel analizi SPSS for Windows 17,5 paket programı ile yapılmıştır. Öncelikle sürekli değeri tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Tanıtıcı istatistikler gösterilirken (ort±std.sapma) ve Frekans (Yüzde %) olarak belirtilmiştir. Değişkenler normallik, varyansların homojenliğı ön şartlarının kontrolü yapıldıktan sonra (Shapiro Wilk ve Levene Testi) değerlendirilmiştir. Veri analizi yapılırken, iki grup karşılaştırması için Bağımsız 2 grup t testi (Student’s t test), önşartlar sağlamadığında ise Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. İki kategorik değışken arasındaki ilişkileri belirlemek için “Ki-Kare Testi” kullanılmıştır. Beklenen gözelerin % 25’den küçük olduğu durumlarda bu gözelerin analize dahil edilmesi için “Monte Carlo Simulasyon Yöntemi” ile değeri belirlenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p

< 0.05 olarak kabul edilmiştir. Elde edilen veriler, sosyal bilimler için hazırlanmış istatistik programı (SPSS) (Version 17, Chicago IL, USA) kullanılarak analiz edilmiştir.



Şekil 6. Multifrekans timpanometri çıktısı

4. BULGULAR

Bu çalışmada rezonant frekansı değerlerini elde etmek amacı ile 82'si erkek ve 49'u kız olmak üzere toplam 131 çocuktan veriler toplanmıştır. Tablo 1 katılımcıların cinsiyete göre dağılımlarını göstermektedir (p=0,071).

Tablo 1: Çalışmaya katılan çocukların cinsiyete göre dağılımları

			Cinsiyet_K		Toplam	p-değeri
			Erkek	Kadın		
GRUP	Seroz otitli	N	41	24	65	0,071
		% GRUP	63,1%	36,9%	100,0%	
	Normal	N	41	25	66	
		% GRUP	62,1%	37,9%	100,0%	
Toplam	N	82	49	131		
	% GRUP	62,6%	37,4%	100,0%		

*p<0,05 iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Katılımcı 131 çocuğun vücut kitle indeksi değerlendirilmiştir. Cinsiyete bakılmaksızın iki grup arasında yapılan istatistiksel değerlendirmede, seröz otitis media ve normal grup arasında anlamlı fark elde edilememiştir (p=0,363).

Tablo 2: Tüm olguların vücut kitle indeksi sonuçlarının karşılaştırılması (n=131)

			VKİ			Toplam	p-değeri
			Normal	Zayıf	Kilolu		
GRUP	Seroz otitli	N	46	10	9	65	0,363
		% GRUP	70,8%	15,4%	13,8%	100,0%	
	Normal	N	50	5	11	66	
		% GRUP	75,8%	7,6%	16,7%	100,0%	
Toplam	N	96	15	20	131		
	% GRUP	73,3%	11,5%	15,3%	100,0%		

Çalışmaya alınan her çocuğa akustik refleks testi yapıldı. Bu sonuçlara göre çalışma grubu ve kontrol grubu arasında refleks cevabı alınıp alınmamasına göre anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 3: Tüm gruplardan alınan sol kulak akustik refleks yanıtları

GRUP * refleks sol kulak					
	refleks sol		Total	p-değeri	
	Yok	Var			
GRUP	Seroz otitli	34	31	65	<0,001
	% GRUP	52,3%	47,7%	100,0%	
GRUP	Normal	60	6	66	
	% GRUP	90,9%	9,1%	100,0%	
Total		94	37	131	
% GRUP		71,8%	28,2%	100,0%	

* $p<0,05$ iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Tablo 4: Tüm gruplardan alınan sağ kulak akustik refleks yanıtları

GRUP * refleks sağ					
	Refleks sağ		Total	p-değeri	
	Yok	Var			
GRUP	Seroz otitli	31	34	65	<0,001
	% GRUP	47,7%	52,3%	100,0%	
GRUP	Normal	61	5	66	
	% GRUP	92,4%	7,6%	100,0%	
Total		92	39	131	
% GRUP		70,2%	29,8%	100,0%	

* $p<0,05$ iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Yapılan timpanometrik testler sonucunda sol kulak için yapılan ölçümlerde seröz otitis medialı ve sağlıklı grup arasında elde edilen timpanogram eğrilerinde istatistiksel olarak yapılan analizlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. ($p<0,001$)

Tablo 5: Seröz otitis media ve normal grup sol kulak timpanometrik ölçüm sonuçları**GRUP * timpanogramsol kulak**

			timpanogramsol				Toplam	p-değeri
			Tip B (otitte tipik)	Tip C	Tip As	TipA (normal)		
GRUP	Seröz otitli	N	24	24	10	7	65	<0,001
		% GRUP	36,9%	36,9%	15,4%	10,8%	100,0%	
	Normal	N	0	15	16	35	66	
		% GRUP	,0%	22,7%	24,2%	53,0%	100,0%	
Toplam		N	24	39	26	42	131	
		% GRUP	18,3%	29,8%	19,8%	32,1%	100,0%	

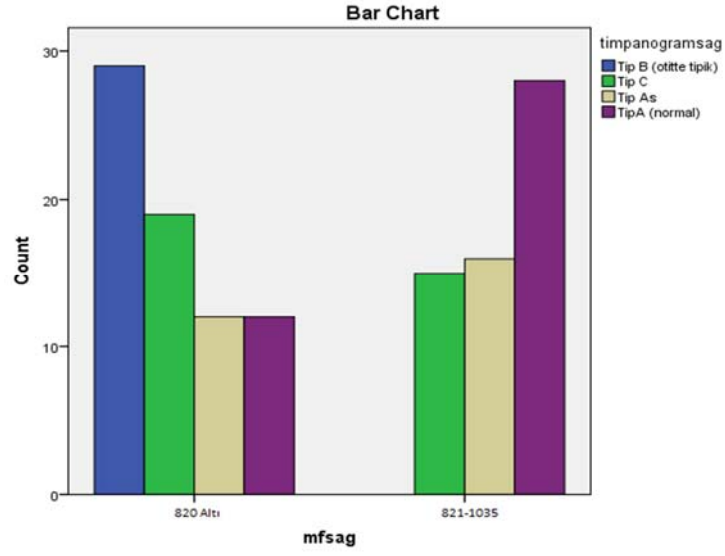
*p<0,05 iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Çocukların sağ kulağı için yapılan timpanometrik ölçümlerde, seröz otitis media ve normal çocukların sağ kulak timpanometrik ölçüm sonuçları arasında istatistiksel analizler sonucu farklılık elde edilmiştir (p<0,001).

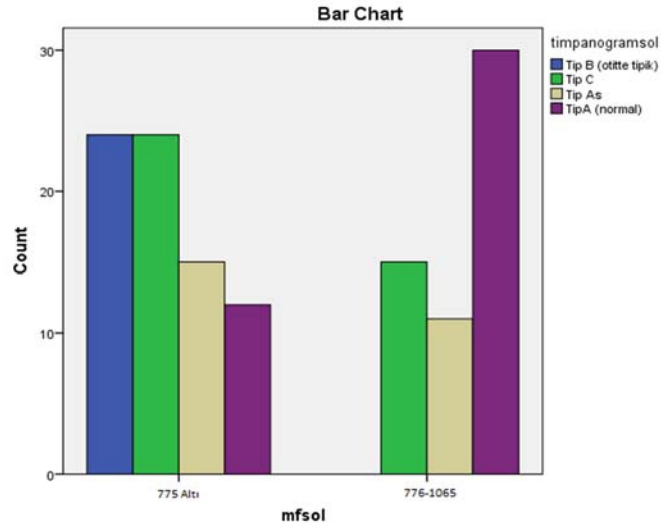
Tablo 6: Seröz otitis media ve normal grup sağ kulak timpanometrik ölçüm sonuçları**GRUP * timpanograms sağ kulak**

			timpanograms sağ				Toplam	p-değeri
			Tip B (otitte tipik)	Tip C	Tip As	TipA (normal)		
GRUP	Seröz otitli	N	29	18	10	8	65	<0,001
		% GRUP	44,6%	27,7%	15,4%	12,3%	100,0%	
	Normal	N	0	16	18	32	66	
		% GRUP	,0%	24,2%	27,3%	48,5%	100,0%	
Toplam		N	29	34	28	40	131	
		% GRUP	22,1%	26,0%	21,4%	30,5%	100,0%	

*p<0,05 iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.



Şekil 7: Sağ kulak multifrekans değerleri ve sağ kulak timpanometrik sonuçları



Şekil 8: Sol kulak multifrekans değerleri ve sol kulak timpanometrik sonuçları

Odyometri, çocukların uyum sağlama problemi nedeniyle toplamda 131 çocuktan 51'ine uygulanabilmiştir. Yapılan odyometrik incelemeler sonucunda seröz otitis mediaalı çocuklarda hastalığın işitme kaybına neden olabildiği saptanmış ve istatistiksel değerlendirme sonucunda da anlamlı farklılık elde edilmiştir.

Tablo 7: Seröz otitis media ve normal grup odyometrik bulgular

		GRUP * odyometri					
		Odyometri					
		Normal	bilateral çok hafif iletim tipi işitme kaybı	hafif derecede iletim tipi işitme kaybı	test yapılamadı	Toplam	p-değeri
GRUP	Seroz otitli	N	4	23	1	37	<0,001
		% GRUP	6,2%	35,4%	1,5%	56,9%	
	Normal	N	23	0	0	43	
		% GRUP	34,%	,0%	,0%	65,2%	
Toplam		N	27	23	1	80	131
		% GRUP	20,%	17,6%	,8%	61,1%	100,0%

*p<0,05 iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Multifrekans değerleri ortalamaları her iki grup içinde ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tablo 8’de seröz otitis medialı grup için hem erkek hem kız çocuklarında sağ ve sol kulaklara ayrı ayrı bakılarak ortalamaları belirlenmiştir.

Tablo 8: Çalışma grubu multifrekans ortalamaları

Cinsiyet		N	Mean	Std. Deviation	p-değeri
multifrekanssol	Erkek	41	500,9756	199,89753	0,751
	Kadın	24	484,5833	200,28196	
multifrekanssağ	Erkek	41	499,7561	190,12480	0,888
	Kadın	24	506,6667	189,33905	

a. GRUP = Seroz otitli

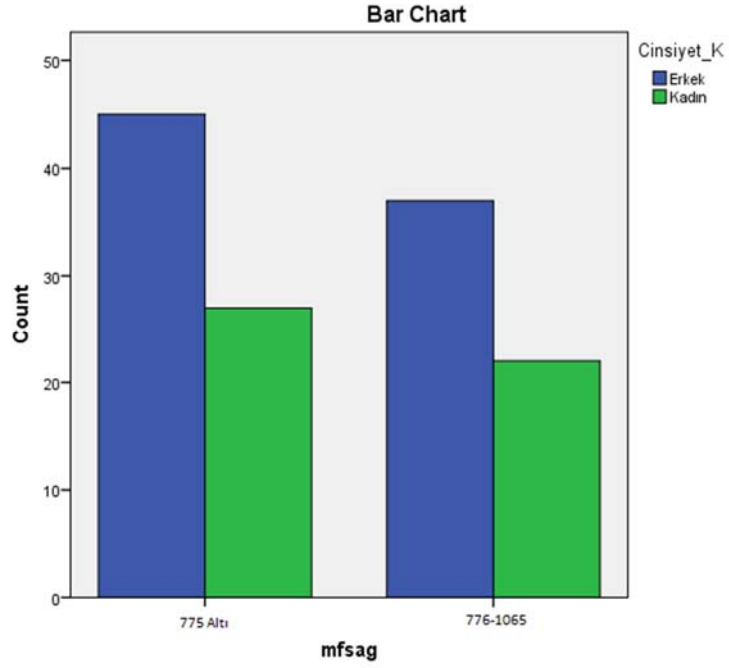
Tablo 9’da normal grubun hem erkek hem kız çocuklarında, her iki kulak için ayrı ayrı multifrekans değerleri ortalamaları hesaplanmıştır.

Tablo 9: Kontrol grubu multifrekans ortalamaları

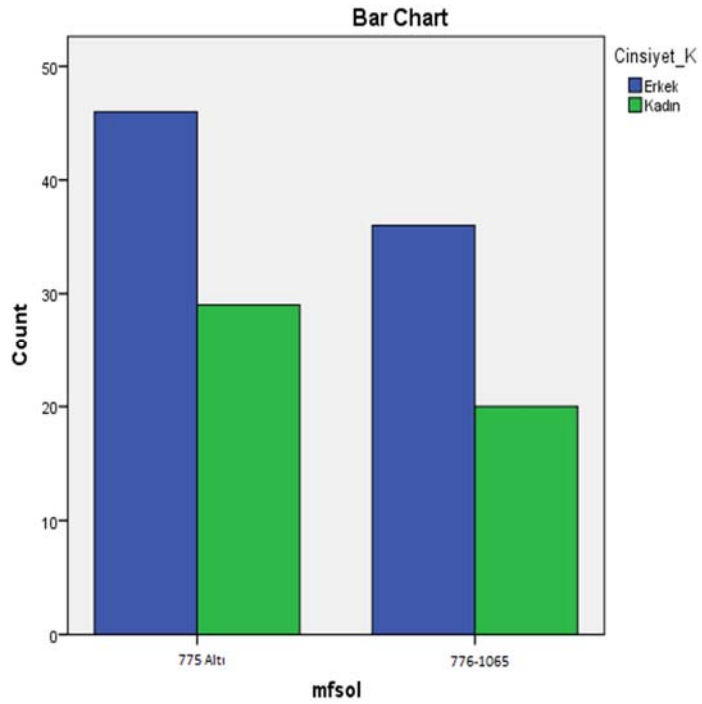
Cinsiyet		N	Mean	Std. Deviation	p-değeri
multifrekanssol	Erkek	41	923,1707	97,53048	0,898
	Kadın	25	918,4000	202,39565	
multifrekanssağ	Erkek	41	912,4146	98,54817	0,233
	Kadın	25	944,0000	151,94443	

a. GRUP = Normal

Cinsiyet farklılığı açısından, multifrekans değerleri normalin altında bulunan çocuklar değerlendirildiğinde her iki grup içinde erkeklerin anlamlı şekilde fazla sayıda olduğu saptanmıştır.



Şekil 9: Cinsiyete göre sağ kulak multifrekans dağılımı



Şekil 10: Cinsiyete göre sol kulak multifrekans dağılımı

Normal grubun sol kulağından elde edilen multifrekans değerleri doğrultusunda hesaplanan aralığa göre normal ve normal olmayan olarak kabul edilen sonuçlar gösterilmiştir. Buna göre seröz otitis medialis grupta multifrekans sonuçlarının düşük elde edilmesi ile istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmiştir ($p<0,001$).

Tablo 10: Her iki grup sol kulak için multifrekans değerleri

		Mfsol		Toplam	p-değeri
		775 Altı	775-1065		
GRUP	Seroz otitli	N	63	2	65
		% GRUP	96,9%	3,1%	100,0%
	Normal	N	12	54	66
		% GRUP	18,2%	81,8%	100,0%
Toplam	N	75	56	131	
	% GRUP	57,3%	42,7%	100,0%	

* $p<0,05$ iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır

Kontrol grubunu sağ kulağından elde edilen multifrekans değerleri doğrultusunda hesaplanan aralığa göre normal ve normal olmayan olarak kabul edilen sonuçlar gösterilmiştir. Buna göre seröz otitis medialis grupta multifrekans sonuçlarının düşük elde edilmesi ile istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmiştir ($p<0,001$).

Tablo 11: Her iki grup sağ kulak için multifrekans değerleri

		mfsağ		Toplam	p-değeri
		775 Altı	776-1065		
GRUP	Seroz otitli	N	61	4	65
		% GRUP	93,8%	6,2%	100,0%
	Normal	N	11	55	66
		% GRUP	16,7%	83,3%	100,0%
Toplam	N	72	59	131	
	% GRUP	55,0%	45,0%	100,0%	

* $p<0,05$ iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Tablo 12’de sol kulak multifrekans değerleri ve odyometrik bulgular arasında ilişki olup olmadığına bakılarak istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmiştir. 0-15 dB aralığı normal, 16-25 dB arası çok hafif, 26-40 dB arası hafif derecede iletim tipi işitme kaybı olarak değerlendirildi (p=0,012).

Tablo 12: Sol kulak multifrekans değerleri ve odyometrik bulgular arasındaki ilişki

			mf sol * odyometri					
			odyometri					
			Normal	bilateral çok hafif iletim tipi işitme kaybı	hafif derecede iletim tipi işitme kaybı	test yapılmadı	Toplam	p-değeri
mf sol	775 Altı	N	6	22	1	46	75	0,012
		% mfsol	8,0%	29,3%	1,3%	61,3%	100,0%	
	776-1065	N	21	1	0	34	56	
		% mfsol	37,5%	1,8%	,0%	60,7%	100,0%	
Toplam	N	27	23	1	80	131		
	% mfsol	20,6%	17,6%	,8%	61,1%	100,0%		

*p<0,05 iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Tablo 13’te sağ kulak multifrekans değerleri ve odyometrik bulgular arasında ilişki olup olmadığına bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmiştir (p=0,012).

Tablo 13: Sağ kulak multifrekans değerleri ve odyometrik bulgular arasındaki ilişki

			mf sağ * odyometri					
			odyometri					
			Normal	bilateral çok hafif iletim tipi işitme kaybı	hafif derecede iletim tipi işitme kaybı	test yapılmadı	Toplam	p-değeri
mf sağ	775 Altı	N	8	21	1	42	72	0,012
		% mfsağ	11,1%	29,2%	1,4%	58,3%	100,0%	
	776-1065	N	19	2	0	38	59	
		% mfsağ	32,2%	3,4%	,0%	64,4%	100,0%	
Toplam	N	27	23	1	80	131		
	% mfsağ	20,6%	17,6%	,8%	61,1%	100,0%		

*p<0,05 iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Seröz otitis medialı grubun tamamı için tüp tatbiki sırasında elde edilen bazı veriler ile multifrekans arasında ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Buna göre sol taraf orta kulakta mevcut sıvı tiplerine göre bir sınıflandırma yapılarak incelenen istatistiksel analizler sonucu anlamlı ilişki olduğu görülmüştür (p-0,029).

Tablo 14: Multifrekans sol ve sıvı tipi arası ilişki

			sıvıtipi		Toplam	p-değeri
			seröz	mukoid+yoğun mukoid		
mfsol	775 Altı	N	18	45	63	0,029
		% mfsol	28,6%	71,4%	100,0%	
776-1065	N	0	2	2		
		% mfsol	,0%	100,0%	100,0%	
Toplam	N	18	47	65		
		% mfsol	27,7%	72,3%	100,0%	

*p<0,05 iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır

Yine operasyon sırasında elde edilen verilere göre sağ taraf orta kulakta mevcut sıvı tiplerine göre bir sınıflandırma yapılarak incelenen istatistiksel analizler sonucu multifrekans sağ ve sıvı tipi arasında anlamlı ilişki saptanmıştır (p- 0,029).

Tablo 15: Multifrekans sağ ve sıvı tipi arasındaki ilişki

			sıvıtipi		Toplam	p-değeri
			seröz	mukoid+yoğun mukoid		
mfsağ	775 Altı	N	15	46	61	0,029
		% mfsağ	24,6%	75,4%	100,0%	
776-1065	N	3	1	4		
		% mfsağ	75,0%	25,0%	100,0%	
Toplam	N	18	47	65		
		% mfsağ	27,7%	72,3%	100,0%	

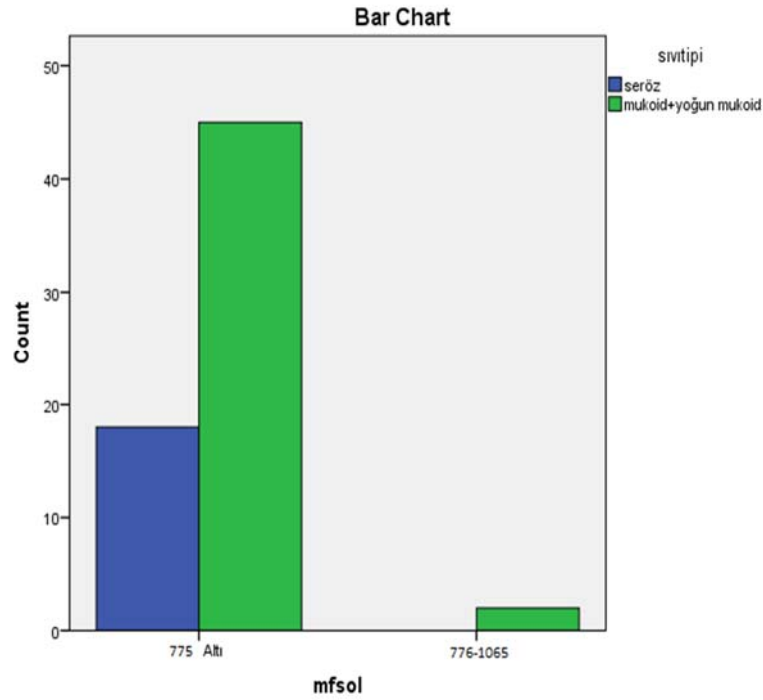
*p<0,05 iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Zar durumu muayene sırasında ve operasyon sırasında elde edilen bulgulara göre iki ayrı şekilde sınıflandırılmıştır. Bunlardan ilki muayene sırasında alınan sonuçlardır. Bu tabloda sol taraf multifrekans değerleri ile zar durumu arasındaki ilişkiye bakılarak anlamlı bir sonuç elde edilmiştir (p- 0,023).

Tablo 16: Multifrekans sol kulak değerleri ve zar durumu arası ilişki

			zardurumu			Toplam	p-değeri
			Mat	sklerotik	mat ve vaskülerize		
mfsol	775 Altı	N	29	3	30	63	0,023
		% mfsol	46,2%	4,8%	49%	100,0%	
	776-1065	N	2	0	0	2	
		% mfsol	100,0%	,0%	,0%	100,0%	
Toplam		N	32	3	30	65	
		% mfsol	49,1%	4,6%	46,2%	100,0%	

*p<0,05 iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.



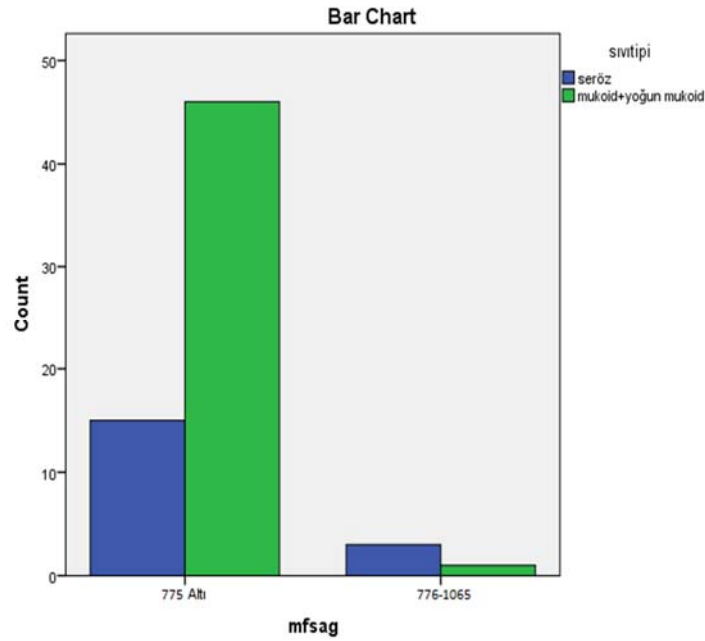
Şekil 11: Sıvı tipleri ve sol kulak multifrekans değerleri karşılaştırması

Muayene sırasında sağ kulak zar durumu için elde edilen veriler ile sağ kulak multifrekans değerleri arasında istatistiksel analiz sonucu anlamlı ilişki elde edilmiştir (p- 0,023).

Tablo 17: Multifrekans sağ kulak değerleri ve zar durumu arası ilişki

		mfsağ * zardurumu			Toplam	p-değeri	
		zardurumu					
		Mat	sklerotik	mat ve vaskülerize			
mfsağ	775 Altı	N	28	3	30	0,023	
		% mfsağ	45,9%	4,9%	49,2%		100,0%
	776-1065	N	4	0	0		4
		% mfsağ	100,0%	,0%	,0%		100,0%
Toplam		N	32	3	30	65	
		% mfsağ	49,2%	4,6%	46,2%	100,0%	

*p<0,05 iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.



Şekil 12: Sıvı tipleri ve sağ kulak multifrekans değerleri karşılaştırması

Kulak zarı için yapılan ikinci sınıflama operasyon sırasında elde edilen verilerden oluşmaktadır. Operasyona sırasındaki sonuçlara göre zar incelmış,

kalınlaşmış ve retrakte olarak kaydedilip tamamı anormal olarak kabul edilmiştir. Buna göre sol kulak multifrekans değerleri ile elde edilen kulak zarı bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmiştir ($p<0,001$).

Tablo 18: Sol kulak multifrekans değerleri ve operasyon sırasında elde edilen kulak zarı bulguları arası ilişki

		mfsol * kulakzarisol		Total	p-değeri
		mfsol			
		775 Altı	776-1065		
Kulakzarisol anormal	Normal	12 18,2%	54 81,8%	66 100,0%	<0,001
	Anormal	63 96,9%	2 3,1%	65 100,0%	
Total		75 57,3%	56 42,7%	131 100,0%	

* $p<0,05$ iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Tabloda operasyon sırasında elde edilen sağ kulak zarı bulguları ve sağ kulak multifrekans değerleri arasındaki ilişkiye bakılarak istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilmiştir ($p<0,001$).

Tablo 19: Sağ kulak multifrekans değerleri ve operasyon sırasında elde edilen sağ kulak zarı bulguları arası ilişki

		mfsağ * kulakzarisağ		Total	p-değeri
		mfsağ			
		775 Altı	776-1065		
Kulakzarisağ anormal	Normal	11 16,7%	55 83,3%	66 100,0%	<0,001
	Anormal	61 93,8%	4 6,2%	65 100,0%	
Total		72 55,0%	59 45,0%	131 100,0%	

* $p<0,05$ iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Yine operasyon sırasında elde ettiğimiz verilerden sıvının var oluşu (az, orta ve ya çok) ile multifrekans arasında bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde anlamlı sonuç elde edilmiştir. ($p<0,001$)

Tablo 20: Sol kulak multifrekans değerleri ve sıvı durumu arası ilişki

Mfsol * sıvıdurumu					
		mfsol		Total	p-değeri
		775 Altı	776-1065		
Sıvı miktarı	YOK	12 18,2%	54 81,8%	66 100,0%	<0,001
	Var-Yok	63 96,9%	2 3,1%	65 100,0%	
VAR	%SıvıMiktarı				
	Var-Yok				
Total	%SıvıMiktarı	75 57,3%	56 42,7%	131 100,0%	
	Var-Yok				

* $p<0,05$ iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Tablo 21: Sağ kulak için multifrekans ve sıvı miktarı arası ilişki

mfsağ*sıvıdurumu					
		mfsağ		Total	p-değeri
		775 Altı	776-1065		
Sıvı miktarı	YOK	11 16,7%	55 83,3%	66 100,0%	<0,001
	Var-Yok	61 93,8%	4 6,2%	65 100,0%	
VAR	%SıvıMiktarı				
	Var-Yok				
Total	%SıvıMiktarı	72 55,0%	59 45,0%	131 100,0%	
	Var-Yok				

* $p<0,05$ iki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

5. TARTIŞMA

Çocukluk çağında en sık karşılaşılan hastalıklardan biri seröz otitis mediadır. Hastalığın patogenezi, tanı ve tedavisi açısından günümüzde hala tartışmaya açık yönleri vardır. Birçok faktör çocuklarda OM'yi predispoze eder, ancak bu faktörlerin önemi değişkenlik arzeder. Bilinen risk faktörler arasında; küçük yaş, erkek cinsiyet, biberonla beslenme, hastalığa yakalanmış kardeş varlığı, kalabalık yaşam ortamı (kreşler gibi), evde sigara içiliyor olması, heredite, ırk, eşlik eden yarık damak, immün yetmezlik, Down Sendromu ve kistik fibrozis gibi çeşitli durumlar sayılabilir (59).

Sözen, etyolojide temel nedenin burun ve sinüsler ile nazofarenksin enfeksiyonu olduğunu, ikinci planda alerjinin ve diğer virüslerin rol oynadığını belirtirken Hoşal hastalığın etyolojisinde eustachii borusunun tıkanıklığının direkt rol oynamadığını, SOM olgularında allerji oranının normal popülasyondaki kadar olduğunu ve hastalığın etyolojisinde virüslerin yer aldığını gösteren delillere ulaştıklarını belirtmiştir (60,61). Dumolard %33 olgusunda mekanik nedeni (tuba obstrüksiyonu), %65,5 inflamatuvar, %1,5 özel nedenle (damak yarığı) olduğunu belirtmiştir (62). Bluestone etyolojide eustachii tüpünün anormal fonksiyonunun en önemli faktör olduğunu ve bakteri kökenli olduğunu savunmuştur (63). Hastalığın etyolojisi halen kesinleşmemiş olup tartışmaya ve araştırmaya açıktır.

Yapılan insidans çalışmaları, dünyada okul öncesi çocukların %35 ila %70'inin en az bir kez SOM epizodu geçirdiğini göstermektedir (64). Ülkemizde bütün ülke çapında SOM prevalansını gösteren çalışmalar henüz mevcut değildir. Ancak örneğin Ankara yöresinde SOM prevalansı %11,2 ila %13,3 (çocuk) ve %12,5 ila %18,3 (kulak) olduğu belirlenmiştir (65,66). Caylan R. ve ark. Trabzon' da 2006 yılında yapmış oldukları 5-12 yaş arası çocukların dahil edildiği bir tarama çalışmasında 1077 çocuk muayene edilmiş SOM prevalansı %11,14 (120/1,077) olarak bulunmuştur (67). Okur E ve ark. Kahramanmaraş' ta yapmış oldukları çalışmada 6-16 yaş grubu ve toplamda 2930 çocuğun muayene edildiği bir okul tarama çalışmasında SOM prevalansı %6,5

(189/2930) olarak bulunmuştur (68). Taşdemir ise İstanbul'da yaptığı çalışmasında ilkokul çağı çocuklarında SOM prevalansını %12,2 (143/1165) olarak bulmuştur (69).

Tos ve Fiellau-Nicolajsen tarafından yapılan epidemiyolojik araştırmalara bakılınca, bütün çocukların %50'sinde, birinci yaş içinde orta kulak otiti görülür. Bütün çocukların %75-80'i sekizinci yaşa kadar bir veya birkaç defa orta kulakta otit ortaya çıkar. Okul öncesi çocukların %40'ında hiç olmazsa senede bir defa orta kulak otitine rastlanmıştır (70).

Otitis medianın insidansında ırklara göre farklılıklar olduğu görülür. Eskimolar ve Kızılderililer de, Amerikan beyazlarından çok daha sık rastlanır. Zenci çocuklarda ise beyaz çocuklardan çok daha düşük bir insidans bildirilmektedir (71). Birçok çalışma seröz otitis medianın erkeklerde daha fazla olduğunu göstermektedir. Ancak oran kız erkek arasında fazla değildir. Kış aylarında EOM, yaza göre iki kat fazla görülür. Ocak, Şubat, Mart'ta en yüksek, Ağustos, Eylül, Ekim'de minimum insidansı vardır. EOM ile sosyo-ekonomik durum arasındaki ilişki çok belirgin değildir (37).

SOM için önemli bir risk faktörlerinden biri yaştır. Çünkü SOM bilindiği gibi çoğunlukla bir çocukluk hastalığıdır ve yaş ilerledikçe görülme sıklığında azalma olur. Bunun nedeni ÖT' nin yaş ilerledikçe anatomik pozisyonunu değiştirerek horizontal düzlemden vertikal düzleme geçmesi ve çocuk büyüdükçe güçlenen bir immünsistemi sayesinde açıklanmaktadır. Çok belirgin bir faktör olmamakla birlikte, 1 yaşından küçük çocuklarda SOM nadir görülür ve 10 yaşın üzerinde de belirgin olarak azalmaktadır (72). Bizim çalışmamızda saptadığımız ortalama yaş 5,3 olup en küçük 2, en büyük 10 yaş alınmıştır. Ortalama yaşı Bluestone 5,3, Dumolard 5, Cantenod 6, Ünal 7,7 olarak bildirmişlerdir (62,63,73,74).

Doğumdan ilk iki yaşa kadar olan dönemde, akut süppüratif otitis media daha sık iken okul öncesi ve okul çağı çocuklarda seröz otitis medianın daha sık görülmekte olduğu bilinen bir gerçektir (75). Brooks 5-7 yaş çocuklarda SOM insidansını %50 olarak bildirmiştir. Tos ve Paulsen 2-4 yaşındaki Danimarkalı çocuklarda insidansı %30 olarak bildirmişlerdir. Prevalans 2 yaşta %38,8 iken 11 yaşta %1.1'e inerek artan yaşla birlikte azalmış olarak bulunmuştur (76). Cantekin ve ark (1980) seröz otitis medianın en yaygın 2-7 yaş arasında çocuklarda olduğunu bildirmişlerdir (77).

Casselbrant ve ark, 2-6 yaş grubundaki çocuklardan oluşan bir ana okulunda periyodik kontroller yaparak birinci yıl %53 ve ikinci yıl %61 oranında seröz otitis media saptandığını belirlemişlerdir (78). Tos ve ark okul öncesi dönemde sağlıklı çocukların %80'inin en az bir SOM epizodu geçirdiğini öne sürmüştür (79). Bizim çalışmamızda da tıpkı literatürdeki çalışmalar gibi 10 yaşa yaklaştıkça görülme sıklığının azaldığı ortaya çıkmıştır.

Cinse göre dağılıma bakıldığında bizim çalışmamızda kontrol grubunda %37,9 (25) kız çocuk ve %62,1 (41) erkek çocuk, seröz otitis medialis grupta ise %36,9 (24) kız çocuk ve %63,1 (41) erkek çocuk olarak dağılım göstermiştir. Çalışmada erkek oranının kızdan fazla olduğu görülmektedir. Bu bulgu literatürdeki diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Bluestone %76,2 erkek %23,8 kız, Cantenot %59,9 erkek %40,1 kız, Dumolar %55 erkek ve %45 kız olgu bildirmişlerdir (62,73,80).

Genellikle çocukluk yaşlarında görülmesi ve bu yaşlarda yakınmaların dile getirilebilmekteki zorluklar, fizik muayenedeki teknik zorluklar, bazen semptomların dikkat çekici olmaması ve işitme azlığının gizli kalması hastalığın tanınmasında en önemli zorlukları oluşturur (81). Otit; adenoid dokusunun efüzyonlu otitis medianın oluşmasındaki etkileri ve adenoidin normalden daha iri olması, nazofarenksin ventilasyonunu bozması, kitle etkisiyle tuba eustachii obstrüksiyonu, sekresyon akümülyasyonuna yol açması, enfeksiyon kaynağı olması, enflamasyona bağlı ödem oluşturması, adenoid mast hücrelerinden alerjik enflamatuvar medyatörlerin salınması gibi yollarla ortaya çıkar (82).

SOM eğer erken dönemde tanılanıp tedavi edilmez ise; işitme üzerine ve algılama, lisan, dinleme ve iletişim yetenekleri, kognitif gelişim ile ilgili konuşma ve dil sorunlarına yol açtığı ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca orta kulak otiti bulunan çocuklarda dengesizlik ve sakarlık birçok aile tarafından bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda, çocuklarda kaba motor hareketlerin bozulduğu ve gövdenin sallanmasının arttığını göstermektedir. Çocuğun iyi işitmesi eğitim ve sosyal gelişimi için çok önemlidir. İşitme kaybı yaşayan çocuklarda bunlar etkilenebilir. Otitin neden olduğu işitme kaybı ne kadar erken farkedilir ve erken tedavi edilirse çocuk açısından ileriye dönük o kadar faydalı olur (83). Yapılan bir çalışmada yaş ortalamaları 8 olan çocukların, küçük yaşta yakalanılan otit ve neden olduğu işitme kaybının nasıl bir sonuç

yarattığını saptamak için okul çağındaki periferik işitmeleri değerlendirilmiştir. Buna göre yapılan incelemeler sonucu yüksek frekans eşikler kaydedilmiştir ve arada anlamlı bir ilişki saptanmıştır (72).

Bize başvuran olguların ailelerinin şikayetleri arasında kulak ağrısı ve akıntısı, davranış değişikliği, sese yaklaşma isteği ve ya yüksek sesle konuşmaya yönelim, okul başarısızlığı gibi sebepler bulunmaktadır. Bu şikayetler dışında Cantenot'un çalışmasında konuşma geriliği bulunmuştur. Dumolard'ın konuşma sorunları ile gelen %16, okul sorunları ile gelen %9 oranında SOM olgusu mevcuttur. Hoşal %10,8 oranında çocukta genel huzursuzluğu SOM olgularında başvuru şikayeti olarak değerlendirmiştir (61,62,73).

SOM yapılan çalışmalara da bakılınca mutlaka tedavi edilmesi gereken bir hastalıktır. Orta kulak sıvısı 12 haftadan fazla süredir devam ediyorsa, iletim tipi işitme kaybı 15 db üzerinde ise, çocuğun konuşmasında gecikme yaratmışsa, kış mevsimine giriliyorsa ve bütün medikal tedavilerin yetersiz kaldığı durumlarda cerrahiye başvurulmaktadır (84). Efüzyonun tek taraflı olduğu çocuklarda ise bu süre uzman gözetiminde 6 aya kadar uzatılabilir. Orta kulak ve timpan membran atelektazisinde, özellikle retraksiyon varlığında ventilasyon tüpü uygulaması gerekmektedir (6). Politzer 1860'da timpanik membrana sert lastik bir tüp koyan ilk kişidir. Şaşırtıcı olarak kullandığı tüpün dizaynı bugünkü tüplere benzemektedir. Amerika'da çocuklarda en sık uygulanan cerrahi tedavidir. Nedeni diğer yöntemlerin bu kadar işe yaramamasıdır. (miringotomi, masteidektomi) (85). Cooper timpanik membranın delinerek sıvının alınması ile hastada iyileşmenin anında olduğunu bildirmiş, fakat sonuçlar kalıcı olmamıştır. Ventilasyon tüpü ise uzun süre kalıcı olduğundan daha avantajlıdır. Shah efüzyonlu otitis media olan 35 olguda, bir kulağına miringotomi ve aspirasyon, diğer kulağına miringotomi, aspirasyon ve ventilasyon tüpü uygulamıştır. Aynı zamanda adenoidektomi yaptığı bu olguları 6-12 ay sonraki değerlendirmede, işitmenin tüplü kulakta daha iyi olduğunu bulmuştur. Bluestone 'a göre tüp takılmasının endikasyonları; kronik effüzyonlu otitis media veya tekrarlayan akut otitis media (antibiyotik tedavisine cevapsız), adeziv otitis media, retraksiyon poşları ve kolesteatom oluşturabilecek negatif orta kulak basıncı, komplikasyon oluşturmuş akut otitis media, Orta kulakta 3 aydan uzun süredir var olan kronik efüzyon ve 20 db'den fazla iletim tipi işitme kaybı varlığıdır (83). Ventilasyon tüpünün kulak zarına koyulacağı bölge

çalışmalara göre farklılık göstermekle beraber çoğu çalışmada n üst kadran olarak karşımıza çıkmaktadır. Ventilasyon tüpünün kalış süresi için 3 ay ile 1 yıl arası olarak belirtilmektedir (86).

Ventilasyon tüpünün genel olarak orta kulak otitlerinde yararlı olduğu görülmüştür. Dünyada orta kulakta iletim tipi işitme kaybının çoğunluğunu oluşturan otitis mediayı durdurmak amacıyla 19. asırdan bu yana ventilasyon tüpü tatbiki uygulanmaktadır (83). Ventilasyon tüplerinin bulunduğu sürece orta kulak volümünün arttığı ve orta kulağın iyi havalandığı gerçektir. Ventilasyon tüpü ile efüzyon boşaltılır, işitmeyi düzeler, orta kulak mukozası normale döner, orta kulağın salgılama faaliyeti durur, drenaj kolaylaşır, mastoid pnömatizasyon gelişir, timpanik membranda ve timpanik kavitede gelişebilecek komplikasyonlar önlenir (87). Sağladığı bu yararlardan dolayı sıvıyı kesin olarak uzaklaştırmaya yarayan ventilasyon tüpünün uygun hastaya uygun zamanda tatbik edilmesi gerekmektedir.

SOM da varılan genel sonuç iki kulakta birden patolojinin görülmesidir. Biz çalışmamıza bilateral SOM görülen olguları dahil ettik. Cantenot'un toplam 200 olguluk çalışmasında %15 unilateral SOM, şenvar %21,4 oranında, Esmer %8,3 oranında unilateral SOM olgusu belirtmişlerdir (73,83,88).

Çalışmamıza dahil edilen çocukların timpanometrik değerlendirmeleri, odyolojik testleri ve muayene bulguları incelenerek değerlendirmeler yapılmıştır.

Kontrol grubu olgularımızın sol kulak timpanometri sonuçlarına göre; %53' (35 kulak) tip A, %24,2 'si (16 kulak) tip As, %22,7'si (15 kulak) tip C eğrileri elde edilmiştir. Sağ kulak ölçümlerinden ise %48,5 (32 kulak) tip A, %27,3 (18 kulak) tip As, %24,2 (16 kulak) tip C eğrileri elde edilmiştir. Çalışma grubu sol kulak timpanometrik ölçümlerine göre; %10,8 (7 kulak) tip A, %15,4 (10 kulak) tip As, %36,9 (24 kulak) tip C, %36,9 (24 kulak) tip B olarak belirlenmiştir. Sağ kulak sonuçlarına göre ise; %12,3 (8 kulak) tipA, %15,4 (10 kulak) tipAs, %27,7 (18 kulak) tipC, %44,6 (29 kulak) tip B eğrisi olarak tespit edilmiştir. Bluestone tarafından C tipi olanlarda düşük viskoziteli, B tipi eğrilerde yüksek viskoziteli sıvı olduğu bildirilmiştir (80). Çalışma grubuna dahil edilen tüm çocuklar operasyon kararı alınmış medikal tedaviden sonuç alınamayan olgulardır. Timpanometrik sonuçlara bakarak sol kulak için

toplam 17 çocukta, sağ kulak için 18 çocukta seröz otitis media tanısı konulduğu halde, timpanometri sonuçları doğru ipucu vermemiştir.

Timpanometri incelenen çalışmalara göre sensitivitesi%80-90 ve spesifisitesi %80-90 civarlarında olduğu bildirilmiştir (89). Ancak yapılan bir çalışmaya göre: İncelemeye dahil edilen toplam 128 otoskopik muayenenin 29'unda (%22,6) hekimin otoskopik muayene tahmini ile timpanogram sonucu aynı çıkmamıştır. Bu 29 çelişkili sonucun dördünde hekim tip A timpanogram tahmin ederken timpanogram sonucu 2-tip B, 2-tip C idi, 11 hastada hekim tip B tahmin ederken timpanogram sonucu 9-tip C, 2-tip A ve 14 hastada hekim tip C tahmin ederken timpanogram sonucu 11-tip B, 3-tip A olarak belirlenmiştir (90). Bu sonuçlar hekimin tahmini ile örtüşmemektedir. Bu durumda net sonuç almak için başka testlere başvurma ihtiyacı doğmaktadır.

Otitis media tanısı konulmuş toplam 76 kulakta bir çalışmada yapılan timpanometrik ölçüme göre 72 hasta kulakta (94,7%) anormal timpanometrik sonuçlar, kalanlar 4 (5,3%) normal olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki 70 kulak (87,5%) normal, 10 kulakta (12,5%)ise anormal sonuçlar elde edilmiştir (91). Yine buradan timpanometrinin net sonuçlar veremediğini ve farklı testlere ihtiyaç duyulduğunu görmekteyiz.

Kjell ve arkadaşları yaptıkları klinik çalışmada yaşları ortalama 16 ay olan 515 çocuğu hem semp-tomatik hemde asemptomatik dönemde kontrol ederek bulgularını kayıt altına almışlar. Çalışmaya dahil edilen olgulara semptomatik dönemde 2206, asemptomatik dönemde ise 1006 başarılı timpanogram yapılmış. Sonuç olarak timpanometrinin otitis media tanısında kullanışlı bir yöntem olmadığını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra yardımcı bir yöntem olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir (92).

Kumral ve arkadaşları timpanometrik bulguları tipB ve tipC gelen olguların sağ ve sol kulakta sırasıyla %28,2 ve %20,5 oranında efüzyona rastlamadıklarını belirtmişlerdir (93).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada timpanometri retrakte veya efüzyon olmadan kalınlaşmış kulak zarı olan çocuklarda yalancı pozitif sonuç verebilir ayrıca buşonlu dış kulak yolu olan veya ağlayan çocuklarda da uygun olmayan sonuçlar verebilir denilmiştir (94).

Otitis medianın orta kulak üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, Vlachou 70 çocukta konvansiyonel timpanometride normal bulgular elde edilmesine rağmen multifrekans timpanometri ile anormal bulgular elde edilmiştir (59).

Ülkemiz dışında yapılan bir çalışmada seröz otitis media tanısı koyulmuş tüm hastaların timpanometri sonuçları tip B ve tip C eğrilerinden oluştuğu belirtilmiştir (95). Yapılan başka bir çalışmada sıvı tespit edilen ve otitis media tanısı koyulan bireylerden 71 kulağın tamamının timpanometri sonucunda tip B eğrisi elde edilmiştir. Yapılan bir çalışmada orta kulak basıncının -200 dekapaskal'ın (daPa) üzerinde olması ve ya düz çizgi çizmesi yani tip B timpanogram, orta kulakta sıvı bulunması lehine yorumlanmıştır (96). Tolgarın yapmış olduğu bir çalışmada ise efüzyonlu otitis media ön tanısı ile timpanogram yapılan hastaların sağ kulakta %82,1 (32 çocukta), sol kulakta ise %79,5 (31 çocukta) cinsiyet ve yaş dağılımı yapılmadan tip B olarak izlendi (97).

Çalışma grubu olgularımızın operasyon öncesi pure tone odyometri bulguları, 500-1000-2000 frekanslarının ortalamaları dikkate alındığında en düşük 10 en yüksek 40 db arasında işitme eşiği bulmuş olup 15-30 db arasında yoğunlaştığı görülmüştür. Çocukların yaşı küçük olanlarında ve uyum sağlayamayanlarda odyometrik test yapılamamıştır. Kontrol grubunun ise sadece bir kısmına test yapılmıştır. Odyometrik bulgulara göre çalışma grubunun %4,6'unda bilateral hafif derecede iletim tipi işitme kaybı, %38,4'ünde bilateral çok hafif iletim tipi işitme kaybı, %4'ünde normal işitme görülmüş ve %50,7'unda test yapılamamıştır. Kontrol grubunda ise çocukların %34,8'ine (23 çocuk) test yapılmış ve tamamı normal bulunmuştur.

Sözen, işitme kayıplarının 10 ve 40 db aralığında olduğunu, Hoşal ortalama 30 db iletim tipi işitme kaybı olduğunu, Monach 10-40 db arasında değiştiğini, Şenvar olguların 25-30 db arasında yığılma gösterdiğini, Esmer ortalama 27 db kayıp bulunduğunu belirtmiştir (60,61,83,88). Tolgarın yaptığı çalışmaya göre; pre-op ve post-op odyometrik test yapılan çocuklarda sağ kulakta per-op hava yolu ortalaması 29db sol kulak per-op 28db olarak ölçülmüş (97).

Akustik refleks, konvansiyonel timpanometri test sistemi içinde değerlendirilen bir başka parametredir. Akustik uyarı esnasında orta kulağın immitansının kayıtlanması prensibine dayalı bir testtir. Orta kulaktaki patolojiler akustik refleksi iki mekanizma ile

etkilerler. Birincisi, orta kulak lezyonlarının oluşturduğu iletim tipi işitme kaybı akustik uyarının etkinliğini azaltır. Refleksin elde edilmesi için gerekli uyarı şiddeti işitme eşiğinin üzerinde olmalıdır. Dolayısıyla, işitme eşiklerinin yükseldiği durumlarda refleksi uyuracak şiddetteki akustik uyarının verilebilmesi teknik olarak mümkün olmayabilir. İkinci mekanizma, orta kulak lezyonunun kemikçik zincir hareketini kısıtlayarak refleksin kaydedilebilirliğini azaltmasıdır. SOM' de orta kulaktaki sıvı bu iki mekanizmayı da kullanarak akustik reflekslerin alınamamasına neden olacaktır (45).

Çalışma grubumuza alınan 65 çocuktan 14'ünde akustik refleks alınabildi. Diğerlerinden her iki kulaktan da refleks elde edilemedi. Kontrol grubumuzda ise tüm çocukların akustik refleksleri alınabildi. Normal grup ve çalışma grubun akustik refleks sonuçları karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir.

Tolgarın çalışmasına göre orta kulak otiti olan bireylerde çoğunlukla refleks alınamayacağı belirtilmiştir. Bu nedenle SOM tanısında akustik reflekslerin araştırılması timpanometriyi tamamlayan yararlı bir incelemedir denilmiştir (97).

Çalışma grubuna dahil edilen çocukların muayene ve operasyon sırasında patolojinin tüm özellikleri kaydedilmiştir. Parasentez sırasında olgularımızın %29,2'sinde (38 kulak) değişik derecelerde retrakte olan, %29,2 kalınlaşmış (38 kulak) olan ve %41,5 oranında incelmış (54 kulak) kulak zarı bulgusu saptanmıştır. Muayene sırasında ise %49,2 mat (64 kulak), %3 oranında sklerotik (%4,6) ve %46,2 oranında mat ve vaskülerize (60 kulak) kulak zarı bulgusu kaydedilmiştir.

Hoşal, SOM olgularında kulak zarının genellikle bizim çalışmamızda da ulaştığımız gibi mat gri renkte olduğunu belirtmiştir (61).

Cantenot tüm olgularının %80'inde retraksiyon bulunduğunu, Demireller %39,5 oranında vasküler dolgunluk, %32 oranında retraksiyon, %29,8 matlık bulunduğunu belirtmiştir (66,73). Esmer, olgularının %80'inde vaskülarizasyonda artma, %60'ında retraksiyon, %48'inde matlaşma bulunduğunu belirtmiştir (83).

Kumral, 39 çocuk ile yaptığı çalışmada tüp tatbiki operasyonu öncesi değerlendirdiği timpanogramı tip B olanlar % 17,9'du. Hastaların %10,3'ünde sadece timpanik membranda retraksiyon varken, %35,9'ünde timpanik membranları hiperemik

ve vaskulerize izlendi. Timpanik membranda hem retraksiyon, hem de hiperemi olan ve tanıda zorlanılmayan vaka hastaların %33,3'ünü oluşturmaktaydı (97).

Ventilasyon tüpü takılan 65 olgumuzun operasyon sırasında görülen sıvı tipleri %72,3 (47 çocuk) yoğun mukoid ve mukoid, %27,7 (18 çocuk) seröz tipte bulunmuştur. Kuru bulunan kulak olmamıştır. Bunun nedeni operasyonların muayeneden çok kısa süre sonra gerçekleştirilmesidir. Aradaki bu kısa zaman içerisinde sıvı bulunan kulakların hiçbirinde kuruma olmadığı görülmüştür. Muhsin Kotenin çalışmasına göre ventilasyon tüpü uygulanan 101 olgudan %70,7 (133 kulak) müköz, %24,5 (46 kulak) seröz sıvı bulunurken %4,8 (9 kulak) oranında kuru bulunmuştur.

Bluestone çocuklarda yaptığı çalışmada, %35,2 seröz, %16,7 mukoid, %46,9 serömukoid sıvı bulunduğunu, Weigel, %47 mukoid sıvı, %19 seröz sıvı, %9 pürülan sıvı %25 kuru kulak bulunduğunu belirtmiştir (80,98). Korkmaz %51 mukoz sıvı, %40 serömukoz sıvı, %5,5 seröz sıvı, %2,4 kuru kulak bulunduğunu bildirmiştir (99).

Bizim çalışmamızın amacı multifrekansın özellikle seröz otitis media patolojisindeki etkinliğini ortaya koymak ve tarama testi olarak kullanılabilceğini göstermektir. Multifrekans timpanometri kullanımı yaygın olmamakla beraber yapılmış çalışma sayısı da çok az bulunmaktadır. Multifrekans timpanometri kullanımının yaygınlaşmamasının önemli sebeplerinden biri de yeterli verilerin henüz var olmamasıdır. Genellikle Standart timpanometri uygulamasında kullanılan 226 Hz probe tone ya da 678 Hz'lik probe tone timpanometriler ile kesin ayırıcı tanısı yapılamayan durumlarda multifrekans timpanometri yardımcı olmaktadır. Düşük frekans standart timpanometri birçok orta kulak patolojisinde uzun yıllardır kullanılıyor olmasına rağmen otitli kulakları normal kulakları ayırmakta yetersiz kaldığı durumlar görülmektedir. Seröz otitis medialı kulakları normal kulaklardan ayırmada özellikle tek bir frekansta değil de daha geniş aralıkta yapılan timpanometrinin daha yararlı olabileceğini düşündük.

Özellikle yenidoğan ve çocuk grubunda orta kulak immitans değerinin sadece alçak frekans timpanometri ile değerlendirilmesi dar bir bakış açıdır. Literatürde yapılmış çalışmalarda alçak frekans probe tone kullanılmasının orta kulak problemlerini saptamakta düşük sensitivite gösterdiği belirtilmektedir. Bunun nedeni olarakta bebek

ve çocuklarda orta kulağın katılık, yetişkinlerde ise kütle etkisi altında olmasındandır. MF değerinin altında kalan frekanslarda sistem katılık etkisi üstünde kalan frekanslarda ise kütle etkisi altında demektir. Sonuçta kondüktansdan bağımsız olarak yüksek multifrekans değeri olan sistemler yüksek sertliği olan, alçak multifrekans değeri olan sistemler ise yüksek kütle etkisi altındaki sistemlerdir. Kütle etkisi altındaki orta kulaklar için otit ve ya kemikçik zincir ayrılması iken sertlik etkisi altındaki kulaklar da otoskleroz ve timpanoskleroz örnek olarak verilebilir. Yani yüksek frekans probe tone katılık etkisi altında olan sistemleri, alçak frekans probe tone ise kütle etkisi altında bulunan sistemlerde daha spesifiktir. Multifrekans timpanometri orta kulak sisteminde, kütle ve katılaşmada meydana gelen ufak değişiklikleri tespit edebilen hassas bir ölçüm metodudur. Bu veriler bize göstermektedir ki çocuklarda multifrekans kullanılması uygundur (100).

Orta kulak ve dış kulak yapıları yaşa ve kalımsal özelliklere göre değişkenlik göstermektedir. Bu farklılıklar orta kulak admitansı ve ilgili değerleri de etkilemekte ve normatif değerlerin değişkenlik göstermesine sebep olmaktadır. Bu nedenle araştırmacılar tarafından farklı popülasyonlar ve klinikler için normalizasyon çalışmaları yapılmıştır.

Literatüre bakılınca multifrekans ile ilgili olarak uluslararası yapılmış çalışmalar varken ülkemizde bu sayı çok azdır. Bu konuda ülkemizde yapılan çalışmalara örnek yüksek lisans tezi olarak Fatih Ögüt'e ait 'Multifrekansiyel Timpanometri Ölçümlerinin Otosklerotik ve Normal Orta Kulaklardaki Karşılaştırılması', Rıza Korhan Sezgin'e ait 'Normal İşitmeye Sahip Yetişkinlerde Multifrekans Timpanometri Normalizasyon Değerleri', Nezahat Ünlüer'in 'Yeni Doğan ve İnfantta Multifrekans Timpanometri Bulguları' gösterilebilir. Hiçbiri çalışmalarında çocuklara yer vermemiştir ve çocuklar açısından ne gibi farklılıkların bulunacağı ortaya konmamıştır (100,101,102).

Multifrekans ile ilgili yapılmış normalizasyon çalışmalarına bakılınca Lutman 1984'te orta kulak admitans komponentleri mekanizmasını teorik olarak açıkladığı çalışmasında baktığı 67 normal kulakta ortalama multifrekans değerini 871 olarak bulmuştur (103). Wada 1989'da normal kulaklarda multifrekans değerini ortalama 1000 Hz civarında bulmuştur (104). Russolo 1991'de 54 katılımcı ile yaptığı çalışmasında normal kulaklarda rezonant frekans değerini 834 ± 153 , 31 otosklerotik kulaklarda ise

1282±188 olarak saptamıştır (105). Rıza Korhan, erkeklerde kulakların ortalama değerleri için 917 – 1018 arasında, arasında kalan rezonant frekans değerleri normal olarak kabul etmiştir. Kadınlarda kulakların ortalama değerleri için 978 – 1075 arasında kalan rezonant frekans değerleri normal olarak kabul etmiştir (100). Fatih Öğüt, 50 normal işitmeye sahip yetişkinden elde ettiği verilerde sağ kulak ortalama multifrekans değerini 956,4, sol kulak değerini ise 912,8 olarak açıklamış, her iki kulaktan elde edilen verilerin ortalamasını ise 142,69'luk bir standart sapma derecesi ile 934,6 Hz olarak belirlemiştir (101).

Kliniğimizde yapılmış olan bir çalışmaya göre multifrekans değerleri sağ kulak için 479,41±53,2, sol kulak için 476,47±49,5 olarak bulunmuştur. Buna göre kliniğimizde süt çocuğu dönemi rezonans değeri ortalaması 477,94 ± 50,66 (400-550) olarak bulunmuştur. Holte 1991'de 23 yenidoğanda orta kulak rezistans ve reaktans timpanogramlarını incelemiş ve yenidoğanlarda multifrekans değerinin baslarda 450-710 arasında düşük bir değerde olduğunu saptamış ve 100 günden sonra normal bir erişkinin kulak karakteristiklerine ulaştıklarını bildirmişlerdir (106). Literatürde rezonant frekans normalizasyon değerlerinin farklılıklar göstermesi orta kulak ve dış kulak yapılarının yaşa ve kalıtsal özelliklere göre değişkenlik göstermesi ile açıklanmakta dolayısıyla da farklı popülasyonlardan farklı değerlerin elde edilmesi olası karşılanmaktadır.

Bizim çalışmamızda çalışma grubu sol kulak değeri 494 (std. sapma 198) olarak, sağ kulak değeri 502 (std. sapma 188) olarak elde edilmiştir. Kontrol grubunda ise sol kulak değeri 921 (std. sapma 144), sağ kulak değeri 924 (std. sapma 125) olarak belirlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada yaşları 19-45 arasında değişen bireylerin multifrekans değerleri 710-1250, ortalama 948 olarak ölçülmüştür. 50 kişilik otit teşhisi koyulmuş çalışma grubunun multifrekans değerleri 350-700 arasında ve ortalama 428 hz olduğu belirlenmiştir. Buna göre iki grup arasında anlamlı fark olduğunu ifade etmişleridir (107).

Otitis medialı yetişkinlerde yapılan bir başka çalışmada çalışma grubuna 85, kontrol grubuna 36 kişi alınmış ve normatif verilere göre otit bulunan bireylerden ölçülen multifrekans sonuçlarında anlamlı bir azalma olduğu belirtilmiştir (108).

Çalışma grubumuza ve kontrol grubumuza alınan çocukların multifrekans sonuçlarına bakıldığında anlamlı bir ilişki elde edilmiştir. Sonuçlara göre seröz otitis medialı çocukların multifrekans değerleri sol kulak sonuçlarına göre %96,9, sağ kulak sonuçlarına göre %93,8'lik kısım normal kabul ettiğimiz değerlerin altında kalmış, yani düşük çıkmıştır. Bu da otit varlığında multifrekans timpanometri sonuçlarının çok yüksek oranda normal değerlerin altında kaldığını göstermektedir. Sonuç olarak multifrekansın Seröz Otitis Media tanısında faydalı bir tetkik olduğu kanısına varılmıştır. Ayrıca çalışmamız ülkemizde multifrekans ve çocuklarla yapılan ilk çalışmadır.

Cinsiyet farklılığı açısından bakılacak olursa hem kontrol grubunda hem de çalışma grubunda sağ ve sol kulak ayrı ayrı değerlendirildiğinde elde ettiğimiz multifrekans sonuçlarında erkeklerin kız çocuklarına oranla daha fazla sayıda olduğu görülerek istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızda multifrekansı yapılmış çocukların odyogram sonuçları arasındaki ilişkiye bakılınca anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Odyometri çalışma grubunda 65 çocuktan 32'sine, kontrol grubunda 66 çocuktan 23'üne yapılabilmektedir. Bunlardan ölçüm yapılabilenlerinde; çalışma grubunun sağ kulağında multifrekans değerleri normalin altında ve örneğin bilateral çok hafif işitme kaybı mevcut çocukların oranı %65 iken, multifrekans sonuçları normal olduğu durumda %95'i normaldir. Bu sonuçlar üzerinden otit teşhisi koyulmuş ve odyogram sonuçlarına göre işitme kaybı saptanmış çocuklarda multifrekansın düşük çıktığı sonucuna varılmıştır. Odyogram ile multifrekans sonuçları arasında anlamlı bir kolerasyon görülmüştür.

Kontrol grubuna dahil edilmiş çocukların tamamından akustik refleks alınabildi. Ancak çalışma grubumuzda sadece 14 çocuktan sonuç elde edildi. Sonuç alınabilen çocukların multifrekans değerlerinin normal değerlerin altında ancak normale yakın değerler olduğu görüldü. Multifrekansın çok düşük olduğu durumlarda akustik refleksler alınamazken normale yakın olduğu durumlarda refleksin elde edilebildiği saptanmıştır. Sonuç olarak sıvı varlığında refleks alınma şansı düşüktür.

Çalışmamızda yapılan sol kulak timpanometrik ölçüm sonucu seröz otitis media bulunan çocuklardan 30'unda tip B, 28'inde tip C, 7'sinde tip As eğrileri bulunmuştur. Normal grubun sol kulak ölçümlerine göre ise 5'inde tip C, 11'inde tip As, 50'sinde tip A (normal) elde edilmiştir. Yine aynı şekilde sağ kulak için yapılan ölçümlerde; seröz otitis media olan çocukların 33'ünde tip B, 24'ünde tip C, 8'inde ise tip As elde edilmiştir. Kontrol grubu sağ kulak ölçümlerinde ise 10' tip C, 15'i tip As, 41'i tip A (normal) olarak kaydedilmiştir. Bu sonuçlar ile multifrekans değerleri karşılaştırılacak olursa seröz otitis mediada yani multifrekans değerleri düşük grupta normal timpanogram eğrisi görülmezken, multifrekans değerleri normal çıkan grupta sol kulakta normal eğri elde edilme oranı %92 iken sağ kulakta bu %84'tür. Buradan çıkan sonuca göre timpanometrik sonuçlar ve multifrekans değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

Gruplarımızı oluştururken çalışma grubuna sadece operasyon kararı alınmış çocuklar dahil edildi. Buna göre hem ilk muayene sırasında hem de operasyon sırasında kulak zarı bulgularına bakılarak kaydedilmiştir. Muayene sırasındaki bulgular %46,7' si mat, %4,8'i sklerotik, %48,3'ü mat ve vaskülerize bir arada olmak üzere 3 sınıfta toplanmıştır. Multifrekans ile aralarındaki ilişkiye bakılınca hem sağ hem de sol kulak multifrekans sonuçlarına göre anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Operasyon sırasındaki bulgularının %37,7'si incelmış, %31,1'i kalınlaşmış ve %31,1'i retrakte görünümündedir. Multifrekans ile kulak zarı bulguları birlikte değerlendirildiğinde aralarında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Operasyon sırasında orta kulakta bulunan sıvının niteliğine de bakılmıştır. Multifrekans sol kulak ölçüm sonuçları normal değerler altında olup seröz tipte sıvı bulunanlar %27,7 iken yoğun mukoid ve mukoid tipte olanlar %71,4'tür. Multifrekans sağ kulak ölçüm sonuçları normal değerlerden düşük olup seröz tipte sıvı bulunanlar %24,6 ve yoğun mukoid ve mukoid tipte olanlar %75,4'tür. Buna göre sıvının var oluşu multifrekans değerini düşük çıkarmaktadır. Yine operasyon sırasındaki bulgularımızdan sıvı miktarı az, orta ve çok olarak sınıflandırılmış ancak miktar ile multifrekans arasında anlamlı bir ilişkiye ulaşılamamıştır.

Ülkemizde bu yaş grubundaki çocuklarda ve seröz otitis mediada multifrekansın yarattığı farklılıkların belirlenmesi için yaptığımız bu çalışmamızda, orta kulakta otit

varlığında tanıyı kuvvetlendirmek amacıyla multifrekans değerlerinin saptanması, etkili bir tarama testi olduğunu göstermek ve bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutmaktır. Literatürde multifrekans ile ilgili yapılmış çalışma sayısı çok azdır ve araştırılmayı bekleyen bir veridir. Nitekim çalışmamız ülkemizde çocuklarda multifrekans ile ilgili yapılmış ilk araştırmadır. Klinik sonuçlar göz önüne alındığında seröz otitis media tanılı çocuklarda orta kulakta sıvı varlığı sonucu multifrekans değerleri belirgin oranda düşük elde edilmiştir. Bu veriler tanı için önemli, güvenilir ve gerekli bir test yöntemi olduğunu göstermektedir.

6. SONUÇ

Efüzyonlu otitis media orta kulak patolojileri arasında, çocukluk döneminde sık görülen bir patolojidir. Teşhis edilemez veya yetersiz teşhis edilirse çocukluk döneminde çocuk gelişimini ve eğitimini etkileyebilmektedir. Bizde bu hastalığın çocuklarda sık görülmesi ve erken tanı ve tedavinin önemi nedeniyle henüz yaygınlaşmamış olan multifrekans timpanometrinin bu hasta grubu için yardımcı test yöntemi olup olamayacağını araştırdık.

Multifrekans Timpanometri Ölçümlerinin Seröz Otitis Medialı ve Normal Çocuklarda Karşılaştırılması adlı çalışmamıza katılan bireyler iki gruptan oluşmuştur. Çalışma grubumuza dahil edilen seröz otitis media tanısı koyulmuş, yaşları 2-10 arasında değişen ve kontrol grubumuza dahil edilen, normal otoskopik bulgulara ve işitme eşiklerine sahip, yaşları 2-10 arasında değişen toplam 131 (262 kulak) gönüllü çocukla gerçekleştirilmiştir.

Katılımcıların her iki kulağından rf değerleri alınmıştır. Çalışma grubu rf değeri sağ kulak ortalaması 502,3 sol kulak ortalaması 494,9 olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu sağ kulak ortalaması 924,3 sol kulak ortalaması 921,3 olarak belirlenmiştir. Bu verilere göre yapılan istatistiklerde, multifrekansın seröz otitis medialı çocuklarda cinsiyet ve yaştan bağımsız olarak normal değerlerin altında değerler aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatürdeki diğer çalışmalar gibi bizim çalışmamızda otit bulunan çocukların büyük çoğunluğunda tip B eğrisi elde edilmiştir. Ancak sol kulak için 17, sağ kulak için 18 timpanogram sonucu tip A ve tip As çıktığı halde bu çocukların tamamında multifrekans değerleri düşük ölçülmüş ve ventilasyon tüpü tatbiki kararı verilmiş çocuklardır. Buradan anlaşılıyor ki timpanometri orta kulakta sıvı varlığında her zaman doğru sonuç verememektedir. Özellikle bizim çalışmamızda bizim hasta grubumuzda tanı koymadaki yetersizliği ortaya çıkmıştır.

Çalışma grubuna alınan tüm çocuklara ventilasyon tüpü tatbik edildi. Odyometrik testler, timpanometri ve akustik refleks testleri bize seröz otitis media

hakkında ipuçları verdi. Gerek operasyon öncesi muayene sırasındaki gerekse operasyon sırasındaki orta kulak bulguları kaydedilerek bu sonuçların multifrekans sonuçları ile aralarındaki ilişki istatistiksel olarak araştırıldı.

Avantajlı bir test olmasına rağmen multifrekans timpanometri klinik ortamlarda rutin uygulamaya dahil olamamıştır. Bizim elde ettiğimiz sonuçların ışığında; öncelikle kliniğimizde ve ülkemizde multifrekansın yaygın olarak kullanılması, farklı hastalık gruplarında multifrekans değerleri üzerine çalışma yapılması, MFT'nin sunduğu diğer parametrelerle (Vanhuysse Kalıpları, admitans faz açısının 45 olduğu durumdaki Frekans (F45) ve çoklu frekanslarda statik admitans) ilgili normatif ve patolojileri inceleyen ileri araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Sonuç olarak çalışmamız sonucunda elde edilen verilerin seröz otitis media teşhisinde multifrekansın anlamlı sonuç verebildiğini göstererek uygulamada henüz yaygınlaşmamış multifrekans değerinin önemli bir ölçüt olduğununun belirterek kullanımının yaygınlaşması hedeflenmiştir. Multifrekansa bakılmasının seröz otitis media tanısını desteklemede değerli bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışmamızdaki tüm parametrelerin farklı patolojilerin multifrekans timpanometri testinin etkilerini araştırarak çalışmalara referans oluşturacağı umut edilmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Akyıldız NA. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Vol 1 Bilimsel Tıp Yayınevi; Temporal Kemik ve İşitme Organının Anatomisi, Ankara, 1998s: 22-57.
2. Pabuşçu Y. Bilgisayarlı Tomografi. 23. Ulusal Radyoloji kongresi, Nürol Matbaacılık A.Ş. Ankara, 2002: 52-73.
3. Weissleder R, Wittenberg J, Harisinghani MG. Primer of Diagnostic Imaging, 3th edition. Philadelphia, Mosby Inc. 2003:590-597
4. Gulya AJ. Anatomy of the temporal bone. Shambaugh GE Jr, Glasscock ME III, editors Surgery of the ear. Ed 5 Philadelphia: WB Saunders; 2003, 35 -49
5. Duckart LG. Anatomy of the skull base, temporal bone, external ear and middle ear. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Krause CJ, Richardson MA, Harker LA, Schüller DE eds. Otolaryngology Head and Neck Surgery. St. Louis: Mosby-Year Book, 1998, 2533 -2546.
6. Akyıldız AN. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi I. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2002: 77 -99.
7. Pearson AA. Development of anatomy of the ear. In: English GM, editor. Otolaryngology. Philadelphia: Harper and Row Publishers; 1984. 1 -68
8. Austin DF. Anatomy of The Ear. In: Ballenger J. Diseases of the Nose, Throat, Ear, Head and Neck. 14ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1991. p. 922 -947
9. Pearson AA. Development of anatomy of the ear. In: English GM, editor. Otolaryngology. Philadelphia: Harper and Row Publishers; 1984. 1 -68
10. Akyıldız AN: Çocukluk Çağı Kulak Burun Boğaz Hastalıkları-1, Otitis Media, Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi, 2000: 15-24
11. Tahincioğlu, Z. "Orta Kulak Patolojilerinde Multifrekans Timpanometri Bulguları", Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (2003).
12. Shambaugh G.E. Surgical anatomy of the temporal bone, surgery of the ear. Philadelphia:W.B. Saunders Co. 1967, 41-69.

13. Schuknecht H.F, Gulya A.J. Anatomy of the temporal bone with surgical implications. Lea&Febieger, 1986:291
14. Pearson AA. Devolopment of anatomy of the ear. In: English GM, editor. Otolaryngology. Philadelphia: Harper and Row Publishers; 1984. 1 -68.
15. Donaldson JA, Duckert LG. Anatomy of the ear. In: Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WZ, eds. Otolaryngology. Philadelphia: Saunders, 1991: 23-45
16. Kemaloğlu YK. Orta Kulak Effüzyonları. Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2005, 1 (7) 41- 49.
17. Uygur K, Kılıçkaya M, Tüz M. Kronik Otitis Media Cerrahisinde Fonksiyonel Sonuçlarımız, Türkiye Klinikleri KBB 2001; 1: 148-52
18. Akyıldız AN. Kulak hastalıkları ve mikroirürüjisi. Cilt I, Ankara: Ongün Kardeler Matbaacılık, 1986:29-34
19. Koç, C. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi, Ankara: Güneş Kitabevi, (2004), s. 52-56.
20. Seikel J.A., King D.W. & Drumright D.G. Anotomy and Physiology for Speech, Language and Hearing, New York: Delmar Learning Press, (2005), s. 441-447.
21. Staubesand J. Sobotta nshan Anatomisi Atlası. 1.Cilt, Münih, Beta Basım Yayıtım Daitım A,2001:384 -395.
22. Swartz JD, Harnsberger RH. Imaging of the Temporal Bone, 3th edition. New York, Thieme Medical Publishers Inc.,1998, 47 -107.
23. Moller A.R. Hearing Anatomy, Physiology and Disorders of The Auditory System, San Diego CA: Elsevier, (2006), s. 6-10.
24. Akyıldız AN. Kulak hastalıkları ve mikroirürüjisi. Cilt I, Ankara: Ongün Kardeler Matbaacılık, 1986:1 -33, 52, 65, 89-104, 118-126, 313-334
25. Haaga JR, Lanzieri CF, Gilkeson RC. CT and MR Imaging of the Whole Body,4th edition. St. Louis, Mosby Inc.,2003:495-514

26. Passali D, Bellussi L, De Lauretis A. Relapsing infective-phlogistic pathology of Waldeyer's ring and its relationship with secretory otitis media. *Arch Otolaryngol* 1996; 523 (Suppl): 138-41
27. Akyıldız AN. Kulak hastalıkları ve mikroirürüjisi. Cilt I, Ankara: Ongün Kardeler Matbaacılık, 1986:118-163
28. Cingi E. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Cilt I, Eskişehir: Etam Matbaacılık, 1995 12-19
29. Greg R. Licameli. The Eustachian tube update on anatomy, development and Function. *Otolaryngol Clin N Am.*2002; 35:803–9.
30. Fireman.P.: Otitis Meddia and its Relationship to Allergy. *Pediatric Clinics of North America*, 1988, s: 1075-1090.
31. Mawson,S.R.: Diseases of Ear.pp.426-433, Edward Arnold, London, 1979.
32. Rood,S.R.:Anatomy and Physiology of the Eustachian Tube, In Cummings, C.W. (ed), *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* vol. IV, Ch.145, St. Louis 1986, pp.2723-2732,
33. Özbilen S. Kronik süptubi üratif otitis media. Ed: Çelik O. *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*. Turgut Yayıncılık 1. Basım stanbul 2002;160 194
34. Bakeletz, L. O, et al.: Effect of preopsonization Phagocytosis of Heamophilus İnfluenzae. *Arch Otolaryngol Head Neck Surgery*, 113:526-529, 1987
35. Türk Otolaringoloji Arşivi. 1987;25:184
36. Flisberg G. Epidemiology of Chronic otitis media *Acta Otolaryngopl Suppl* 1968; 57:183
37. Akyıldız, AN., Kemalol, Y. K., Çocukluk Çaı Kulak Burun Boaz Hastalıkları-1. Ankara:Bilimsel Tıp Yayınevi,2000, 123-128.
38. Iwano T, Kinoshita T, Hamada E, et al. Otitis media with effusion and eustachian tube dysfunction in adults and children. *Acta Otolaryngol* 1993; 500:66–9.

39. Goodman L S, Rill T W, Murad F. The pharmacological basis of therapeutics. 7. edition. Stewart C. Horway Antiseptics and Disinfectants, Fungicides: Ectoparasiticides. Chapter 41, Macmillan Publishing Company. New York. 1996; pp 961.
40. Doyle WJ, Alper CM, Bluestone CD, et al. Middle ear physiology and pathophysiology. in: Lim DJ, ed. Recent Advances in Otitis Media (Re-port of the sixth research conference). Annals Otol Rhinol Laryngol 1998; 107 (Suppl 174): 14-20
41. Kaya S, Akdaş F, Belgin E ve ark. Ankara ili ve çevresinde okul dönemi çocuklarında orta kulak hastalıkları insidansı. Türk Otolarengoloji Arşivi 1987; 25:184-8
42. Van auwenberge, Watelet JB, Dhooge I. Uncommon and unusual complications of otitis media with effusion. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1999; KSuppl 49 S119-25
43. Fria TJ, Cantekin EI, Eichler JA. Hearing acuity of children with otitis media with effusion. Arch Otolaryngol 1985; 111: 10- 6.
44. Saraç S. Efüzyonlu otitis mediada tanı metodları. In: Soylu L (ed.) Efüzyonlu Otitis Media. İstanbul, Kansu Matbaacılık ltd. Şti., 2005: 53- 7.
45. Margolis RH, Hunter LL. Audiological evaluation of the otitis media patient. Otolaryngol Clin North Am 1991; 24 (4): 877- 99.
46. Shanks, E. Janet & Diğerleri. (1988). "Tympanometry", American Speech-Language-Hearing Association, August 1987.
47. www.asha.org/docs/html/RP1988-00027.html (Erişim Tarihi: 15.04.2014)
48. Stach B.A. (2010). Clinical Audiology: An Introduction, New York: Delmar, s. 313-331.
49. AKYILDIZ N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi cilt 1, bilimsel tıp yayınevi, 1998:3-195
50. LALWANI A.K., Current Diagnosis and treatment: Otolaryngology head and neck surgery.2004

51. Martin, F.N ve Clark, J.G (2003) Introduction to Audiology eight edition. United States of America
52. Baldwin, M. (2006) Choice of probe tone and classification of trace patterns in tympanometry undertaken in early infancy. International Journal of Audiology, 45, 417-427
53. Gelfand S.A. (2001). Essentials of Audiology, New York: Thieme, s. 226-236.
54. Stanley A. Gelfand, PhD. (2001) Essentials of Audiology (second edition), Chapter 7, 219-255. New York, Stuttgart: Thime
55. Nozza R.J., Bluestone C.D., Kardatzke D. & Bachman R. (1994). "Identification of Middle Ear Effusion by Aural Acoustic Admittance and Otoscopy", Ear and Hearing, Sayı 15, s. 310-323.
56. Margolis R.H., Van Camp K.J., Wilso R.H. & Creten W.L. (1985). "Multifrequency Tympanometry in Normal Ears", J. Audiology, Sayı 24, s. 44-
57. Ogut F., Serbetcioglu B., Kirazli T., Kirkim G. & Gode S. (2008). Results of Multi-Frequency Tympanometry Measures in Normal and Otosclerotic Middle Ears", International Journal of Audiology, Sayı 47, s. 615-620.
58. Katz, J. (2002). Handbook of Clinical Audiology, Maryland: Williams & Wilkins, s. 159-175
59. Rosenfeld MR, Culpepper L, Doyle KJ, Grundfast KM et al. Clinical practice guideline: Otitis media with effusion. Otolaryngol Head Neck Surg 2004; 130:95-115
60. Sözen, N.: Seröz otitis Media. Orta Kulak İnfeksiyonları Rekonstrüktif Cerrahisi, Cerrahpaşa Tıp Fak. KBB Kliniği 3. Akademik Haftası, 98-123, Hilal Matbaacılık, İstanbul, 1974.
61. Hoşal, N., Kaya, S., Gürsan, Ö.: Seröz otitis Media. Pediatrik Otolarengoloji Sempozyumu, Cerrahpaşa Tıp Fak. KBB Kliniği 4. Akademik Haftası, 38-45, Hilal Matbaacılık, İstanbul, 1976.
62. Dumolard, P.: Les Otites Muqueuses de L'efant a Propos de 200 Cas. Les Cahlers d'ORL. 19:446-453, 1984

63. Bluestone, C. D.: Are Beta-Lactamase İnhibiting Antimicrobial Agents Needed for Treatment of Otitis Media. Post-graduate Medicine: Custom Communications. Pp.111-116, 1985
64. Casselbrant ML, Brostoff LM, Flaherty MR, et al. Otitis media with effusion in preschool children. Laryngoscope 2000; 95: 428-436.
65. Kaya S, Akdaş F, Belgin E ve ark. Ankara ili ve çevresinde okul dönemi çocuklarında orta kulak hastalıkları insidansı. Türk Otolarengoloji Arşivi 1987; 25:184-8.
66. Demireller A, Çuhruk Ç. 3-6 yaşları arasında seröz otitis media insidansı. Otorinolarengoloji ve Stomatoloji Dergisi 1988; 2:15-8.
67. Caylan R, Bektaş D, Atalay C, Korkmaz O. Prevalence and risk factors of otitis media with effusion in Trabzon, a city in northeastern Turkey, with an emphasis on the recommendation of OME screening. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2006 May;263 (5):404- 8. Epub 2005 Nov 22
68. Okur E, Yildirim I, Akif Kilic M, Guzelsoy S Prevalence of otitis media with effusion among primary school children in Kahramanmaras, in Turkey Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2004 May;68 (5):557- 62
69. T.C. Sağlık Bakanlığı Dr.Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB Kliniği Klinik Şefi:OP.Dr.Arif Şanlı İstanbul Kartal Bölgesinde İlkokul Çağı Çocuklarındaki Efüzyonlu Otitis Media Prevalansı ve Etyopatolojik İnceleme Uzmanlık Tezi Dr.Ömer Taşdemir İstanbul 2008
70. Tos M., Fiellau-Nikolajsen M, Hojslet PE, and Felding JU: Adenoidectomy for eustachian tube disfunction, Acta Otolaryngol, suppl. 386:129-131, 1982
71. Kaplan, G. J., Fleshman, J. K., Bender, T. R., et al.: Long-Term Effects of Otitis Media a ten-year Cohort Study of Alaskan Eskimo Children. Pediatrics, 52:577-585, 1973
72. Handler SD, Magardino TM. Otitis Media with effusion. in: Canalis RF, Lambert PR, eds. The Ear. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000: 383-96
73. Cantenod, F., Buted, J.M., Lafon, J.C.: Resultats Objectifs des Traitments dans l'Otite Chronique a Tympan Ferme chez L'enfant. Les Cahiers d'ORL, 16:290-296, 1986

74. Ünal, R., Güney, E., Şeşen, T., Tanyeri, Y.: Seröz Otitis Medialı Çocuklarda Yakınma Süresinin Hastalık ve Tedavisi Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Türk Oto-Rino-Larengoloji Derneği XVII. Milli Kongresi, 797-799, Hilal Matbaacılık, İstanbul, 1983
75. Austin, D. F.: The Ear. In Belenger, J.J. (ed): Disease of the Nose, Throat, Ear, Head and Neck, Ch.46, pp.880-891, Lea and Febiger, Philadelphia, 1985.
76. MAW, A.R.: Otitis Media With Effusion (Glue Ear). In Evans, J.N.G. (ed): Scott-Brown's Otolaryngology, Vol. VI, Ch. 12, pp.159-176, Butterworths, London, 1987
77. Rood, S.R.: Anatomy and Physiology of the Eustachian Tube, In Cummings, C.W. (ed); Otolaryngolog-Head and Neck Surgery, Vol. IV, Ch.145, pp.2723-2732, C.W. Mosby Company, St. Louis 1986.
78. Casselbrant, M.L., Brostoff, L.M., Cantekin, E.I., et al. ; Otitis Media With Effusion in Preschool Children. Laryngoscope, 95:428-436, 1985
79. Tos, M., Stangerup, S., Holm-jensen, S., Sorensen, C.H.: Spontaneous Course of Secretory Otitis and Changes of the Eardrum. Arch Otolaryngol, 110:281-288, 1984.
80. Bluestone, C.D., Paradise, J.L.: Audiometry and Tympanometry in Relation to Middle Ear Effusions in Children. The Laryngoscope, 83:594-604, 1973.
81. T.C. Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Kliniği Şef Dr.Osman Karaaslan, Efüzyonlu Otitis Media Tanısı Konan Hastalarda pre-op ve post-op Erken Dönem İşitmenin Değerlendirilmesi 5-7
82. Hurst DS: Association of otitis media with effusion and allergy as demonstrated by intradermal skin testing and eosinophil cationic protein levels in both middle ear effusions and mucosal biopsies, Laryngoscope 106:1128-1137, 1996
83. Esmer, N., Gerçeker, M., Aktürk, T.: Seröz Otitis Medai Tanısında Timpanometrinin Değeri. Türk Otolarengoloji Arşivi, 26:57-60, 1988.
84. Healy, G.B.: Otitis Media. In Gates, G.A. (ed): Current Therapy in Otolaryngology-Head and Neck Surgery-3, pp.12-14, B.C. Decker Inc., Philadelphia, 1987.

85. Bluestone CD. Eustachian tube function: Physiology pathophysiology, and role of allergy in pathogenesis of otitis media. *J Allergy Clin Immunol*, 1983;72:242.
86. Gürsan, O., Kösereisöğlü, C., Alpacar, Z., Bilici, L.: Seröz Otitis Medida Serum ve Efüzyon Sıvısında İmmünoglobulin Tayini. *Türk Otolarengoloji Arşivi*, 25:53-59, 1987.
87. Kösemen, H., Biliciler, N. Cevanşir, B., Tınaz, M.: Adhesiv Otitlerde Ventilasyon Tüpü Kullanımı ve Özellikleri. *Türk Otolarengoloji Arşivi*, 23:98-103,1985.
88. Şenvar, A., Özer, M.A., Değer, M.K., Çelikoyar, M.: Effüzyonlu Otitis Media Tedavisinde Cerrahinin Yeri. *Türk Otolarengoloji Arşivi*, 26:84-85,1988.
89. Preston K. Pneumatic otoscopy: a review of the literature *IssuesCompr Pediatr Nurs* 1998;21:117-28.
90. Dicle Tıp Dergisi / 2013; 40 (1): 54-56Dicle Medical Journal doi: 10.5798/diclemedj.0921.2013.01.0224 ÖZGÜN ARAŞTIRMA / ORIGINAL ARTICLE Orta kulak
91. Dimitris G. Balatsouras,¹ George Koukoutsis,¹ Panayotis Ganelis,¹ George S. Korres,² Andreas Aspris,³ and Antonis Kaberos¹ Transiently Evoked Otoacoustic Emissions in Children with Otitis Media with Effusion Received 15 September 2011; Accepted 24 October 2011
92. Helenius KK, Laine MK, Tahtinen PA, et al. Tympanometryin discrimination of otoscopic diagnoses in young ambulatorychildren. *Pediatr Infect Dis J* 2012;31:1003-6
93. Kumral TL, Veyseller B, Uluşan M, et al. Value of otoacousticemission tests in the diagnosis and follow-up of the otitis mediawith effusion. *Kulak Burun Boğaz İhtis Derg* 2010;20:123-8
94. Koç C, Arıkan O. Pediatrik seröz otitler. *Klinik Pediatri*. 2002; 1: 93-98.
95. Gok U, Bulut Y, Keles E, Yalcın S, Doymaz S. Bacteriological and PCR analysis of clinical material aspirated from otitis media with effusions. *Int J Ped ORL* 2001; 60: 49-54.
96. Graney DO, Rice DH. *Anatomy, Otolaryngology—Head & Neck Surgery*, Ed: Cummings CW ve ark. 3. ed., Vol:2, Bölüm:55, Mosby CD-Online.

97. Kumral T.L., Efüzyonlu Otitis Media Tanısı Konan Hastalarda pre-op ve post-op Erken Dönem İşitmenin Değerlendirilmesi, TC. Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Kliniği, İstanbul 2007.
98. Weigel, M.T., Parker, M.Y., Goldsmith, M.M. et al.: A Prospective Randomized Study of Four Commonly Used Tympanostomy Tubes. *Laryngoscope*, 99:252-256, 1989.
99. Korkmaz, A.: Seröz Otitis Media'da Timpanostomi Tüpü Endikasyonları ve Sonuçları. Uzmanlık Tezi, 3-20, İ. Ü. İstanbul Tıp Fak. İstanbul, 1987.
100. Sezin R.K., Normal İşitmeye Sahip Yetişkinlerde Multifrekans Timpanometri Normalizasyon Değerleri Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları Bölümü, Ankara, 2011.
101. Ögüt F., Multifrekansiyel Timpanometri Ölçümlerinin Otosklerotik ve Normal Kulaklarda Karşılaştırılmasıdır. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2006
102. Ünlüer N.Ö., Yenidoğan ve İnfantta multifrekans timpanometri bulguları, Yüksek lisans tezi, Hacettepe üniversitesi odyoloji ve konuşma bozuklukları, Ankara, 2007.
103. Lutman ME. (1984). "Phasor admittance measurements of the middle ear: I. Theoretical approach." *Scand Audiol*, Sayı 13, s. 253–264.
104. Wada H, Kobayashi T, Suetake M, Tachizaki H. (1989). "Dynamic Behavior of Middle Ear Based on Sweep Frequency Tympanometry." *International Journal of Audiology*, Sayı 28 (3), s. 127-134.
105. Russolo M., Bianchi M., Miani C. (1991). "La timpanometria multifrequenziale nella diagnosi di otosclerosi fenestrata." *Audiol Ital*, Sayı 8, s. 87–94.
106. Holte L, Margolis RH, Cavanaugh RM Jr. Developmental changes in multifrequency tympanograms. *Audiology* 1991;30:1–24.
107. Valvik B.R., Johnsen M., Laukli E. (1994). "Multifrequency tympanometry. Preliminary experiences with a commercial available middle-ear analyzer." *Audiology*, Sayı 33, s. 245–253.

108. Wiley TL, Cruickshanks KJ, Nondahl DM, Tweed TS. (1999). "Self- Reported Hearing Handicap and Audiometric Measures in Older Adults." *Journal of the American Academy of Audiology*, Sayı 10 s. 173-179.