



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

EFÜZYONLU OTİTİN TAKİBİNDE GENİŞ BANT
TİMPANOMETRİNİN PROGNOSTİK ÖNEMİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Duygu ÖZYÜREK

KAYSERİ-2016



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

EFÜZYONLU OTİTİN TAKİBİNDE GENİŞ BANT
TİMPANOMETRİNİN PROGNOSTİK ÖNEMİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Hazırlayan
Dr. Duygu ÖZYÜREK

Tez Danışmanları
Doç. Dr.İbrahim KETENCİ
Yrd. Doç. Dr. M. İlhan ŞAHİN

KAYSERİ-2016

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlanma fırsatı bulduğum başta anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Yaşar ÜNLÜ olmak üzere, değerli hocalarım Prof. Dr. Ercihan GÜNEY, Prof. Dr. Mustafa ERKAN, Prof. Dr. İsmail KÜLAHLI, Prof. Dr. Mehmet Akif SOMDAŞ, Prof. Dr. Sedat ÇAĞLI, Doç. Dr. İmdat YÜCE ve Yrd. Doç. Dr. Alperen VURAL'a,

Tez çalışmamın kurgulanması ve yazımı aşamalarında desteklerini esirgemeyen değerli tez danışmanlarım Doç. Dr. İbrahim KETENCİ ve Yrd. Doç. Dr. M. İlhan ŞAHİN'e,

Tez çalışmamın istatistik analizi konusunda yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Ferhan ELMALI'ya,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli araştırma görevlisi arkadaşlarım ve tüm KBB personeline,

Her koşulda yanımda olan, hiçbir konuda emeklerini esirgemeyen, sonsuz saygı duyduğum ve sevdiğim, benim için en özel ve değerli insanlardan babam Mehmet DEMİRKAN ve annem Pakize DEMİRKAN'a,

Anlayışını, desteğini ve sevgisini her an hissettiren değerli eşim Haluk ÖZYÜREK'e ve bana anne olmayı öğreten canım kızım Duru'ya çok teşekkür ederim.

Dr. Duygu ÖZYÜREK

KAYSERİ-2016

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	v
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. KULAK EMBRİYOLOJİSİ.....	3
2.1.1. Dış kulağın gelişimi.....	3
2.1.2. Orta kulağın gelişimi	4
2.1.3. İç kulağın gelişimi	4
2.2. KULAK ANATOMİSİ	4
2.2.1. Dış kulak anatomisi	4
2.2.1.1. Aurikula	5
2.2.1.2. Dış kulak yolu	5
2.2.1.3. Timpanik membran.....	5
2.2.2. Orta kulak anatomisi	7
2.2.3. İç kulak anatomisi.....	8
2.3. EFÜZYONLU OTİTİS MEDİA	9
2.3.1. Tanım.....	9
2.3.2. Epidemiyoloji	9
2.3.3. Fizyopatoloji.....	11
2.3.4. Efüzyonun Mikrobiyolojisi	13
2.3.5. Klinik Belirti ve Bulgular	13

2.3.6. Tanı.....	14
2.3.7. Tedavi.....	15
2.3.7.1. Medikal Tedavi.....	15
2.3.7.1.1. Antibiyotikler.....	15
2.3.7.1.2. Steroidler.....	16
2.3.7.1.3. Mukolitikler.....	17
2.3.7.1.4. Antihistaminikler.....	17
2.3.7.1.5. Dekonjestanlar.....	17
2.3.7.1.6. Lökotrien, PAF Antagonistleri ve Non-steroid Antienflamatuarlar	17
2.3.7.1.7. Antioksidan Maddeler.....	18
2.3.7.1.8. Tubal Terapi.....	18
2.3.7.1.9. Aşılama.....	18
2.3.7.2. Cerrahi Tedavi.....	18
2.3.7.2.1. Parasentez.....	19
2.3.7.2.2. Ventilasyon Tüpü Uygulaması.....	19
2.3.7.2.3. Adenoidektomi.....	21
2.3.7.2.4. Tonsillektomi.....	21
2.3.7.2.5. Timpanomastoidektomi.....	22
2.4. ORTA KULAĞI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ.....	22
2.4.1. Tek frekans timpanometri.....	22
2.4.2. Multifrekans timpanometri (MFT).....	24
2.4.3. Akustik refleks testi.....	25
2.4.4. Geniş bant timpanometri (GBT).....	26
3. HASTALAR VE YÖNTEM.....	31
3.1. HASTA SEÇİMİ.....	31
3.2. ÖLÇÜMLER VE TEDAVİ PROTOKOLÜ.....	31
3.3. İSTATİSTİK ANALİZ.....	33

4. BULGULAR.....	34
5. TARTIşMA.....	44
6. SONUÇLAR.....	51
KAYNAKLAR	52
EKLER	59
TEZ ONAY SAYFASI.....	67



KISALTMALAR

AOM	: Akut otitis media
daPa	: Dekapaskal
dB	: Desibel
DKY	: Dış kulak yolu
EOM	: Efüzyonlu otitis media
GBT	: Geniş bant timpanometri
GÖR	: Gastroözefageal reflü
Hz	: Hertz
kHz	: Kiloherzt
LT	: Lökotrien
MFT	: Multifrekans timpanometri
OAE	: Otoakustik emisyon
PAF	: Platelet aktive edici faktör
RF	: Rezonans frekansı
SOM	: Seröz otitis media
SSKD	: Süperior semisirküler kanal dehisansı
ÜSYE	: Üst solunum yolu enfeksiyonu
VT	: Ventilasyon tüpü

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Çalışma ve kontrol grubunun cinsiyete göre dağılımları	34
Tablo 2.	Çalışma ve kontrol grubunun takip süreleri	35
Tablo 3.	TTB ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması	36
Tablo 4.	250 Hz frekansındaki absorbands ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması	37
Tablo 5.	500 Hz frekansındaki absorbands ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması	38
Tablo 6.	1000 Hz frekansındaki absorbands ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması	39
Tablo 7.	2000 Hz frekansındaki absorbands ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması	41
Tablo 8.	4000 Hz frekansındaki absorbands ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması	42
Tablo 9.	RF ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması....	43

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Kulak Anatomisi	8
Şekil 2.	Kulak zarı arkasında hava-sıvı seviyesi	14
Şekil 3.	Grommet tüpü (solda) ve T-tüp (sağda) takılan hastalara ait kulak zarı görüntüleri	20
Şekil 4.	Timpanogram Tipleri	24
Şekil 5.	Absorbans grafik örnekleri	26
Şekil 6.	Üç Boyutlu Timpanogram Örneği	27
Şekil 7.	TTB değerlerinin başlangıç, 1 ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği	36
Şekil 8.	250 Hz frekanstaki absorbans değerlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği.....	37
Şekil 9.	1000 Hz frekanstaki absorbans değerlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği.....	39
Şekil 10.	2000 Hz frekanstaki absorbans değerlerinin başlangıç, 1 ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği.....	40
Şekil 11.	4000 Hz frekanstaki absorbans değerlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği.....	41
Şekil 12.	Rezonans frekansı değerlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği	42

EFÜZYONLU OTİTİN TAKİBİNDE GENİŞ BANT TİMPANOMETRİNİN PROGNOSTİK ÖNEMİ

ÖZET

Amaç: Efüzyonlu otitis medianın takibinde yeni bir yöntem olan geniş bant timpanometrinin prognozu öngörme konusundaki önemini tespit etmek.

Hastalar ve Yöntem: Prospektif kontrollü olarak tasarlanan çalışmaya efüzyonlu otitis media tanısı konan 2-10 yaş arası 31 hasta (61 kulak) dahil edildi. Hastalar aylık takibe alındı. Her ay klasik timpanometri ve geniş bant timpanometri ile ölçüm yapılarak rezonans frekansı (RF) ve 250-8000 Hz arası absorbans değerleri kaydedildi. Takiplerde klasik timpanometride ardarda 2 ölçümde Tip A timpanogram ($-50 \text{ daPa} < \text{Timpanometrik Tepe Basıncı (TTB)} < +50 \text{ daPa}$) elde edilen hastalar düzelmiş kabul edilerek takip sonlandırıldı. Timpanometrik tepe basıncında 3 ay içerisinde hiç düzelme izlenmeyen hastalara 3. ayın sonunda, kısmi düzelme gösteren hastalara ise en geç 6. ayın sonunda ventilasyon tüpü (VT) takıldı. Kulak patolojisi ve işitme kaybı olmayan 15 sağlıklı gönüllüden oluşan (30 kulak) kontrol grubuna bir kez geniş bant timpanometri ile ölçüm yapıldı. Çalışma grubundaki hastalar ölçümler tamamlandıktan sonra bir ayda düzelen grup (18 kulak), bir aydan uzun sürede düzelen grup (29 kulak) ve tüp takılan grup (14 kulak) şeklinde sınıflandırıldı. Çalışma grubuna ait rezonans frekansı ve 250-8000 Hz absorbans değerleri hem çalışma grubu içinde, hem de kontrol grubu ile ayrı ayrı karşılaştırıldı.

Bulgular: Bir ayda düzelen grupta RF ile 500 Hz ve 1000 Hz frekanslarındaki absorbans değerleri başlangıç ölçümlerinde kontrol grubu ile anlamlı farklılık gösterirken ($p < 0.05$), 1. ve 2. ay ölçümlerde farklılığın kaybolduğu tespit edildi. 4000 Hz absorbans değeri başlangıç ve 2. ayda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşüken ($p < 0.05$), 1. ayda anlamlı fark görülmedi. 2000 Hz absorbans değerleri karşılaştırıldığında başlangıç, 1. ay ve 2. ayda kontrol grubu ile anlamlı farklılık tespit edilmedi.

Bir aydan uzun sürede düzelen grupta RF ile 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz frekanslarındaki absorbands değerleri başlangıç ve 1. ayda kontrol grubu ile anlamlı derecede farklı iken ($p<0.05$), 2. ayda farklılık izlenmedi.

Tüp takılan grupta ise başlangıç, 1.ay ve 2. ay ölçümlerde RF ve 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz frekanslarındaki absorbands değerleri kontrol grubu ile anlamlı şekilde farklı bulundu ($p<0.05$).

Sonuç: Efüzyonlu otitte 2000 Hz absorbands değerinin yüksek olması iyi prognostik faktör olarak tespit edildi. Rezonans frekansı, 500 Hz ve 1000 Hz absorbands değerlerindeki artışın EOM'de düzelmeyi teyit etmede faydalı olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Efüzyonlu Otitis Media, Geniş Bant Timpanometri, Absorbans, Rezonans Frekansı, Sekretuar Otitis Media, Akustik İmmitans

THE PROGNOSTIC IMPORTANCE OF WIDEBAND TYMPANOMETRY IN FOLLOWING UP OTITIS MEDIA WITH EFFUSION

ABSTRACT

Aim: To determine the importance of a new technique-wide band tympanometry in predicting the prognosis of otitis media with effusion.

Patients and Method: Thirty one patients (61 ears) aged between 2-10 years, who has a diagnosis of otitis media with effusion enrolled into the study, which was designed as prospective-controlled. Patients were followed monthly. In each month conventional tympanometric measurements and wide band tympanometric measurements were performed and resonance frequency (RF) and absorbance values at 250-8000 Hz were recorded. In the follow up process, the patients who has Type A tympanogram ($-50 \text{ daPa} < \text{Tympanometric Peak Pressure (TPP)} < +50 \text{ daPa}$) in two successive measurements were accepted as healed and the follow-up was terminated. Ventilation tubes (VT) were inserted at the end of 3. month to the patients who had no improvement at TPP. The patients who has partial improvement at TPP were followed maximum 6 months and ventilation tubes were inserted to the patients who has anormal tympanometric measurements at the end of the follow-up process. Wide band tympanometric measurements were performed one time to the 15 healthy volunteers (30 ears) in the control group who has not have any ear pathology or hearing loss. The patients in the study group were classified into 3 groups after measurements have been completed as, the group healed in 1 month (18 ears), the group healed in longer than 1 month (29 ears) and the VT group (14 ears). RF values and absorbance measurements in the frequency range 250-8000 Hz were compared both in study groups and with control group.

Results: The initial absorbance measurements at frequencies 500 Hz, 1000 Hz and RF values of the group healed in 1 month were significantly different with control group ($p < 0.05$), while no difference was observed at 1. and 2. month. 4000 Hz absorbance values at initial and 2. month were statistically significantly lower than control group ($p < 0.05$), while there was no difference in the 1. month measurements. When

absorbance values were compared at 2000 Hz frequency, no significant difference was identified at initial, 1. month and 2. month measurements.

For the group healed in longer than 1 month, absorbance values at frequencies 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz and RF values were significantly different from the control group for initial and 1. month measurements ($p < 0.05$), while there was no difference at 2. month.

For the VT group, there was significant difference with control group for RF values and absorbance measurements at frequencies 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz at initial, 1. month and 2. month measurements ($p < 0.05$).

Conclusion: It was found that the increase of absorbance value at 2000 Hz is a good prognostic factor in EOM. Resonance frequency and absorbances at frequencies 500 Hz and 1000 Hz are useful to confirm healing in otitis media with effusion.

Key Words: Otitis Media With Effusion, Wide Band Tympanometry, Absorbance, Resonance Frequency, Secretory Otitis Media, Acoustic Immitance



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Otitis media kulak zarı arkasındaki orta kulak ve orta kulak mukozasının bir patolojisidir. Farklı alt tipleri mevcuttur. Bunlardan biri olan efüzyonlu otitis media (EOM), akut enfeksiyon bulgu ve semptomları olmadan sağlam kulak zarı arkasında sıvı birikimi ile karakterizedir (1). Gelişmiş ülkelerde önlenebilir işitme kaybının en sık sebebi EOM'dir (2).

Timpanik membran ve orta kulağın değerlendirilmesinde pratikte en sık kullanılan testlerden birisi klasik timpanometridir. Dolayısıyla EOM tanısında da en çok kullanılan odyolojik tanı yöntemidir. Terkildsen ve Thomsen (1959) tarafından dünyaya tanıtılan klasik timpanometri günümüzde odyoloji test bataryasının vazgeçilmez unsurlarından biri haline gelmiştir (3), ancak yaygın şekilde kullanılmasına rağmen normal orta kulak ile kemikçik zincir patolojisi bulunan orta kulağı ayırmada yetersiz kalabilmektedir. EOM tanısında sensitivitesi yüksek olmakla birlikte tecrübeli bir klinisyenin pnömatik otoskopik muayenesine göre düşük kalmaktadır (4). Üstelik hastalığın muhtemel prognozu hakkında hiçbir fikir vermemektedir. Klasik 226 Hz timpanometrinin bu tip yetersizlikleri araştırmacıları yeni yöntemler bulmaya yöneltmiş ve teknolojik gelişmelerle birlikte geniş bant timpanometri (GBT) ve multifrekans timpanometrinin (MFT) gelişmesini sağlamıştır.

Klasik timpanometride genel olarak 226 Hz prob ton kullanılırken, son dönemde kullanıma giren ve hızla yaygınlaşan geniş bant timpanometride 250 ile 8000 Hz arası

geniş bant uyaran kullanılmakta ve frekanslara özgü geleneksel timpanogram eğrilerinin yanısıra absorbans grafiği, rezonans frekansı gibi bilgiler de elde edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı geniş bant timpanometrinin EOM hastalarının takibinde prognozun öngörülmesine katkısı olup olmayacağının belirlenmesidir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. KULAK EMBRİYOLOJİSİ

Embriyojenik gelişim açısından kulak dış, orta ve iç kulak olmak üzere üç bölgeye ayrılır.

2.1.1. Dış kulağın gelişimi

Embriyolojik yaşamın 3. haftasında birinci ve ikinci arkuslardan His'in tomurcukları diye isimlendirilen 6 tomurcuk oluşur. İlk 3 tomurcuk birinci brankial arkusdan, son 3 tomurcuk ikinci brankial arkustan oluşur. Tomurcuklar 12. haftada birleşerek kulak kepçesini oluşturur.

Dış kulak yolu oluşumu ise 8. embriyolojik haftada birinci farengeal cebin derinleşmesi ile başlar ve 12. haftada epitel doku ile doldurulur.

Dış kulak yolunun kemikleşmesi 3 yaşında tamamlanır ve 9 yaşında erişkin şeklini alır.

Brankial ektoderm ile farengeal endodermin karşı karşıya geldiği bölge timpanik membranı oluşturur (5). Kulak zarı üç tabakanın birleşmesinden oluşur. En dışta ektodermal epitel, ortada mezodermal fibröz doku, içte endodermal mukoza vardır ve 28 haftalık embriyoda kulak zarı belli olur.

2.1.2. Orta kulağın gelişimi

İntrauterin 3. haftada dışa doğru bir oluk şeklinde büyüyen birinci farengeal cep orta kulak ve östaki borusunu oluşturur.

Orta kulak kemikçikleri 1. ve 2. brankial arkusların mezoderminden gelişir. Birinci brankial arkus mezoderminden malleusun baş ve boynu, inkusun gövdesi ve kısa kolu, ikinci brankial arkusun mezoderminden manubrium mallei, inkusun uzun kolu ve stapes gelişir.

Levator veli palatini kası 10., tensor veli palatini kası 12. haftada gelişmiş olarak izlenir. Tensor timpani kası ise 14. haftadan sonra görülmeye başlar.

Orta kulak embriyolojik gelişimini 30. haftada tamamlamış olur. Antrum gelişimi 24. haftada başlar, 32. haftaya kadar devam eder.

Doğumda, sadece orta kulak boşluğu ve antrum mevcuttur. Mastoid kemik ve mastoid hücreler doğumdan sonra oluşur (6).

2.1.3. İç kulağın gelişimi

İntrauterin 3. haftada, ektodermden gelişmeye başlar. Ektodermdaki otik çukur derinleşerek otik vezikülü oluşturacak olan bir kese halini alır. Dördüncü haftada oluşan otik vezikülden daha sonra kohlea, semisirküler kanallar ve vestibül meydana gelir. Ektodermden gelişen membranöz labirentin etrafını mezodermden gelişen kıkırdak yapı sarar. Bu daha sonra ossifiye olarak kemik labirenti oluşturur. İç kulağın gelişimi embriyonel gelişimin 3. haftasında başlayıp, 28. haftasında sonlanır (7).

2.2. KULAK ANATOMİSİ

2.2.1. Dış kulak anatomisi

Dış kulak; aurikula, dış kulak yolu (DKY) ve kulak zarının epitelyal katmanından oluşmaktadır.

2.2.1.1. Aurikula

Aurikula perikondrium ve deri ile örtülen ince elastik kartilajdan oluşmuştur.

Lateral yüzdeki konkavitenin en derin bölümü konka adını alır ve derine doğru DKY ile devam eder. Konkanın iki parçası vardır; üstte yer alan kısım simba konka, altta yer alan kısım kavum konka olarak adlandırılır. Kavum konkanın önündeki çıkıntıya tragus, arkasındaki çıkıntıya ise antitragus adı verilir.

Aurikula'yı çepeçevre saran ve açıklığı içe dönük kabartıya heliks adı verilir. Heliksin önünde ona paralel yerleşmiş ikinci bir kabarıklık antiheliks olarak adlandırılır. İkisi arasında yer alan oluk skafadır (8, 9).

2.2.1.2. Dış kulak yolu

Aurikula ve timpanik membran arasında bulunan kanaldır.

Dış kulak yolunun 1/3 dış bölümü kıkırdak, 2/3 iç bölümü kemik yapıda ve “S” şeklindedir. Çocuklarda ise timpanik kemik parça gelişimini henüz tamamlamadığı için kıkırdak bölüm daha uzundur (10).

Kıvrımlarından dolayı uzunluğu arka duvarda 25 mm, ön duvarda ise 31 mm'dir. Bu fark timpanik membranın oblik yerleşiminden de kaynaklanmaktadır.

Kıkırdak kısım derisi kıl, yağ ve serumen bezleri içerir. Kemik kısımda bunlar kaybolur, deri altı dokusu azalır ve cilt doğrudan periosta yapışır.

Kanal içindeki “Santorini fissürleri” adı verilen fibröz kanallar dış kulak yolundaki enfeksiyonların veya tümöral yapıların temporomandibular eklem veya parotis bezine yayılmasına neden olabilir.

Dış kulak yolunun duyusunu asıl olarak V. kranial sinir sağlar (11).

2.2.1.3. Timpanik membran

Dış kulak yolu ile orta kulağı birbirinden ayırır. Kulak zarının ortalama kalınlığı 0,074 mm'dir. En kalın bölüm yaklaşık 0,09 mm kalınlıkla annulusa yakın kısım ve ön üst

kadrandır. En ince bölüm ise yaklaşık 0,055 mm kalınlıkla arka üst kadrandır. Uzunluğu 10-11 mm ve genişliği 8-9 mm'dir (9).

Timpanik kemiğin sulcus timpanikus parçasının içine oturur. Sulcus timpanikus içinde annulus timpanikus adı verilen fibröz bir halka vardır ve 1/8'lik üst bölüm hariç timpanik membranın kalan büyük bölümünü (7/8) çevreler. Geniş olan alt bölümü gergindir ve pars tensa olarak anılır. Küçük olan üst parça ise ortada fibröz tabaka içermediğinden daha gevşektir ve pars flaksida olarak adlandırılır. Pars tensa histolojik olarak 3 tabakadan meydana gelir. Bu tabakalar: dışta epitel, iç yüzde orta kulak mukozası ve ikisinin arasında fibröz tabakadır. Fibröz tabaka, hem dairesel hem de radyal şekilde uzanım gösteren liflerden oluşur ve kulak zarına şeklini verir (12).

Timpanik membranın tamamı 80 mm² iken, titreşen bölümü yaklaşık 55 mm²'dir.

Timpanik membrandaki en belirgin bölge manubrium malleidir. Manubrium superiordan inferiora doğru seyrederek ve zarın yaklaşık orta noktasında sonlanır. Sonlandığı bu noktaya umbo adı verilir.

Kulak muayenesi sırasında sağlıklı bir kulak zarında ışık kaynağının üçgen şeklinde refleksi alınmalıdır. Buna politzer üçgeni adı verilir. Zarın oblik duruşundan dolayı bu refletin tepesi umboda, tabanı ise anulustadır.

Timpanik membranın arka üst bölgesi inkusun uzun kolu, inkudostapedial eklem ve korda timpaniyi içermesi bakımından önemlidir ve bu bölgede kulak zarına ilişkin işlemlerden kaçınılır. Arka alt kısım, kulak zarı ile orta kulağın medial duvarı (promontoryum) arasındaki mesafenin en dar olduğu bölgedir. Yuvarlak pencere burada yer alır. Östaki tüpü ise orta kulak boşluğuna ön-üst kadranda seviyesinden açılır.

Kulak zarı epitel tabakasının damarları internal maksiller arterin aurikular dalı ile bağlantılıdır. Mukozal yüzün arteriyel beslenmesi ise hem internal maksiller arterden hem de posterior aurikular ve stilomastoid arterden gelir. Plikaların içinde ve manibrium mallei boyunca damarlar daha kalındır. Kulak zarının venleri dış kulak yolu ve orta kulak boşluğunun venlerine dökülür. Kulak zarının lenfatikleri damarlarını izler; mastoid apeks ve tragus önünde yerleşmiş servikal lenf nodlarına ya da östaki tüpünün lenfatiklerine drene olurlar.

Kulak zarının duyusal sinirleri esas olarak nervus trigeminus (V) ve nervus vagustan (X) gelir. Nervus fasiyalis (VII) arka kısma duyusal dallar verir. İç yüzün duyusunu ise nervus glossofaringeus (IX) sağlamaktadır (12).

2.2.2. Orta kulak anatomisi

Kulak zarı ile iç kulak arasında yer alan 6 duvarlı bir boşluktur. Östaki tüpü aracılığı ile nazofarinks, aditus aracılığıyla havalı mastoid hücrelerle bağlantılıdır. Topografik olarak 3 kısımda incelenir; kulak zarı hizasında kalan mezotimpanum, kulak zarının superiorunda kalan epitimpanum ve zarın inferiorunda kalan hipotimpanum (13).

Hipotimpanum; kulak zarının aşağısında yer alan sığ bir boşluktur. Kemiksi yüzeyi, hava hücreleri nedeniyle düzensiz bir görünüme sahiptir. Bu duvar, juguler bulbusun üzerini örter. Mezotimpanumun posteriorunda fasiyal sinirin ikinci dirseği, mastoid segment, lateralde fasiyal reses, medialde ise sinus timpani denilen çıkmazlar bulunmaktadır. Epitimpanum, inkusun büyük bir kısmını ve malleusu içerir, süperiorda tegmen timpani ile sınırlandırılmıştır (12).

Orta kulaktaki önemli yapılar şunlardır: Üç adet kemikçik (malleus, inkus, stapes), iki adet kas (m. tensör timpani ve m. stapedius) ve fasiyal sinirin timpanik segmenti.

Orta kulak dar ve yüksek bir boşluktur. Ortalama hacmi 0,5 cm³ olarak kabul edilmektedir. Bu boşluk prizma gibi altı yüzey gösterir.

Orta kulak boşluğunun sınırlarını şu şekilde özetleyebiliriz (12, 13):

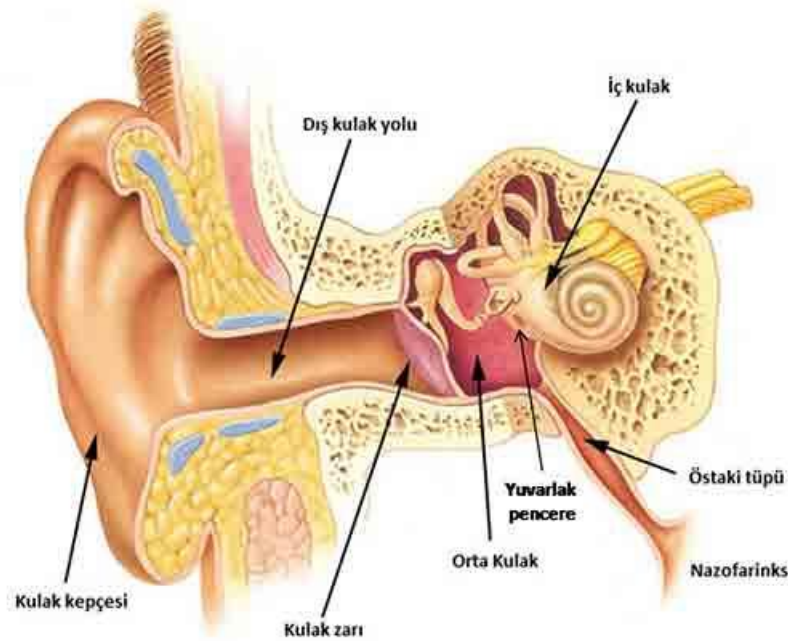
- Dış duvar: Yukardan aşağıya doğru skutum, kulak zarı ve hipotimpanum tarafından oluşturulur.
- İç duvar: İç kulakla komşudur. Kohleanın bazal kıvrımının orta kulak boşluğuna doğru yaptığı kabartıya promontoryum denir. Bu yapının üzerindeki oyukta, n.glossofaringeusun dalı olan timpanik sinirin karotid pleksustan çıkan sempatik sinirlerle oluşturduğu timpanik pleksus bulunur. Promontoryumun arka-alt kısmında iç kulak ile orta kulak arasındaki iki bağlantı noktasından biri olan yuvarlak pencere bulunur. Arka-üst kısımda ise diğer bağlantı noktası olan oval pencere bulunur. Oval pencere nişine stapes tabanı oturur ve anuler ligaman ile sarılıdır. Oval pencerenin üst

kısımında fasiyal sinirin timpanik segmentinin geçtiği fallop kanalı bulunur. Bunun da üzerinde lateral semisirküler kanalın kabartısı vardır. Promontoryumun ön-üst kısmında ise tensor timpani kasının tutunduğu kohlealiform proses yer alır.

- Arka duvar: Arka duvarda bulunan açıklık aditus ad antrum adını alır. Mastoid hava hücreleri ve antrumun orta kulakla bağlantısını sağlar. Arka duvar üzerinde stapes kası tendonunun içinden geçtiği piramidal çıkıntı bulunur.
- Ön duvar: İnternal karotis arter, tensör timpani kası ve östaki tüpü ağzı ile komşudur.
- Üst duvar: Epiteimpanumun üst kısmıdır. Burada bulunan ve orta kafa çukurunu orta kulak boşluğundan ayıran ince kemik yapıya tegmen timpani denir.
- Alt duvar: Hipotimpanumun alt kısmıdır. İnternal juguler ven fossası ile komşudur.

2.2.3. İç kulak anatomisi

Kemik labirent ve membranöz labirentten oluşur. Kemik labirent; vestibül, kohlea, kohlear akuadukt ve semisirküler kanalları içerir. Zar labirent ise; skala media, utrikül, sakkül, semisirküler kanallar ve endolenfatik keseden oluşur (12).



Şekil 1. Kulak Anatomisi

2.3. EFÜZYONLU OTİTİS MEDIA

2.3.1. Tanım

Efüzyonlu otitis media (EOM), akut enfeksiyon bulgu ve belirtileri olmadan, orta kulak boşluğunda sıvı birikimiyle seyreden orta kulak mukozası enflamasyonudur (1).

EOM gelişmiş ülkelerdeki çocuklarda işitme azlığının en yaygın nedenidir ve %80'e varabilen sıklıkta görülmektedir (14). Her çocuğu farklı derecelerde etkilemektedir. Yapılan insidans çalışmaları, dünyada okul öncesi çocukların %35 ila %70'inin en az bir kez EOM epizodu geçirdiğini göstermektedir (15).

Efüzyonlu otitis media, kataral otitis media, nonsüpüratif otitis media, serotimpanum, mukotimpanum, zank kulak (glue ear) gibi terminolojiler kullanılmasına rağmen yaygın olarak efüzyonlu otitis media, sekretuar otitis media ve seröz otitis media (SOM) adıyla anılır.

Orta kulakta 4 tür sıvı bulunabilir: Seröz, mukoid, hemorajik ve pürülan sıvılar ya da bunların karışımları. EOM denildiğinde daha çok seröz ya da mukoid sıvı birikimi kastedilir.

EOM genellikle akut otitis mediayı (AOM) takiben ortaya çıkar. AOM'lerin iyileşme döneminde orta kulaktaki efüzyon %50 vakada 4 hafta içerisinde, %80 vakada 8 hafta içerisinde rezorbe olur (11). AOM sonrası orta kulakta kalan efüzyon üç aylık dönemde düzelmezse (yaklaşık %10 hastada) EOM olarak kabul edilerek tedavi edilmelidir (16).

Hastalığın şiddetinden bağımsız olarak efüzyonun süresine göre akut (3 haftadan kısa), subakut (3 hafta–3 ay arası) ve kronik (3 aydan uzun) olarak sınıflandırma yapılabilir.

2.3.2. Epidemiyoloji

EOM 5 yaş altında iletim tipi işitme kaybı yapan sebeplerin başında gelir. Beş yaşından sonra insidansı giderek azalır. Sağlıklı çocuklar üzerinde yapılan taramalarda infant döneminden 5 yaşına kadar orta kulak efüzyonu görülme oranı %15 ile %40 arasında değişmektedir (17). Bazı yayınlara göre 10 yaş öncesi çocukların %90'ının en az bir kez EOM atağı geçirdiği saptanmıştır (17). Çocuklarda, 10 yaşından sonra EOM prevalansı

belirgin şekilde azalmaktadır. Bu durumu östaki tüpü matürasyonu ile ilişkilendirmek mümkündür. Ancak erişkin başlangıçlı EOM olguları da raporlanmıştır. Finkelstein ve ark. (18) EOM olan yetişkinlerin %66'sında dominant faktör olarak paranasal sinüs hastalıklarını tariflemişlerdir. Diğer nedenler ise sigaraya bağlı nazofarinkste lenfoid hiperplazi, %19 vakada erişkin başlangıçlı adenoid hipertrofi ve %4.8 oranında baş boyun tümörleridir (özellikle nazofarinks karsinomu); sadece %1.8 hastada neden bulunamamıştır.

Yarık damak, Down sendromu ve diğer kraniofasyal anomalisi olan çocuklarda östaki fonksiyonu bozulmakta ve insidans artmaktadır (19).

Her iki cinsten de görülmekle beraber, genellikle erkeklerde daha fazla ortaya çıkmaktadır. Bakıcılarla yaşayan çocuklarda, kreş çocuklarında ve kalabalık ailelerde görülme sıklığı artmaktadır (20).

Yapılan çalışmalarda otitis media oluşumuna katkısı olan çok sayıda yaşam tarzı ile ilişkili ve sosyodemografik faktör tanımlanmıştır. Bu risk faktörleri;

- Yaş (<5 yaş)
- Erkek Cinsiyet
- Etnisite (beyaz ırk)
- Düşük Doğum Ağırlığı (<2,5kg)
- Erken Doğum (<37 hafta)
- Emzik Kullanımı
- Doğum Sezonu (kış)
- Anne Sütü Eksikliği
- Günlük Bakım
- Kardeş Sayısı

- Ebeveyn Eğitim Düzeyi/Mesleği (düşük sosyoekonomik gruplar)
- Aile Bütçesi (düşük gelir seviyesi)
- Kişisel ve Ailesel Kulak Hastalığı Geçirme Hikayesi
- Doğum öncesi/sonrası sigara maruziyeti gibi faktörlerdir (21).

Son zamanlarda atopi ve spesifik gen anomalileri de risk faktörleri olarak gösterilmiştir (TLR4, FBXO11) (21).

2.3.3. Fizyopatoloji

EOM histolojik olarak bir kronik inflamasyon durumudur. Altta yatan bir stimulus inflamatuvar reaksiyona yol açar, müsin salgısı artar, yapısı değişir, daha visköz hal alır. Sonrasında östaki tüpünü bloke ederek orta kulağın normal mukosiliyer klirensini bozar ve orta kulakta kalın, müsinden zengin bir efüzyon birikimi ile sonuçlanır (2, 22).

EOM'ye yol açan fizyolojik değişiklikler östaki tüpü disfonksiyonu ile birlikte başlamaktadır. Patofizyoloji halen net olmamakla birlikte klasik olarak kabul edilen görüş orta kulakta negatif basınç oluşması sonucu eksuda/transuda karakterinde sıvı birikimi olduğu şeklindedir (19). Ancak son zamanlarda östaki tüpü için daha kompleks bir rol tariflenmektedir. Basınç regülasyonu, sekresyon klirensi ve nazofaringeal patojenlerden koruma rolü olduğu düşünülmektedir (23).

Östaki tüpünün kronik disfonksiyonuna ek olarak viral üst solunum yolu enfeksiyonları (ÜSYE) ve akut otitis media EOM nedenleri arasındadır. ÜSYE östaki tüpü ve nazofarinkste tıkanıklığa yol açabilir. Bu tıkanıklık östaki tüpünün normal fonksiyonunu engellemekte ve orta kulaktaki basınç regülasyonunu değiştirmektedir (21). Bu durum devam ederse nazofarinksteki patojenler orta kulak içine yayılır. Daha sonra bu patojenler inflamasyonu stimüle eder ve orta kulakta sıvı birikimi olur.

Adenoid hipertrofisi hem östaki ağzını tıkayarak hem de kronik ve rekürren enflamasyon sonucu patojen kolonizasyonuna zemin hazırlayarak EOM gelişimini kolaylaştırmaktadır.

Bununla beraber siliyer disfonksiyon, goblet hücrelerinde hipertrofi, allerji, rezidüel bakteriyel antijenler ve biofilmler gibi çeşitli sebeplerin de etyolojide rol aldığı düşünülmektedir (19).

Orta kulak efüzyonunda bulunan enflamatuvar mediyatörler ve enzimlerin EOM patogenezinde etkili olduğu düşünülmektedir (lökotrienler, histamin, prostaglandinler, kinin, proteazlar, trombosit aktive edici faktör, tümör nekrozis faktör ve gamma interferon). Bu mediatörler salgılandıklarında, vasküler permeability ve orta kulaktaki sekretuar aktiviteyi artırarak orta kulakta efüzyona yol açarlar (24).

Orta kulak havalanmasının bozulması parsiyel karbondioksit basıncında yükselmeye ve orta kulak mukozasında metaplaziye yol açar. Oluşan metaplazi orta kulakta salgı bezlerinde sayısal artışa ve devam eden süreçte efüzyon oluşumuna neden olmaktadır. Orta kulaktaki mukozal patolojide bu aşamada düzelme olmazsa mukus salgılayan bezlerde atrofi gelişmekte ve bunun sonucunda salgı tamamen durmaktadır. Salgının durması ise orta kulakta negatif basınç oluşması ve timpanik membranda retraksiyon ve atelektazi gelişmesi ile sonuçlanmaktadır (20, 25).

Yapılan çalışmalara göre mastoid kavitesi küçük olanlarda kronik orta kulak rahatsızlığı görülme riski daha fazla olmakla birlikte bunun etkisi tartışmalıdır. EOM olgularında ventilasyon tüpü takılmasının mastoid hücrelerin gelişimine katkıda bulunduğu ve mastoid hücre büyüklüğünün EOM prognozu üzerine etkili olduğu bazı araştırmalarla ortaya konmuştur (26, 27).

Ayrıca gastroözefageal reflü (GÖR) östaki tüpü disfonksiyonuna neden olarak EOM oluşumuna katkıda bulunabilir (21).

Bir diğer suçlanan faktör olan radyoterapinin ise östaki tüpünde siliyer aktivite bozukluğuna yol açarak efüzyon oluşumuna yol açtığı bildirilmiştir (27).

Sık geçirilen viral ÜSYE, pasif sigara içiciliği, allerji, hem mukosilier transport sistemini hem de normal östaki tüpü açıklığını etkileyerek efüzyona neden olabilir (20).

Allerjinin EOM patogenezinde efüzyonun oluşumundaki rolü ile ilgili çalışmalar yapılmakla beraber net bilgiler ortaya konulamamıştır. Çalışmalardan allerjinin EOM

oluşumunda primer sebepten çok predispozan bir faktör olabileceği sonucu çıkmaktadır. Allerji, EOM patogeneğinde ödem yoluyla östaki tüpü fonksiyon bozukluğuna yol açarak ya da orta kulak mukozasının allerjik reaksiyonun hedef dokusu olması nedeniyle rol oynayabilir (28).

Konağın immün cevabını etkileyen genetik faktörler de etyolojide rol oynamaktadır (21).

2.3.4. Efüzyonun Mikrobiyolojisi

EOM'de bugüne kadar yapılan çalışmalarda %22 ile %52 arasında değişen oranlarda bakteri ile karşılaşılmıştır. En sık karşılaşılan patojenler *S. pneumonia*, *H. influenza*, *M. catarrhalis* ve A grubu beta hemolitik streptokoklardır. Daha az sıklıkta stafilokoklarla karşılaşılmaktadır (21). Bazı çalışmalarda anaerob bakteriler ve *H. pylori* de saptanmıştır (29).

Son birkaç yılda EOM etyolojisinde bakteriyel biofilmlerin önemi anlaşılmıştır. Bu üç boyutlu bakteri topluluklarının bir yüzeye tutunup kendi ürettikleri ekstraselüler matriksle kaplayarak EOM'ye neden olan kronik inflamatuvar uyarıya yol açtıkları düşünülmektedir (21).

2.3.5. Klinik Belirti ve Bulgular

EOM'de çocuklarda lokal veya genel enfeksiyon belirti ve bulgusu yoktur. Nadiren aralıklı kulak ağrısı tarifleyen olgular mevcuttur (17). Kulakta dolgunluk hissi olabilir. Sıklıkla işitme kaybı nedeniyle farkedilir. Çoğu aile çocuklarında işitme kaybının geçirilen gribal bir enfeksiyonu takiben ortaya çıktığını ifade eder.

Timpanik mebranın etkilenme durumuna göre işitme kaybı seviyesi farklı olabilir. Klinik olarak dikkat eksikliği, azalmış okul başarısı, davranışsal problemler, gecikmiş konuşma ve dil gelişimi uyarıcıdır (17).

Yapılan bazı çalışmalar, küçük çocuklarda bilateral efüzyon olduğunda, denge sağlama kabiliyetinde bozukluklar ve sakarlık olduğunu göstermiştir (17, 24).

2.3.6. Tanı

Otoskopi tanıda %90 sensitivite ve %80 spesifiteye sahiptir. Bu oranlar pnömatik otoskopi ile daha da artar (17, 21).

Miringotomi orta kulak sıvısını belirlemede altın standarttır, ancak klinik değerlendirmeye teşhis yapılabilecekken her çocuğa bu cerrahi operasyonu uygulamak pratik değildir (19, 23, 30).

Klinik bulgular değişkendir. Normalde sedef renkli ve parlak olan kulak zarı, kehribar rengine bazen de gri toprak rengine dönebilir. Işık üçgeni kaybolur. Kısmen retraksiyon veya timpanik membranda konkavlaşma görülebilir. Kısmi efüzyonlarda hava-sıvı seviyesi (Şekil 2) veya valsalva manevrası sonrasında hava kabarcıkları izlenebilir. Ancak daha uzun süreli efüzyonlarda kulak zarı mat bir görünüm alır.



Şekil 2. Kulak zarı arkasında hava-sıvı seviyesi

Timpanometri EOM tanısında en çok kullanılan odyolojik tanı yöntemidir. Tip B veya Tip C timpanogram elde edilmektedir. Saf ses odyometrisinde tipik olarak hafif derecede iletim tipi işitme kaybı (25-40 dB) görülürken, diapazon testinde işitme kaybı olan tarafta rinne negatifliği saptanabilir (17, 19).

Uzamış efüzyonlu otitlerde, orta kulaktaki seröz sıvıdan yuvarlak pencere aracılığıyla kohleaya geçen toksik maddeler sonucunda sensorinöral tipte işitme kaybı gelişebilir.

Akustik reflektometri orta kulakta efüzyon olup olmadığını saptamak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Timpanik membrana yollanan ses dalgasının geri yansımalarına bakılarak

değerlendirme yapılır (17, 24). EOM tanısı için spesifikliğı yüksek, ancak duyarlılığı düşük bir tanı yöntemidir.

2.3.7. Tedavi

Bütün tedavi protokollerinde amaçlanan yeniden orta kulak havalanmasını sağlamak ve efüzyonu önlemektir. Tedavide medikal ve cerrahi tedavi seçenekleri vardır.

2.3.7.1. Medikal Tedavi

2.3.7.1.1. Antibiyotikler

Antibiyotik kullanımını önermeyenler olsa da efüzyonların ortalama %50'sinde kültür pozitifliğı olması nedeniyle antibiyotikler tedavide yer almaktadır. Bu oran PCR yöntemiyle %70-80'lere çıkmaktadır. Efüzyonlarda kültür pozitifliklerinin saptanmasına rağmen, bakteriyolojik cevabın zayıf olması ve olguların %65' inin üç ay içinde kendiliğinden iyileşmesinden dolayı, antibiyotik tedavisinin gerekliliğı tartışma konusudur. Yapılan çalışmalarda antibiyoterapinin etkinliğı genel olarak % 14-30 oranlarında saptanmaktadır.

Amerikan Otolarengoloji ve Baş Boyun Akademisi'nin ve Amerikan Pediatri Akademisi'nin EOM için hazırladığı rehberde, antibiyotiklerin uzun dönem etkinliğinin olmadığı ve rutin tedavide önerilmediğı bildirilmektedir (17).

Güncel İngiliz ve Amerikan kılavuzları tedavi ihtiyacını belirlemeden önce seri odyometrik inceleme ile işitme kaybı derecesinin tespiti ve çocuğun gelişimine etkilerini değerlendirerek 3 aylık süreyle gözlem yapılmasını önermektedir (18, 30). Ameliyat planlanan bir olguda, ailenin cerrahi girişim istememesi durumunda, bir kez 10-14 günlük bir antibiyotik tedavisi uygulanabileceğı belirtilmiştir. Daha uzun süreli veya bir defadan daha fazla antibiyotik kullanımının faydasının düşük olduğu, nazofarinkste penisiline dirençli S. pneumoniae kolonizasyonlarına yol açabileceğı bildirilmektedir.

EOM'deki diğer bir terapötik problem biofilmlerin varlığıdır. Biofilm fenotipik olarak değişmiş bakteri biofilmini yeniden oluşturabilecek persistan hücreler, konağın savunma mekanizmasını fiziksel olarak bloke eden ve etkisiz inflamatuvar cevaba

neden olan polisakkarit matriks veya virölansı artıran horizontal gen transferlerini içeren çeşitli mekanizmalarla persistansa katkı sağlar (32). Ek olarak biofilmler antibiyotiklere karşı direnç geliştirebilirler. Bakteriyel biofilm eradikasyonu tipik olarak planktonik formların inhibisyonu için gerekli olan antibiyotik seviyelerinden 10-1000 kat fazla antibiyotik gerektirmektedir (33).

EOM tedavisinde antibakteriyel ajanlar olarak:

- Amoksisilin (80-90 mg/kg/gün),
- Amoksisilin/klavulanat kombinasyonu (45 mg/kg/gün),
- Trimetoprim-sülfametoksazol (8-40 mg/kg/gün),
- İkinci ve üçüncü kuşak sefalosporinler (sefuroksim aksetil 60 mg/kg/gün, seftriakson 50 mg/kg/gün),
- Makrolidler (azitromisin 1. gün 10 mg/kg/gün, son 4 gün 5 mg/kg/gün, klaritromisin 15 mg/kg/gün) önerilmektedir (34).

2.3.7.1.2. Steroidler

Steroidlerin güçlü antiinflamatuvar etkileri olduğu bilinmektedir. Steroidlerin adenoid dokusunu küçülttüğü gösterilmiştir. Allerji ile ilişkili olan efüzyonlarda da inflamasyonu azaltarak etkili olmaktadır.

Steroid oral, intranazal veya transtimpanik olarak EOM tedavisinde kullanılmaktadır. Steroid tipi, dozu ve uygulama yolu ile ilgili kesin bir fikir birliği yoktur. Amerikan KBB, Pediatri ve Aile Hekimliği Akademilerinin EOM alt komitelerinin 2004 yılında hazırladıkları EOM' nin klinik tedavi rehberinde steroidlerin EOM'de rutin olarak kullanımı önerilmemektedir (17, 19). Bazı olgularda antibiyotik ile kombine edilerek kullanılabilceği savunulmakla birlikte her iki tedavinin etkilerinin kısa süreli olduğu kabul edilmektedir.

122 çocuk üzerinde yapılan bir çalışmada antibiyotik tedavisine dirençli EOM'de tek başına intranazal mometazon furoat kullanımı ile efüzyonun kontrol grubuna göre

Çalışma grubunda anlamlı oranda rezolüsyona uğradığı ve adenoid hipertrofinin 6 haftalık takipten sonra anlamlı şekilde küçüldüğü ortaya konulmuştur. Bu bulgulardan yola çıkarak en azından kısa süre için bu tedavinin cerrahiye alternatif olabileceğı ileri sürölmüştür (35). Fakat bunun aksine 12 haftalık sonuçların değerlendirildiğı bir başka çalışmada nazal steroidin kombine edilmesinin tek başına antibiyotik tedavisine göre daha iyi olmadığı bildirilmiştir (36).

2.3.7.1.3. Mukolitikler

Mukolitiklerin mukus viskozitesinin azaltılması yoluyla östaki tüpünden drenajı kolaylaştırabileceğı ve bu yolla tedaviye gidilebileceğı düşüncesi ortaya atılmıştır. Fakat mukolitiklerin EOM tedavisinde etkin olduğunu gösteren çalışma bulunmamaktadır (16).

2.3.7.1.4. Antihistaminikler

Allerjinin etyopatogeneizde rol oynadığı hastalarda tedavide yararlanılmakla beraber EOM üzerine direkt etkileri olmadığı bildirilmiştir (16,17).

2.3.7.1.5. Dekonjestanlar

Yapılan alışmalarda EOM tedavisinde etkisiz oldukları gösterilmiştir (16,17).

2.3.7.1.6. Lökotrien, PAF Antagonistleri ve Non-steroid Antienflamatuvarlar

Yapılan birçok çalışmada orta kulak efüzyonlarında enflamatuvar medyatörlerin varlığı saptanmıştır. Bunların arasında araşidonik asit metabolitleri, lökotrienler (LT) ve platelet aktive edici faktörün (PAF) önemli yer tuttuğunun belirlenmesi EOM'de bu medyatörlerin inhibitörlerinin olası tedavi edici etkisini düşündürmüştür. Hayvan deneylerinde deneysel efüzyonlarda bu iki medyatörün inhibitörlerinin tedavi edici etkisi gösterilmiştir (37).

2.3.7.1.7. Antioksidan Maddeler

Antioksidan maddelerin EOM tedavisinde etkisi üzerine yapılan bazı çalışmalarda glutatyonun nazal sprey formunda 3 ay kullanımı ile efüzyonda %50 rezolüsyon izlenmiştir (38).

2.3.7.1.8. Tubal Terapi

Fonksiyonel tubal terapi, östaki tüpü disfonksiyonu düşünülen olgularda fonksiyonu düzeltmeyi hedef alır. Tubal terapi seçenekleri arasında aktif ventilasyon insuflasyon, immatür ve istenmeyen ağız hareketleri, yutkunma sıklığını artırma, çene hareketlerinin aktivasyonu ve sakız çiğneme bulunur (16, 21).

2.3.7.1.9. Aşılama

EOM ile ÜSYE arasında ilişki olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla ÜSYE ajanlarına karşı aşı uygulamasının EOM'yi önlemede etkili olacağı açıktır (21).

Aşılamada umut verici antijenler S.pnömonia (akut otitin en yaygın sebebi), tiplendirilemeyen H.influenza ve M.catarrhalis için tanımlanmıştır (39, 40).

Pnömonokok aşısındaki polisakkarit antijenler, protein yapısındaki antijenlerin aksine, T lenfosit bağımlı antijenler oldukları için 2 yaşından küçük çocuklar pnömonokok aşısından fayda görmezler. ÜSYE'lerin bir çoğu viral ajanlarla oluştuğu için antiviral aşılar bir çok EOM vakasında etkilidir (16).

2.3.7.2. Cerrahi Tedavi

EOM hastalarına ne zaman cerrahi uygulama yapılması gerektiği tartışmalı bir konudur. Cerrahi tedaviye geçişin ana nedenlerinden biri sekeli önlemektir. Burada ana sorun sekele gidişe ait bulguların neler olabileceği ya da önlemlerin yeterli olup olmayacağıdır.

Bazı otörler kronik EOM'de cerrahi müdahaleyi önermektedir. Kronik EOM, aylık muayenelerin ardarda üçünde, pnömatik otoskopide hipomobil ya da immobil timpan zarı görülmesi olarak tarif edilir. Süre tanımlanamıyorsa diğer bulgular önem kazanır.

İşitme kaybının 40 dB'in üzerinde ve bilateral olması hasta için çok önemli bir engel oluşturur ve kısa sürede mutlaka giderilmesi gerekir. Timpanik membranda retraksiyon, atelektazi, inkudostapediopeksiye gidiş gibi negatif basınç bulguları ya da timpanik membranda aşırı kalınlaşma, orta kulaktaki sıvının koyuluğu ile ilgili bulgular uyarıcı olmalıdır (17).

Kronik EOM'li hastaların tamamının sekelle sonuçlanacağı söylenemez. Timpanoskleroz gibi sekellerin yaklaşık dokuz ayda oluşmaya başladığı bildirilmiştir (41). Fakat hastada efüzyonun ne zaman başladığı tespit edilemediğinde süreye bakarak girişimin ne zaman yapılması gerektiğini söylemek de tartışılmalı bir konudur.

Sonuç olarak cerrahi tedavi, EOM olgusunun yakın bir gelecekte düzelmesinin olası görülmediği ve işitme kaybının engel oluşturduğu durumlarda endike; komplikasyonlara ait ön bulguların ortaya çıkması durumunda ise acildir (40).

2.3.7.2.1. Parasentez

Timpan zara yapılan insizyon yardımıyla orta kulağın havalanmasını amaçlayan bir yöntemdir. EOM tedavisinde tek başına yeterli değildir (17,19). İnsizyon 24-48 saat içerisinde kendiliğinden kapanır. Lazer veya radyofrekans yardımıyla yapıldığında kapanma süresi birkaç haftaya kadar uzamaktadır (19).

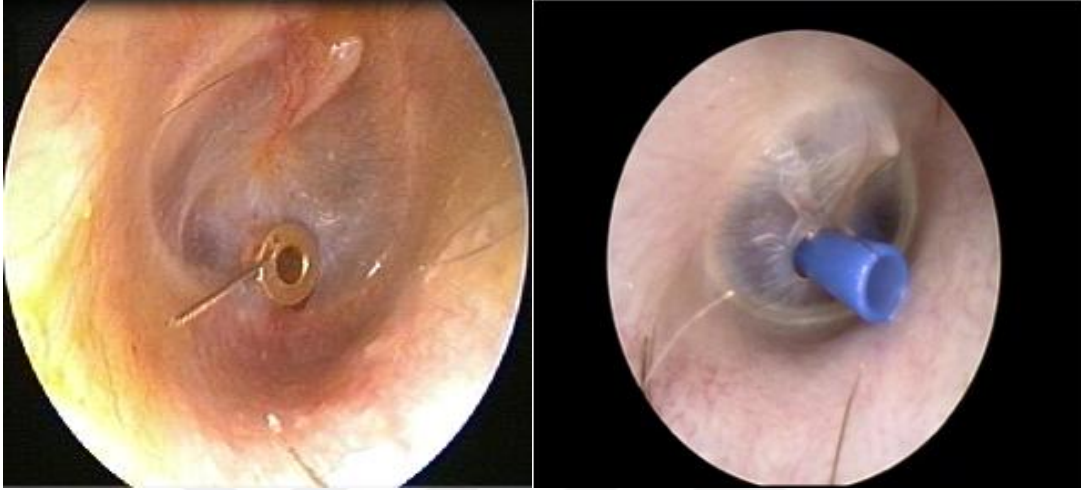
2.3.7.2.2. Ventilasyon Tüpü Uygulaması

Orta kulağın uzun süre havalanmasına imkan sağlamaktadır. Efüzyonun giderilmesi ve işitmenin düzelmesi açısından oldukça etkilidir. Ancak uzun vadeli izlemlerde her zaman tam çözüm getirmediği ve bazı komplikasyonlara yol açabileceği bilinmektedir.

Ventilasyon tüpü (VT) takılmasının amacı orta kulağa yeterli miktarda hava girişini sağlayarak orta kulakta normal atmosferik hava basıncının temin edilmesidir. Bu sayede mukozadaki bez hücreleri kaybolur ve kronik inflamasyon düzelir.

Ventilasyon tüpü kulak zarının sıklıkla anteroinferior kadrana takılmakla birlikte posteroinferior kadrana da takılabilir. Kulak zarına önce parasentez yapılır, orta kulaktaki sıvı mümkün olduğunca aspire edilir ve ardından ventilasyon tüpü takılır. Parasentez yapılırken, kanamayı azaltmak için timpanik membrandaki damarlara paralel

yapılmalıdır. Teflon, altın, titanyum, karbon, silikon ve hidroksiapatit yapıda ventilasyon tüpleri vardır. Ventilasyon tüpleri atılma özelliklerine göre de ayrılırlar. Günümüzde en çok tercih edilen ventilasyon tüpleri Grommet tüpler ve T-tüplerdir (Şekil 3).



Şekil 3. Grommet tüpü (solda) ve T-tüp (sağda) takılan hastalara ait kulak zarı görüntüleri

Ventilasyon tüpü takılması genel olarak kolay ve komplikasyonu az bir müdahaledir. Sık görülen komplikasyonlardan biri miringoskleroz gelişmesidir, ancak bunun genellikle işitme üzerine olumsuz etkisi yoktur. VT sonrası sık karşılaşılan bir diğer problem sıklıkla kulağı sudan koruyamama sonucu gelişen ikincil enfeksiyonlardır (17). Bu durum AOM gibi tedavi edilir ancak topikal antibiyotikli damlalar da tedaviye eklenmelidir. Eğer enfeksiyon düzelmezse ventilasyon tüpü çıkarılır. Ventilasyon tüpü takılmasının bir diğer komplikasyonu da kalıcı perforasyonlardır. Kısa dönem kalan tüplerde %2, uzun dönem kalan tüplerde %17 oranında kalıcı perforasyon raporlanmıştır (17). Tüpün tıkanması, sekonder akkiz kolesteatom, kemikcik zincir yaralanması, yüksek juguler bulbus yaralanması, ektopik karotid arter yaralanması, sensörinöral işitme kaybı, tüpün orta kulağa düşmesi gibi komplikasyonlar da görülebilmektedir (42).

Tüpler atıldıktan sonra %20-%50 oranında EOM'nin tekrarladığı görülmüştür. Bu durumda yapılması gereken yeniden cerrahi uygulamak ve yapılan işleme adenoidektomiye eklemektir. Adenoidektominin gelecekte olabilecek cerrahi gereksinimini %50 oranında azalttığı saptanmıştır (17, 19).

EOM'de her türlü tedaviye rağmen %3-4 olguda tam düzelme olmaz ve EOM sekel ve komplikasyonları gelişir. Bu olgular doğru zamanda belirlenerek daha ileri cerrahi yöntemler ile tedavi edilmelidirler.

2.3.7.2.3. Adenoidektomi

EOM etyopatogenezindeki söz edilen etkileri göz önüne alınarak, EOM'nin cerrahi tedavisinde östaki tüpünün fonksiyonunu düzeltmek ve tekrarlayan enfeksiyon riskini azaltmak amacı ile adenoidektomi de önerilmiştir. Adenoidektominin en güncel mantığı nazofaringeal enfeksiyon kaynağını ortadan kaldırmak için kronik enfeksiyonlu adenoid dokusunun uzaklaştırılmasıdır.

Ventilasyon tüpü uygulamasına göre adenoidektominin komplikasyon riski daha fazladır. Bu nedenle, hastada üst solunum yolu obstrüksiyonu, uyku apnesi ya da yineleyen adenoidit ya da sinüzit gibi adenoidektomi endikasyonları olmadığı sürece ve hasta üç yaşından küçük ise günümüzde daha çok kabul gören görüş, EOM'nin cerrahi tedavisinde ilk seçeneğin ventilasyon tüpü uygulaması olduğudur (17, 19). Hastalığın yinelemesi durumunda ikinci kez tüp takılması gerekiyorsa tedaviye adenoidektominin de eklenmesi önerilmektedir (17). Ancak klinik olarak adenoidektomi, çocuğun rahat nefes almasını sağlayarak çocuğu rahatlatıldığından birçok cerrah tarafından iki prosedür birlikte uygulanmaktadır. Adenoidektominin esas olarak 3 yaş ve üzeri için çok faydalı olduğu ve bunun adenoid dokusunun büyüklüğü ile ilişkisiz olduğu tespit edilmiştir (17).

Ventilasyon tüpü takılma işlemi ile birlikte adenoidektomi yapılmasının orta kulak efüzyonunun ve bununla ilişkili semptomların gerilemesinde sadece tüp takılmasına göre daha etkili olduğunu gösteren çalışmalar olduğu gibi, aradaki farkın anlamlı olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (19).

2.3.7.2.4. Tonsillektomi

EOM tedavisinde tek başına yeri yoktur (17).

2.3.7.2.5. Timpanomastoidektomi

Ventilasyon tüpü uygulamaları ile sonuç alınamayan EOM olgularında mastoidektomi yapılabilir. Özellikle mastoid antrum ve hücrelerde granülasyon dokusu ve kolesterol granülomu olması durumunda tüpün atılmasını takiben orta kulakta efüzyon yineler. Bu geri dönüşümsüz patolojilerde EOM tedavisinde mastoidektomisiz sonuç almak zorlaşmaktadır (43).

Sonuç olarak EOM geç semptom veren ancak kulakta kalıcı değişikliklere yol açmadan tanı konması gereken bir hastalıktır. Hastalığın evresine göre uygulanacak farklı tedavi prosedürleri mevcuttur.

2.4. ORTA KULAĞI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Otoskopik muayene ile valsalva ve toynbee manevraları yardımıyla timpan zar hareketlerinin gözlenmesi orta kulağın değerlendirilmesinde altın standart muayene yöntemidir. Bu yöntemler subjektiftir. Objektif yöntemler ise; tek frekans timpanometri, multifrekans timpanometri, akustik refleks testi ve geniş bant timpanometridir (44).

2.4.1. Tek frekans timpanometri

Dış kulak yolundaki basınç değişikliklerine göre timpanik membran kompliansı değerlendirilir.

Dış kulak kanalına yerleştirilen prob yardımıyla oluşturulan basınç değişimleri sırasında timpan zara gönderilen saf ses uyaranının immitansının dinamik ölçümüdür.

Orta kulak ileti sisteminin bütünlüğü (kulak zarının durumu, kemikçik zincir), orta kulak basıncı, kulak kanalı veya orta kulak hacmi, östaki fonksiyonu ve stapes kası refleksi ile ilgili bilgiler elde edilebilir (11).

Bu ölçüm orta kulak patolojisi sonucu oluşmuş fiziksel değişikliklerin tanımlanmasına yardımcı olur, bu sayede iletim tipi kayıpların ayırıcı tanısında yaygın olarak kullanılır (44).

Normal kulakta elde edilen timpanogram incelendiğinde maksimum pozitif ve maksimum negatif basınçlarda admittans minimuma düşer. Bu basınçlarda iletim sistemi katlaşılarak akustik enerji iletimine çok az izin verir. Kulak kanalındaki basınç orta kulak basıncına yaklaştığında iletilen akustik enerji gittikçe artar. Kulak zarının her iki tarafında basınç eşit olduğunda orta kulak admittansı maksimum olur, bu basınç değerine timpanometrik tepe basıncı (TTB) denir. Östaki borusu işlevi normal olan kulaklarda TTB değeri -50 ile +50 daPa arasındadır.

Fiziksel Volüm Testi: Başlangıçtan itibaren admittansın minimuma indiği ana kadar DKY'ye uygulanan pozitif basınçlı havanın hacmi bu değeri verir. Zar sağlam ise çocuklarda ortalama 0.7 ml, erişkinlerde 1.1 ml'dir (44).

Statik Akustik Admittans: Net orta kulak admittansı prob ucundaki en yüksek admittanstan minimum admittans çıkarılarak elde edilir. 0.3 ile 1.4 mmhos arasında değişmektedir (45, 46).

Timpanometrik Genişlik: Statik admittansın yarı yüksekliğinden çekilen yatay çizginin, pik eğrinin kolları arasında kalan genişliktir. Normalde 50-150 daPa arasındadır (45, 46, 47). Timpanogram genişliği fazla ise efüzyon olma olasılığı yüksektir.

Klasik timpanometri sıklıkla 226 Hz prob tone ile uygulanmaktadır. Alçak frekansın seçilmiş olmasının sebebi yüksek frekanslarda oluşabilecek mikrofon düzensizliklerini ve ölçüm esnasında akustik refleks oluşumunu engellemek amaçlıdır (48). Ölçüm sırasında elde edilen grafik timpanogram olarak adlandırılır. İlk kez Linden ve Jerger tarafından belirlenen ve en çok kullanılan beş temel tip (A, As, Ad, B, C) eğri mevcuttur (Şekil 4).

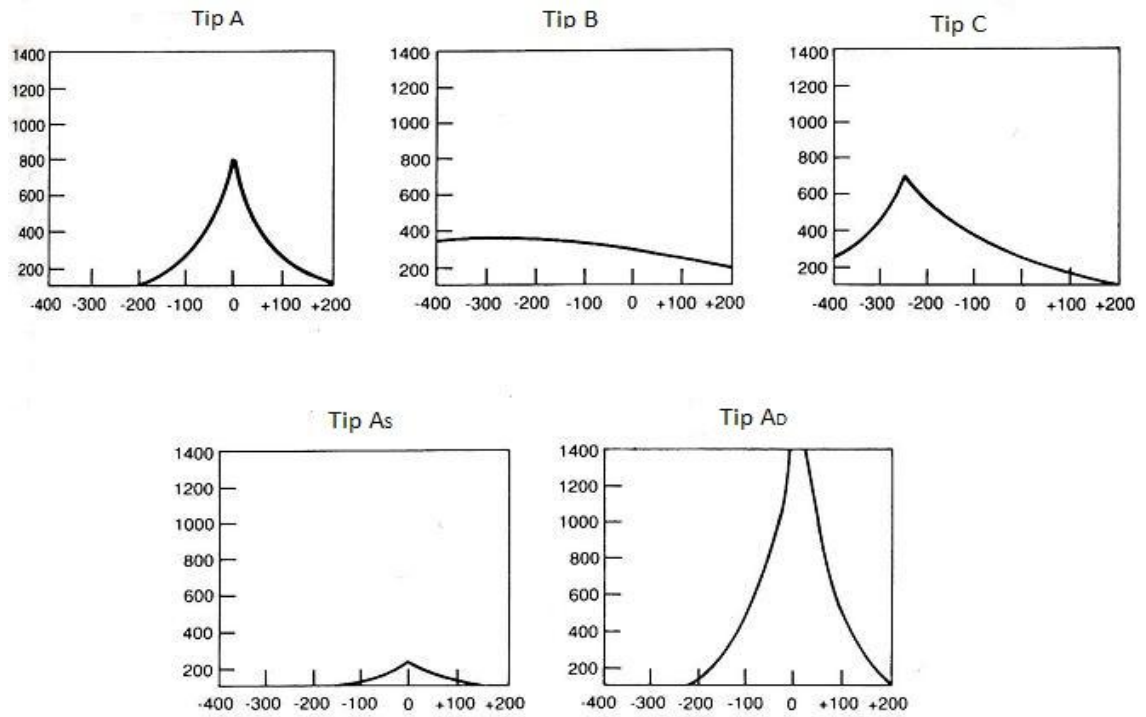
Tip A: +50 ile -50 daPa arasındaki basınçta pik yapan, amplitüdün normal sınırlarda (0.3-1.4 ml) olduğu timpanogram tipidir. Normal kulaklarda elde edilir (49).

Tip B: Tepe noktası bulunmaz. Yatay düz bir çizgi şeklindedir. Orta kulak efüzyonu, timpan zar perforasyonu, serümen ile probun tıkanması, dış kulak yolunu tıkayan serumen, tüpün ağzının dış kulak yoluna dayanması gibi probun yerleştirilmesinde yanlışlık olduğu durumlarda tip B timpanogram elde edilir (49).

Tip C: Normal amplitüdlü pik yapan ancak pik basıncının -50 daPa'dan düşük olduğu timpanogram eğrisidir. Orta kulakta negatif basınç varlığında elde edilir (49).

Tip As: +50 ile -50 daPa basınçlar arasında pik yapan ancak amplitüdün 0.3 ml'den az olduğu timpanogram eğrisidir. Ototikleroz ve ossiküler fiksasyonda elde edilebilir (44).

Tip Ad: +50 ile -50 daPa basınçlar arasında pik yapan ancak amplitüdün çok yüksek olduğu timpanogram eğrisidir. Kemikçik zincir ayrışması veya psödomembran olan durumlarda elde edilebilir.



Şekil 4. Timpanogram Tipleri

2.4.2. Multifrekans timpanometri (MFT)

Multifrekans timpanometri, 226 Hz ile 2000 Hz arasında değişik probe tonlar ile elde edilen timpanogramların analizini sağlayan bir yöntemdir. MFT ile insanlar üzerinde ilk çalışma Colletti ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (50). Orta kulak dinamiği hakkında klasik timpanometriye göre daha doğru ve detaylı bilgiler verir. Yüksek frekanslı probe tonlar orta kulak sisteminin katılık etkisini artıran patolojilerde daha çok değer taşımaktadır (51).

Çoklu frekans timpanometrenin daha avantajlı bir test olmasının sebebi orta kulak sisteminin admittansını ve admittansı belirleyen unsurları ayrı ayrı ölçmesi ve daha detaylı bilgi vermesidir.

Rezonans frekansı (RF) multifrekans timpanometrinin sunduğu önemli parametrelerden biridir (51, 52). RF'deki değişikliklerle sistemin ileti karakterindeki değişiklikler saptanabilmektedir. Otokleroz ve romatoid artrit RF'de karakteristik olarak artış gözlenmektedir. Frade ve arkadaşlarının (52) normal ve romatoid artriti olan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada rezonans frekansının romatoid artritli grupta yüksek olduğu ve hastalığın evrelerine göre de rezonans frekansı değerlerinin değiştiği bildirilmiştir. Kemikçik zincir kopukluğu, timpanik membran patolojileri ve efüzyonlu otitis mediada rezonans frekansının azaldığı bildirilmiştir (53).

Multifrekans timpanometri iç kulak patolojilerinde de tanı amaçlı kullanılabilir. Yapılan bir çalışmada rezonans frekansının kohleanın mekanik impedansı ile de ilişkili olduğu gösterilmiştir (54).

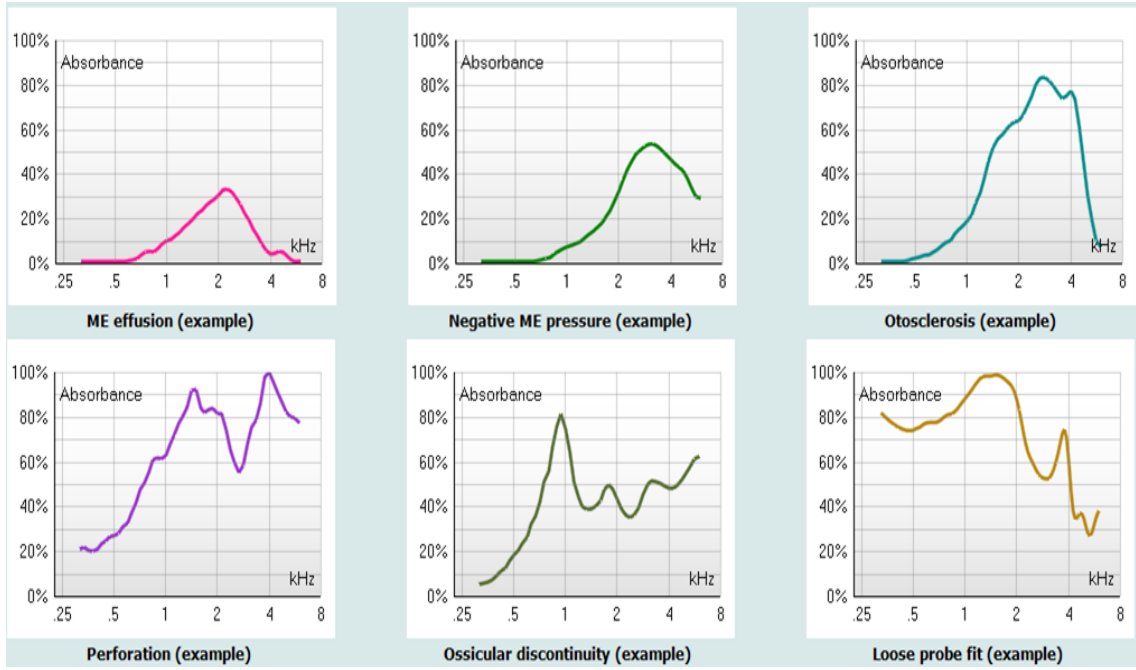
2.4.3. Akustik refleks testi

Klasik timpanometri test birimi içinde değerlendirilen bir başka parametredir. Akustik uyarı sırasında orta kulağın immitansının kaydedilmesi prensibine dayalı bir testtir. Akustik refleks, belli bir şiddetin üzerindeki (>70 dB) seslerde stapes kasını kasarak iç kulağa geçen ses şiddetini azaltır ve kohleayı korur. Bu kasılma akustik immitansta değişikliğe yol açar ve bu da immitans ölçümüyle kaydedilebilir. Uyaran hangi kulaktan olursa olsun stapes refleksi bilateral alınır. Buna göre ipsilateral refleks testi bir kulağa uyaran verilip aynı kulaktaki; kontralateral refleks testi ise bir kulağa uyaran verilip karşı kulaktaki immitans değişikliğinin ölçümüne dayanır (55).

Refleksin ortaya çıkması ve ölçülebilmesi için uyaran verilen kulaktaki işitsel afferent yapıların (timpanik membran, kemikçikler, koklea, işitme siniri, beyin sapındaki işitsel yollar) ve immitans değişikliğine bakılan kulaktaki efferent yapıların (fasiyal sinir, fasiyal sinirin n.stapedius dalı, stapes kası), ayrıca kemikçik zincir ve timpan zarın sağlam olması gerekir (55).

2.4.4. Geniş bant timpanometri (GBT)

Orta kulak ile ilgili daha net bilgi edinmemizi sağlayan bir değerlendirme metodudur. Bir defada birçok frekans değerinin (226-8000Hz) prob ton olarak kullanıldığı bu yöntemle frekanslara özgü geleneksel timpanogram eğrilerinin yanısıra absorbans grafiği (Şekil 5), rezonans frekansı gibi bilgiler elde edilmektedir. Klasik timpanometriden farklı olarak probun dış kulak yolundaki pozisyonu ölçümleri etkilememektedir.

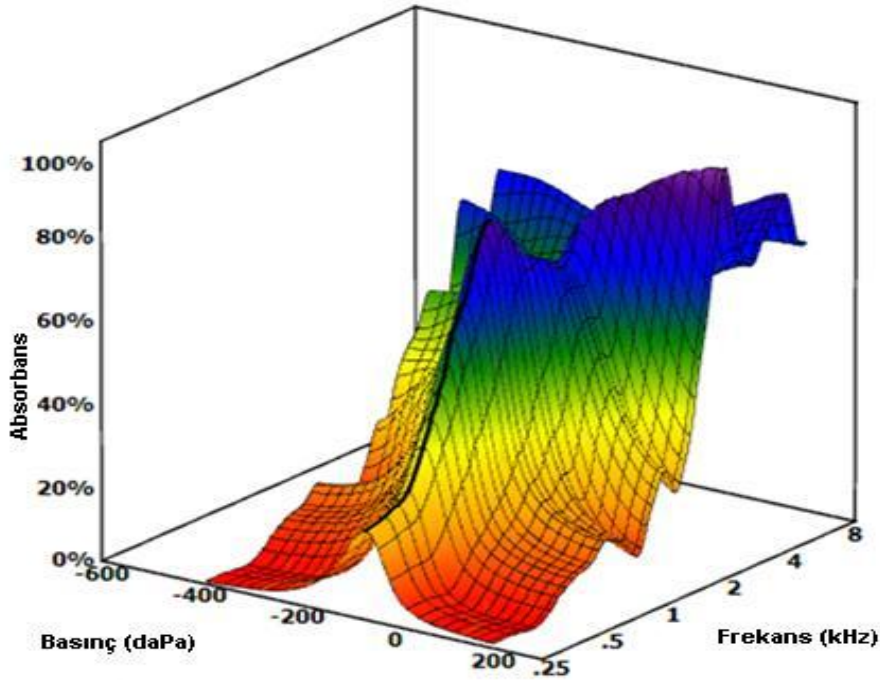


Şekil 5. Absorbans grafik örnekleri

GBT yapılan çalışmalar sayesinde 1993 yılından itibaren yaygınlaşan, yetişkinlerde 10 kHz, infantlarda 20 kHz frekansa kadar farklı frekanslarda ölçüm yapabilen ayrıca 0,2-8 kHz aralığında 100 Hz frekans dilimlerinde sonuç verebilen, birçok sinüzoidal dalga ve geniş bant uyarı kullanabilen, klasik timpanometriden farklı olarak dış kulağa basınç uygulamadan da ölçüm yapabilme imkanı sunan, hızlı bir orta kulak analiz yöntemidir. GBT'nin dış kulak yolunda basınç değişikliği yapmaksızın ortam basıncında ölçüm yapılabilmesi sayesinde, timpanoplasti ya da stapes cerrahisi geçirmiş hastalar gibi klasik timpanometri yapmaktan çekinilen hastalarda orta kulak hakkında bilgi edinilebilmektedir.

GBT klasik timpanometriye göre daha fazla frekansta değerlendirme yapabilmesi nedeniyle orta kulak ve iletim tipi işitme kayıplarıyla ilgili daha fazla ve hassas bilgi verebilmektedir. Fakat normatif verilerin ve hastalığa özgü verilerin kesinleşmemiş olması GBT'nin yaygınlaşmasının önünde bir engel olarak durmaktadır (53). Örneğin 1-12 aylık sağlıklı infantlarda yapılan çeşitli çalışmalarda farklı veriler elde edilmiştir (56, 57). Doğumdan 12 aylığa kadar infantlarda büyüme gelişmenin çok hızlı olduğu bu döneme yönelik hala yaşa spesifik normatif veri eksikliği mevcuttur. Bu durum hastalıklı kulakların ölçümüne ve verilerin karşılaştırılmasına kısıtlama getirmektedir (58).

GBT geniş bir frekans spektrumunda orta kulak fonksiyonlarını değerlendirmeye yarar. Absorbans ve akustik admittans kulak kanalı ve orta kulağın akustik transfer fonksiyonlarının analizini sağlar. Absorbans orta kulak tarafından emilen akustik enerji miktarına ve orta kulak tarafından emilen akustik gücün verilen akustik güce oranına eşittir; reflektans ise tersine zar ve orta kulak tarafından emilmeyip yansıtılan akustik enerjiyi ifade etmektedir (59). GBT’de her bir frekansta ve farklı basınç değerlerinde aynı anda absorbans ölçümü yapılarak basınç, absorbans ve frekansı gösteren 3 boyutlu grafik elde edilmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Üç Boyutlu Timpanogram Örneği

Bu ölçüm tekniği ile elde edilen bir başka değer olan rezonans frekansı ise orta kulak titreşiminin en yüksek olduğu frekanstır. Rezonans frekansı, kütleye bağlı patolojilerde düşerken katılığa bağlı patolojilerde artar.

GBT'nin klinik uygulamada kullanımını yaygınlaştırmaya yönelik yapılan bazı çalışmalar mevcuttur.

Cerrahi ile teyit edilmiş EOM' li infant ve çocuklarda etkilenen kulaklarda 1,5 kHz'den 3 kHz'ye kadar düşük absorbands saptanmıştır (30). Birçok çalışmada yazarlar GBT'nin yenidoğan tarama testi olarak kullanılabileceğini öngörmektedir (60).

Nakajima ve ark.'nın (61) yaptıkları bir çalışmada normal işiten ve 226 Hz timpanometride yüksek komplians saptanan hiper mobil timpanik membranlarda 400-1000 Hz arasında normal popülasyona göre azalmış enerji reflektansı saptanmıştır. Normal işitme saptanan ve normal 226 Hz timpanograma sahip timpanosklerotik timpanik membranlı kulaklarda düşük ve orta frekanslarda normalden yüksek enerji reflektansı elde edilmiştir. Orta kulakta negatif veya pozitif basınç artışının ise timpan zar sertliğini arttırarak özellikle düşük frekanslarda enerji reflektansında artışa ve dolayısıyla absorbansta azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir.

Otosklerozun absorbands grafiği ile daha kolay tanı aldığı gösterilmiştir. Rezonans frekansının monitörizasyonu ve zaman içerisinde gösterdiği değişiklikler ile otosklerozun progresyonu takip edilebilmektedir. Shahnaz ve arkadaşlarının (62) yaptığı çalışmada; işitmesi normal olan 62 kişi ile 28 otoskleroz hastasının reflektansları karşılaştırılmış ve özellikle 1kHz altında otoskleroz hastalarının reflektans değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan diğer bazı çalışmalarda otoskleroza bağlı stapes fiksasyonunda 1 kHz ve altı frekanslarda reflektans artışı olduğu gösterilmiştir (55, 63, 64). Otoskleroz tanısında hava-kemik aralığı ile birlikte absorbands seviyesi %86 sensitivite ve %100 spesifiteye sahiptir (65). Kemikçik zincir devamlılık bozukluğunda 400 Hz'den 800 Hz'ye kadar reflektansta belirgin bir çentik oluşumu gösterilmiştir. Kemikçik zincir devamlılık bozukluğu tanısında hava-kemik aralığı ile birlikte absorbands seviyesi %83 sensitivite ve %96 spesifiteye sahiptir (65).

Superior semisirküler kanal dehisansı (SSKD) tanısında hava-kemik aralığı ile birlikte absorbands seviyesi %100 sensitivite ve %95 spesifiteye sahiptir (61, 65).

Yapılan bazı çalışmalarda iletim tipi işitme kaybının tespitinde GBT'nin klasik timpanometriden üstün olduğu gösterilmiştir (66, 67). Bununla birlikte bazı orta kulak hastalıklarının erken dönem tespitinde yüksek duyarlılığa sahip olduğu düşünülmektedir. Ellison ve arkadaşlarının (30) yaptıkları çalışmada orta kulak geçirgenliği ve efüzyon için absorbansın sensitif bir belirteç olduğu tespit edilmiştir. Beers ve arkadaşlarının (63) çalışmasında da orta kulak basıncının ılımlı negatif olduğu efüzyonu olan çocuklarda reflektansın 680-6000 Hz arası frekanslarda arttığı görülmüştür. Farklı orta kulak patolojileri reflektansı farklı frekanslarda etkilemektedir ve bu frekansların etkilenme derecesi patolojinin boyutuyla alakalıdır (64). Üç yüz yirmi dört yenidoğanın dahil edildiği bir diğer çalışmada ise, OAE'yi orta kulak problemleri nedeniyle geçemeyen yenidoğanlarda GBT'nin 1 kHz timpanometriye göre üstün olduğu gösterilmiştir (68).

Orta kulak ve dış kulak yapıları yaşa ve kalıtsal özelliklere göre değişmektedir. Bu değişim orta kulak admittansı ve ilgili değerleri de etkilemekte ve normatif değerlerin de farklı popülasyonlarda değişkenlik göstermesine sebep olmaktadır. Literatür incelendiğinde GBT ölçümlerine ırk, cinsiyet, yaş ve kullanılan cihaz gibi faktörlerin etkisi araştırılmıştır. Shahnaz ve arkadaşlarının (69) 18-32 yaş arası 126 sağlıklı gönüllü üzerinde yaptıkları çalışmada 62 kişiden oluşan beyaz ırk grubu, 64 kişiden oluşan Çinli grupla karşılaştırılmış ve 3891-6000 Hz frekansları arasında Çinli grupta absorbansın anlamlı seviyede düşük olduğu; 469-1500 Hz frekansları arasında ise anlamlı seviyede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara dayanarak ırk farklılığının GBT normatif verisi üzerinde etkili olduğu ve bu farklılığın ırklar arasındaki vücut ölçüleri ile ilgili olduğu ileri sürülmüştür. Beers ve ark.'nın (63) okul çağı çocuklarında yaptıkları çalışmada da GBT ölçümlerinde ırka ait farklılıklar saptanmıştır; bununla beraber pediatrik normatif reflektans değerlerinin başka çalışmalarda ölçülen erişkin normatif reflektans değerlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu da normatif verinin yaşa spesifik olarak saptanmasının önemini göstermiştir. Keefe ve ark. yaşa spesifik normatif veri için sağlıklı infantlarda 1, 3, 4, 6 ve 12. aylarda ölçüm yapmış ve GBT ölçümlerinde büyük farklılıklar saptamıştır. Werner ve ark. ise 0-2, 2-3, 3-5, 5-9 ve 6-11 aylık infantlarda GBT ölçümü yapmış ve belirgin farklılık saptamamışlardır (56, 57). Feeney ve arkadaşlarının (49) 18-28 yaş arası 20 kadın ve 20 erkekten oluşan bir grubu, 60-85 yaş arası 15 kadın ve 15 erkekten oluşan başka bir grupla karşılaştırdıkları

alışmalarında GBT ölçümlerinde cinsiyete bağlı belirgin farklılık saptanmamıştır. Ancak 60 yaşı üstü eşişkinlerden oluşan grupta 800-2000 Hz frekansları arası absorban artışı ve 4000 Hz'te absorbansta azalma tespit edilmiştir ve bu sonuçlar yaşıla birlikte orta kulak katılığının azalması ile ilişkilendirilmiştir. Polat ve arkadaşlarının (70) 51 erkek ve 58 kadından oluşan çalışmasında 3100 Hz ile 6900 Hz frekans aralığında cinsiyetle absorban değerleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Yüksek frekanslarda erkeklerde artmış absorban değerleri tespit edilmiş ve bu durum kadın ve erkekler arasındaki vct boyutu farklılığı ile ilişkilendirilmiştir. Kullanılan GBT cihazının normatif veriyi belirgin etkilemediği gösterilmiştir. Shahnaz ve arkadaşlarının (71) başka bir çalışmalarında da benzer şekilde kadın ve erkekler arasında farklı frekanslarda farklı reflektans değerleri saptanmıştır.

Ölçümlerin kısa sürede yapılabilmesi ve hasta konforunu bozmaması GBT'nin önemli avantajlarıdır. Yüksek maliyet, zaman ve girişimsel işlem gerektirmeksizin orta kulak hakkında çok ayrıntılı bilgiler vermesi GBT'nin önümüzdeki yıllarda kliniklerde yaygın olarak kullanılacağının habercisidir. Bu nedenle her yeni teknik gibi GBT'nin de bir çok sağlık ve hastalık durumunda normatif verilerinin ortaya konması gerekmektedir. Literatür incelendiğinde efüzyonlu otiti olan hastalarda orta kulak efüzyonunu belirlemede GBT'nin güvenilir bir yöntem olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur ancak hastalığın prognozunu öngörme konusunda yardımcı olup olmayacağını inceleyen bir araştırmanın henüz yapılmadığı görülmüştür.

3. HASTALAR VE YÖNTEM

3.1. HASTA SEÇİMİ

Prospektif kontrollü olarak tasarlanan çalışma için Erciyes Üniversitesi Etik Kurulu'ndan 21.02.2014 tarihli, 2014/98 sayılı onay alındı. Erciyes Üniversitesi KBB Anabilim Dalı'nda Şubat 2014 – Haziran 2015 tarihleri arasında EOM tanısı konan 2-10 yaş arası 31 çocuk (61 kulak) çalışma grubu olarak takibe alındı. Çalışma grubuna klasik timpanometrik ölçümde Tip B veya Tip C (TTB< -50 daPa) timpanogram elde edilen hastalar dahil edildi. Daha önce kulağa müdahale geçirme öyküsü olanlar, tanı anında retraksiyonu olup derhal VT endikasyonu konanlar, tanı anında obstrüktif adenotonsiller hipertrofi veya rekürren tonsillit nedeniyle adenotonsillektomi endikasyonu konanlar, yarı damak, kraniofasyal anomali ve malformasyonu olanlar çalışmaya dahil edilmedi. Kulak patolojisi ya da işitme kaybı olmayan çocuklardan timpanometrik ölçümü Tip A (-50 dapa< TTB< +50 daPa) olan, daha önce kulağa cerrahi müdahale öyküsü olmayan 15 çocuk (30 kulak) kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edildi. Hastaların kulakları ayrı ayrı değerlendirildi. Tüm katılımcıların ailelerinden gönüllü onam formu alındı.

3.2. ÖLÇÜMLER VE TEDAVİ PROTOKOLÜ

Hastalara ilk başvuruda otoskopik muayene yapıldıktan sonra hepsine klasik timpanometri (Madsen Zodyac 901) ve geniş bant timpanometri (Titan, Interacoustics, Assens, Danimarka) ile ölçüm yapıldı. Timpanometrik tepe basınçları ölçülerek bu

basınçta 250-8000 Hz frekans aralığındaki absorbans ve RF değerleri kaydedildi. Kontrol grubundaki gönüllülere ise sadece bir kez GBT ölçümü yapılarak RF ve pik timpanometrik basınçtaki 250-8000 Hz absorbans değerleri kaydedildi. Hastalar takibe alınarak aylık kontrollere çağrıldı. Standart tedavi protokolü olarak ilk başvuruda tüm hastalara 10 günlük antibiyoterapi (amoksisilin/klavulanat) ve allerjik riniti olanlara da antibiyotiğe ilave olarak 1 aylık nazal steroid ve 15 günlük antihistaminik reçete edildi. Aylık kontrollerde aynı ölçümler tekrarlandı. Takipte düzelen hastaların ($-50 \text{ daPa} < \text{TTB} < +50 \text{ daPa}$), sonraki ayda da ölçümleri yapılarak düzelme teyit edildi. Ardarda 2 kontrolde klasik timpanometride Tip A timpanogram elde edilen hastaların takibi sonlandırıldı. Birinci ayda düzelme gözlenen hastalardan, 2. ayda TTB değeri patolojik ölçülen olmadı. Standart olarak 3 ayda TTB değerinde hiç düzelme izlenmeyen ya da kötüleşen hastalara ventilasyon tüpü uygulandı. Başlangıç ölçümleri ile kıyaslandığında klasik timpanometri ile ölçülen TTB değerleri düzelme eğilimi gösteren hastalar ise 6 aya kadar takip edildi. Altı ay sonunda yapılan ölçümde timpanogramı Tip A olmayan hastaların kulaklarına ventilasyon tüpü takıldı.

Çalışma grubundaki hastalar tüm ölçümler tamamlandıktan sonra üç gruba ayrıldı ve kontrol grubu ile birlikte toplamda dört grup oluşturularak gruplar aşağıdaki şekilde adlandırıldı:

- Birinci grup : Bir ay içinde düzelenler
- İkinci grup : Bir aydan daha uzun sürede düzelenler
- Üçüncü grup : Ventilasyon tüpü takılanlar
- Dördüncü grup : Kontrol grubu

Çalışma grubunu oluşturan hastaların başlangıç, 1. ay ve 2. ay ölçümlerde elde edilen timpanometrik tepe basınçları ve her hastanın bu pik basınçtaki 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz ve 8000 Hz frekanslarındaki absorbans değerleri ile rezonans frekansı değerleri kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Ayrıca çalışma grubundaki hastaların her ay için elde edilen ölçüm değerleri kendi grupları içinde karşılaştırıldı.

3.3. İSTATİSTİK ANALİZ

Veriler IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirildi. Verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ve Q-Q grafikleri ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı(n), ortalama $\pm$ standart sapma, (min-max) değerleri olarak verildi. Çalışmada kayıp değerler bulunduğu için gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalar genel doğrusal modeller ile yapıldı. Çoklu karşılaştırma testi olarak Bonferroni testi kullanıldı. $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



4. BULGULAR

Çalışma grubunda 15'i erkek (30 kulak) 16'sı kız (31 kulak) toplam 31 hasta (61 kulak), kontrol grubunda 9'u erkek (18 kulak) 6'sı kız (12 kulak) toplam 15 hasta (30 kulak) vardı (Tablo 1). Çalışma grubundaki bir hastada efüzyonlu otit unilateraldi (sağ kulak), diğer tüm hastalarda bilateral efüzyon mevcuttu. Birinci gruptaki hastaların takip süresi 2 aydı. İkinci grupta 15 kulak 3 ay, 6 kulak 4 ay, 6 kulak 5 ay, 2 kulak 6 ay süreyle takip edildi. Üçüncü grupta ise 10 kulak 3 ay, 2 kulak 4 ay, 2 kulak 6 ay takip edildikten sonra ventilasyon tüpü takıldı (Tablo 2).

Tablo 1. Çalışma ve kontrol grubunun cinsiyete göre dağılımları

Gruplar	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
1. grup	8	10	18
%	%44.4	%55.6	%100
2. grup	17	12	29
%	%58.6	%41.4	%100
3. grup	6	8	14
%	%42.9	%57.1	%100
4. grup	12	18	30
%	%40	%60	%100

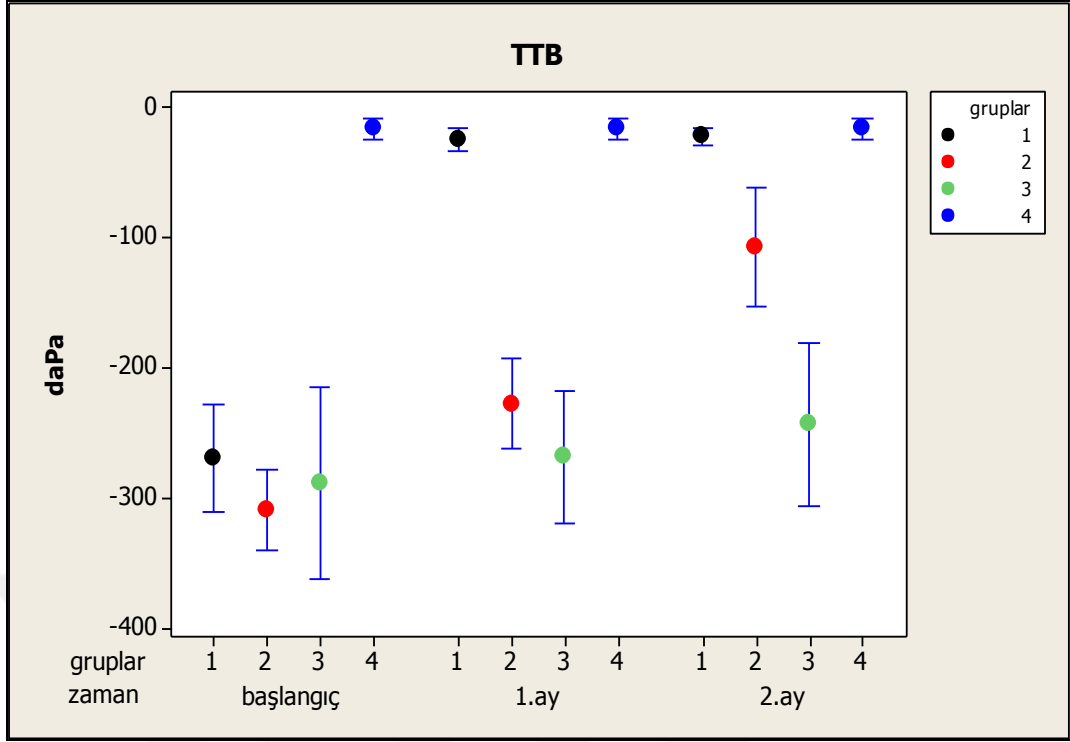
Tablo 2. Çalışma ve kontrol grubunun takip süreleri

Takip süresi	Gruplar			Toplam
	1. grup	2. grup	3. grup	
2 ay	18	-	-	18
3 ay	-	15	10	25
4 ay	-	6	2	8
5 ay	-	6	-	6
6 ay	-	2	2	4
Toplam	18	29	14	61

Çalışma grubunun başlangıç ölçümlerinde, 1. grupta 3 kulakta Tip B, 15 kulakta Tip C timpanogram; 2. Grupta, 10 kulakta Tip B, 19 kulakta Tip C timpanogram; 3. Grupta, 7 kulakta Tip B, 7 kulakta Tip C timpanogram elde edildi. Tüp takılma işlemi öncesi son ölçümde 8 kulak için Tip B, 6 kulak için Tip C ölçümler mevcuttu.

Başlangıç absorbands ölçümleri kontrol grubu ile diğer üç grup arasında ayrı ayrı karşılaştırıldığında 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz ve 4000 Hz'teki ölçümler için istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0.05$). 2000 Hz absorbands ölçümleri, bir aydan uzun sürede düzelen ve tüp takılan grup ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık gösterirken ($p<0.05$), bir ayda düzelen grupla kontrol grubu arasında anlamlı fark tespit edilmedi. 8000 Hz için kontrol grubu ile diğer gruplar arasında hiçbir ölçümde anlamlı farklılık tespit edilmedi ve bu frekansa ait ölçümler istatistiksel değerlendirmeye dahil edilmedi.

TTB değerlerine yönelik incelemede, çalışma gruplarında, başlangıç ölçümlerinin tamamının kontrol grubu ile farklılık gösterdiği görüldü ($p<0.05$). Birinci ay ve 2. ayda, bir ayda düzelen grup, kontrol grubu ile anlamlı farklılık göstermezken, bir aydan uzun sürede düzelen grup ve tüp takılan grup ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık saptandı ($p<0.05$), (Şekil 7, Tablo 3). Çalışma grupları arasındaki karşılaştırmada bir ayda düzelen grup ile bir aydan uzun sürede düzelen grup arasında başlangıç ölçümleri için anlamlı fark görülmezken, 1. ay ve 2. ay ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.05$), (Tablo 3). Her grubun TTB değerleri kendi içinde değerlendirildiğinde bir ayda düzelen grup ve bir aydan uzun sürede düzelen gruptaki farklılıklar anlamlı bulundu ($p<0.05$).



Şekil 7. TTB değerlerinin başlangıç, 1 ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği

Tablo 3. TTB ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması

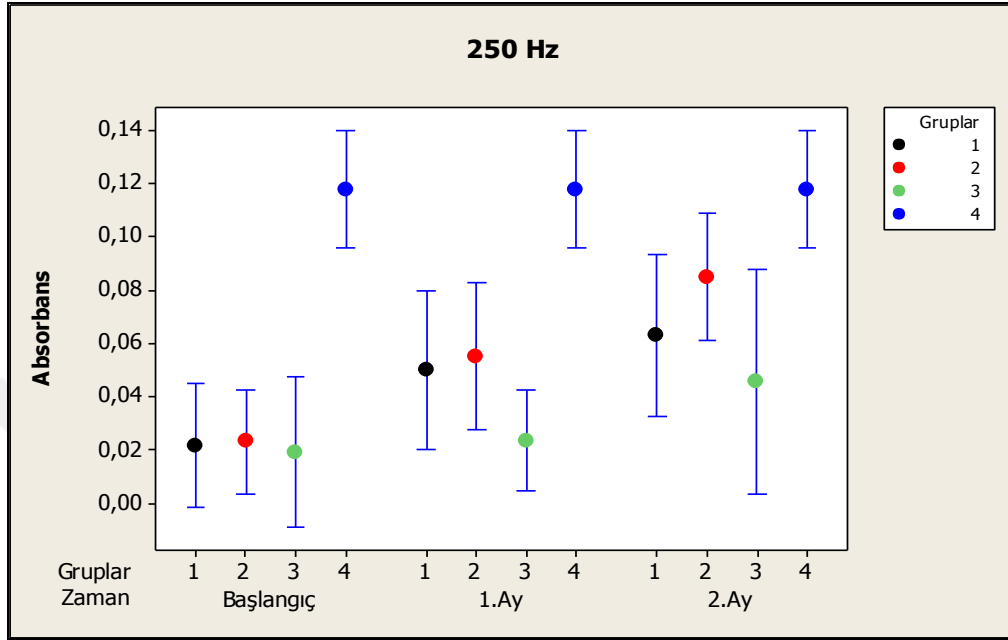
TTB											
Başlangıç				1. Ay				2. Ay			
Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p
1. grup	2. grup	23,914	,099	1. grup	2. grup	23,914	,000*	1. grup	2. grup	23,914	,000*
	3. grup	29,007	,206		3. grup	28,399	,000*		3. grup	29,007	,000*
	4. grup	23,761	,000*		4. grup	23,761	,749		4. grup	23,761	,810
2. grup	1. grup	23,914	,099	2. grup	1. grup	23,914	,000*	2. grup	1. grup	23,914	,000*
	3. grup	26,600	,914		3. grup	25,936	,122		3. grup	26,600	,000*
	4. grup	20,754	,000*		4. grup	20,754	,000*		4. grup	20,754	,000*
3. grup	1. grup	29,007	,206	3. grup	1. grup	28,399	,000*	3. grup	1. grup	29,007	,000*
	2. grup	26,600	,914		2. grup	25,936	,122		2. grup	26,600	,000*
	4. grup	26,463	,000*		4. grup	25,795	,000*		4. grup	26,463	,000*
4. grup	1. grup	23,761	,000*	4. grup	1. grup	23,761	,749	4. grup	1. grup	23,761	,810
	2. grup	20,754	,000*		2. grup	20,754	,000*		2. grup	20,754	,000*
	3. grup	26,463	,000*		3. grup	25,795	,000*		3. grup	26,463	,000*

*= p<0.05

ss= Standart Sapma

250 Hz frekansındaki absorbans ölçümleri incelendiğinde, başlangıç ve 1. ayda tüm gruplar için kontrol grubu ile anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.05$). İkinci aydaki ölçümlerde ise bir ayda düzelen grup ve tüp takılan grup için kontrol grubu ile anlamlı farklılık izlenirken ($p<0.05$), bir aydan uzun sürede düzelen grupta anlamlı farklılık görülmedi ($p>0.05$), (Şekil 7, Tablo 4). Her grubun 250 Hz frekansındaki absorbans

değerleri kendi içinde değerlendirildiğinde ise, bir aydan uzun sürede düzelen grupta ve tüp takılan grupta istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.05$). Çalışma grupları arasındaki karşılaştırmada anlamlı farklılık görülmedi.



Şekil 8. 250 Hz frekanstaki absorbans değerlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği

Tablo 4. 250 Hz frekansındaki absorbans ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması

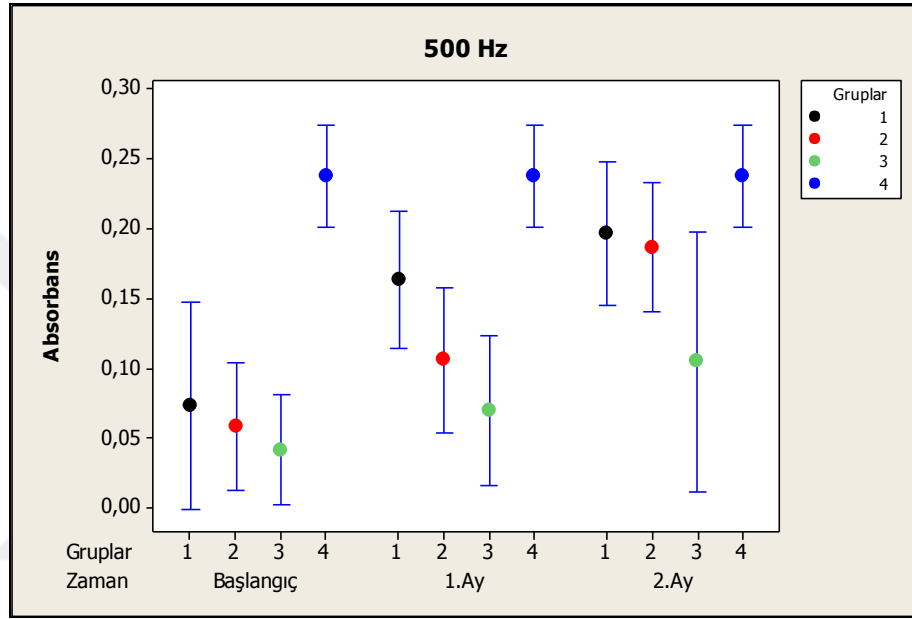
250 Hz Absorbans											
Başlangıç				1. Ay				2. Ay			
Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p
1. grup	2. grup	,023	,947	1. grup	2. grup	,023	,815	1. grup	2. grup	,023	,347
	3. grup	,028	,933		3. grup	,028	,350		3. grup	,028	,540
	4. grup	,023	,000*		4. grup	,023	,004*		4. grup	,023	,020*
2. grup	1. grup	,023	,947	2. grup	1. grup	,023	,815	2. grup	1. grup	,023	,347
	3. grup	,025	,878		3. grup	,025	,216		3. grup	,025	,124
	4. grup	,020	,000*		4. grup	,020	,003*		4. grup	,020	,111
3. grup	1. grup	,028	,933	3. grup	1. grup	,028	,350	3. grup	1. grup	,028	,540
	2. grup	,025	,878		2. grup	,025	,216		2. grup	,025	,124
	4. grup	,025	,000*		4. grup	,025	,000*		4. grup	,025	,049*
4. grup	1. grup	,023	,000*	4. grup	1. grup	,023	,004*	4. grup	1. grup	,023	,020*
	2. grup	,020	,000*		2. grup	,020	,003*		2. grup	,020	,111
	3. grup	,025	,000*		3. grup	,025	,000*		3. grup	,025	,049*

*= $p<0.05$

ss= Standart Sapma

500 Hz frekansındaki absorbans ölçümleri analiz edildiğinde, başlangıç ölçümleri için kontrol grubu ile diğer tüm gruplar arasında anlamlı farklılık görüldü ($p<0.05$). Bir ayda

düzelen grup ile kontrol grubu arasında 1. ay ve 2. ayda anlamlı fark görülmedi. Bir aydan uzun sürede düzelen grup ile kontrol grubu arasında 1. ayda anlamlı fark mevcutken ($p<0.05$), 2. ayda anlamlı fark tespit edilmedi. Tüp takılan grup için ise 1. ay ve 2. ayda da kontrol grubu ile anlamlı farklılık saptandı ($p<0.05$), (Şekil 8, Tablo 5). Her grubun 500 Hz frekansındaki absorbans değerleri kendi içinde değerlendirildiğinde bir ayda düzelen grup ve bir aydan uzun sürede düzelen grupta istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlendi ($p<0.05$).



Şekil 8: 500 Hz frekanstaki absorbans değerlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği

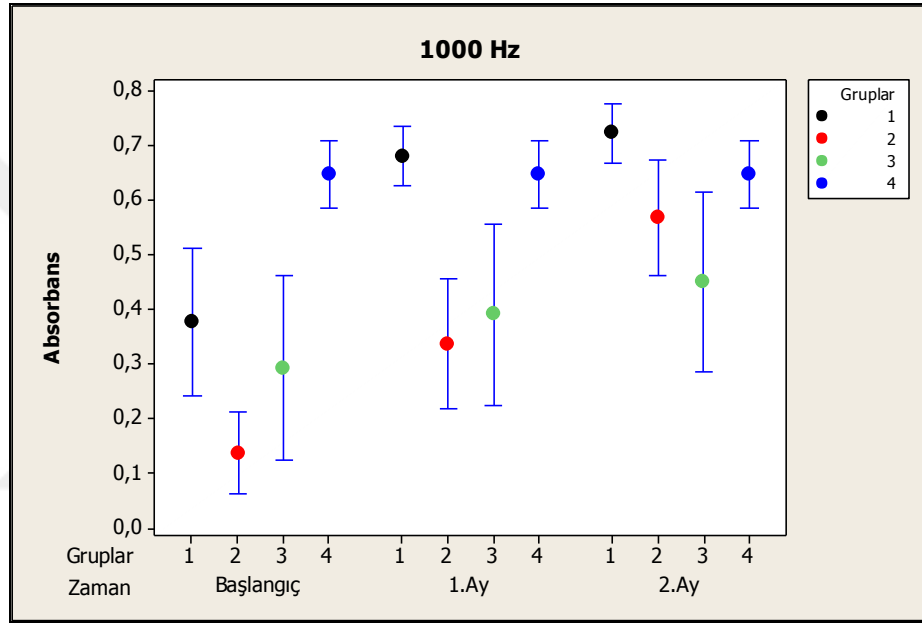
Tablo 5. 500 Hz frekansındaki absorbans ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması

500 Hz Absorbans											
Başlangıç				1. Ay				2. Ay			
Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p
1. grup	2. grup	,037	,683	1. grup	2. grup	,037	,122	1. grup	2. grup	,037	,853
	3. grup	,044	,477		3. grup	,044	,035*		3. grup	,044	,087
	4. grup	,037	,000*		4. grup	,037	,052		4. grup	,037	,123
2. grup	1. grup	,037	,683	2. grup	1. grup	,037	,122	2. grup	1. grup	,037	,853
	3. grup	,040	,687		3. grup	,040	,378		3. grup	,040	,041*
	4. grup	,032	,000*		4. grup	,032	,000*		4. grup	,032	,121
3. grup	1. grup	,044	,477	3. grup	1. grup	,044	,035*	3. grup	1. grup	,044	,087
	2. grup	,040	,687		2. grup	,040	,378		2. grup	,040	,041*
	4. grup	,040	,000*		4. grup	,040	,000*		4. grup	,040	,001*
4. grup	1. grup	,037	,000*	4. grup	1. grup	,037	,052	4. grup	1. grup	,037	,123
	2. grup	,032	,000*		2. grup	,032	,000*		2. grup	,032	,121
	3. grup	,040	,000*		3. grup	,040	,000*		3. grup	,040	,001*

*= $p<0.05$

ss= Standart Sapma

1000 Hz frekansındaki absorbans değerleri için başlangıç ölçümlerine bakıldığında kontrol grubu ile tüm gruplar arasında anlamlı farklılık saptandı ($p<0.05$). Birinci ay ölçümlerde kontrol grubu ile bir ayda düzelen grup arasında anlamlı farklılık izlenmezken ($p>0.05$), bir aydan uzun sürede düzelen grup ve tüp takılan grup arasında anlamlı farklılık saptandı ($p<0.05$). İkinci ay ölçümlerde kontrol grubu ile yalnızca tüp takılan grup arasında anlamlı farklılık görüldü ($p<0.05$), (Şekil 9, Tablo 6). Her grubun 1000 Hz frekansındaki absorbans değerleri kendi içinde değerlendirildiğinde bir ayda düzelen grup ve bir aydan uzun sürede düzelen grupta anlamlı farklılık izlendi ($p<0.05$).



Şekil 9. 1000 Hz frekanstaki absorbans değerlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği

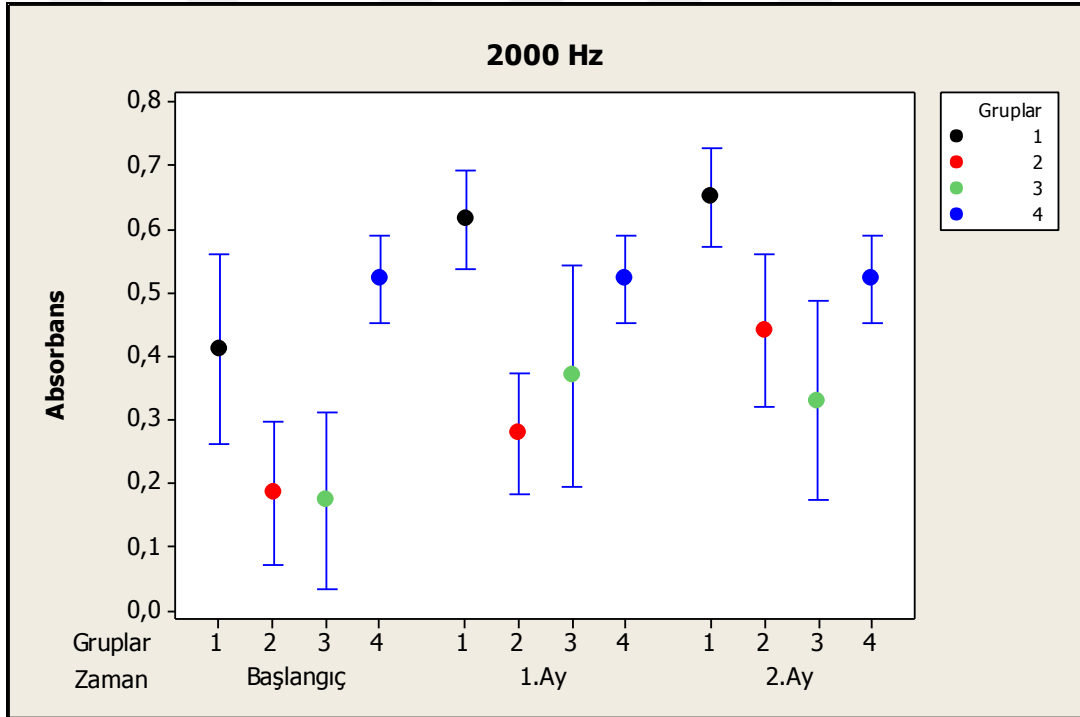
Tablo 6. 1000 Hz frekansındaki absorbans ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması

1000 Hz Absorbans											
Başlangıç				1. Ay				2. Ay			
Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p
1. grup	2. grup	,070	,001*	1. grup	2. grup	,070	,000*	1. grup	2. grup	,070	,045*
	3. grup	,083	,315		3. grup	,083	,001*		3. grup	,083	,002*
	4. grup	,069	,000*		4. grup	,069	,631		4. grup	,069	,383
2. grup	1. grup	,070	,001*	2. grup	1. grup	,070	,000*	2. grup	1. grup	,070	,045*
	3. grup	,076	,041*		3. grup	,076	,496		3. grup	,076	,123
	4. grup	,061	,000*		4. grup	,061	,000*		4. grup	,061	,189
3. grup	1. grup	,083	,315	3. grup	1. grup	,083	,001*	3. grup	1. grup	,083	,002*
	2. grup	,076	,041*		2. grup	,076	,496		2. grup	,076	,123
	4. grup	,075	,000*		4. grup	,075	,001*		4. grup	,075	,009*
4. grup	1. grup	,069	,000*	4. grup	1. grup	,069	,631	4. grup	1. grup	,069	,383
	2. grup	,061	,000*		2. grup	,061	,000*		2. grup	,061	,189
	3. grup	,075	,000*		3. grup	,075	,001*		3. grup	,075	,009*

*= $p<0.05$

ss= Standart Sapma

2000 Hz frekansındaki absorbans değerleri incelendiğinde bir ayda düzelen grup ile kontrol grubu arasında başlangıç, 1. ay ve 2. ay ölçümlerde anlamlı fark izlenmedi. Bir aydan uzun sürede düzelen grupta başlangıçta ve 1. ayda kontrol grubu ile anlamlı farklılık izlenirken ($p<0.05$), 2. ay için anlamlı farklılık görülmedi. Tüp takılan grupta ise başlangıç, 1. ay ve 2. ay ölçümlerinde kontrol grubu ile anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.05$), (Şekil 10, Tablo 7). Her grubun 2000 Hz frekansındaki absorbans değerleri kendi içinde değerlendirildiğinde ise çalışma grubunu oluşturan 3 grupta da anlamlı fark izlendi ($p<0.05$). Çalışma grupları arasındaki karşılaştırmalar incelendiğinde bir ayda düzelen grup ile bir aydan uzun sürede düzelen grup arasında ve bir ayda düzelen grup ile tüp takılan grup arasında başlangıç, 1. ay ve 2. ay ölçümlerinde anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p<0.05$), (Tablo 7).



Şekil 10. 2000 Hz frekanstaki absorbans değerlerinin başlangıç, 1 ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği

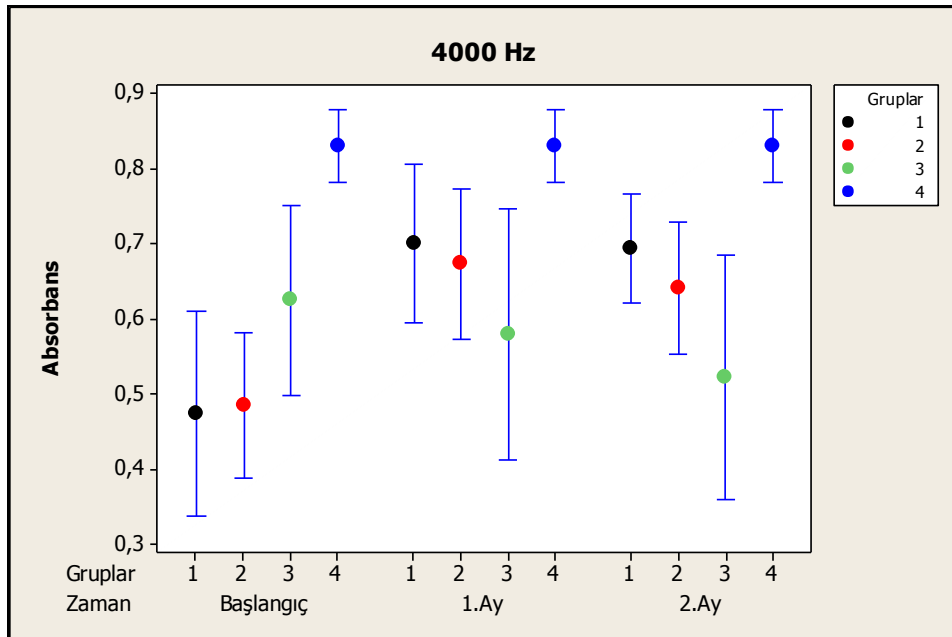
Tablo 7. 2000 Hz frekansındaki absorbans ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması

2000 Hz Absorbans											
Başlangıç				1. Ay				2. Ay			
Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p
1. grup	2. grup	,074	,002*	1. grup	2. grup	,074	,000*	1. grup	2. grup	,074	,049*
	3. grup	,088	,008*		3. grup	,088	,049*		3. grup	,088	,000*
	4. grup	,074	,136		4. grup	,074	,199		4. grup	,074	,079
2. grup	1. grup	,074	,002*	2. grup	1. grup	,074	,000	2. grup	1. grup	,074	,049*
	3. grup	,080	,895		3. grup	,080	,262		3. grup	,080	,175
	4. grup	,064	,000*		4. grup	,064	,000		4. grup	,064	,208
3. grup	1. grup	,088	,008*	3. grup	1. grup	,088	,049*	3. grup	1. grup	,088	,000*
	2. grup	,080	,895		2. grup	,080	,262		2. grup	,080	,175
	4. grup	,080	,000*		4. grup	,080	,045*		4. grup	,080	,018*
4. grup	1. grup	,074	,136	4. grup	1. grup	,074	,199	4. grup	1. grup	,074	,079
	2. grup	,064	,000*		2. grup	,064	,000*		2. grup	,064	,208
	3. grup	,080	,000*		3. grup	,080	,045*		3. grup	,080	,018*

*= p<0.05

ss= Standart Sapma

4000 Hz frekansındaki absorbans ölçümleri için yapılan incelemede başlangıç ve 2. ay ölçümlerinde tüm gruplarla kontrol grubu arasında anlamlı fark görüldü ($p<0.05$). Birinci ay ölçümlerinde bir ayda düzelen grup ile kontrol grubu arasında anlamlı fark görülmezken, bir aydan uzun sürede düzelen grup ve tüp takılan grup ile kontrol grubu arasında anlamlı fark tespit edildi ($p<0.05$), (Şekil 11, Tablo 8). Her grubun 4000 Hz frekansındaki absorbans değerleri kendi içinde değerlendirildiğinde ise çalışma grubundaki 3 grupta anlamlı farklılık saptandı ($p<0.05$).



Şekil 11. 4000 Hz frekanstaki absorbans değerlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği

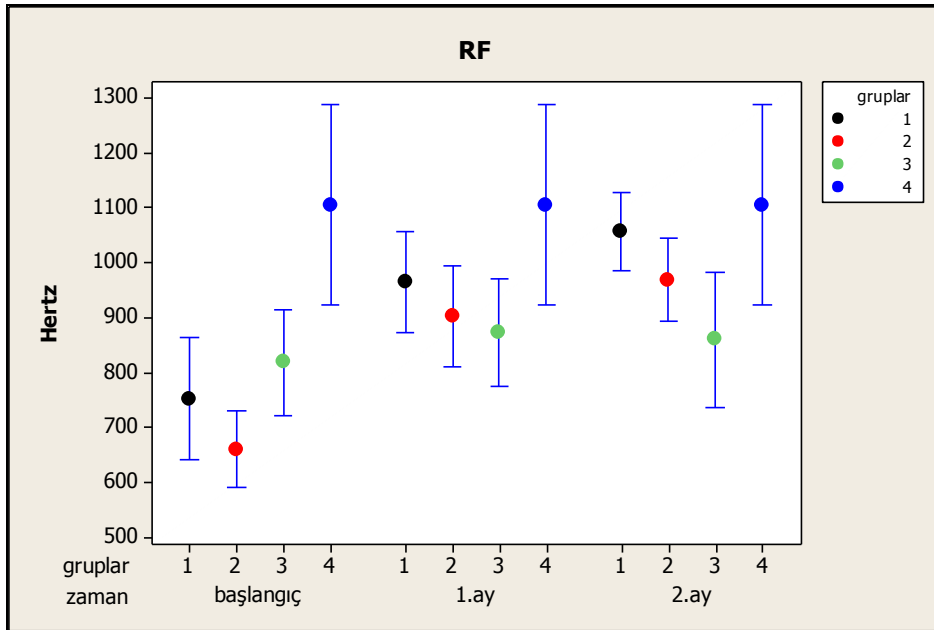
Tablo 8. 4000 Hz frekansındaki absorbands ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması

4000 Hz Absorbans										
Başlangıç				1. Ay				2. Ay		
Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±
1. grup	2. grup	,063	,873	1. grup	2. grup	,063	,666	1. grup	2. grup	,063 ,403
	3. grup	,075	,049*		3. grup	,075	,107		3. grup	,075 ,023*
	4. grup	,063	,000*		4. grup	,063	,051		4. grup	,063 ,031*
2. grup	1. grup	,063	,873	2. grup	1. grup	,063	,666	2. grup	1. grup	,063 ,403
	3. grup	,069	,044*		3. grup	,069	,171		3. grup	,069 ,085
	4. grup	,055	,000*		4. grup	,055	,004*		4. grup	,055 ,001*
3. grup	1. grup	,075	,049*	3. grup	1. grup	,075	,107	3. grup	1. grup	,075 ,023*
	2. grup	,069	,044*		2. grup	,069	,171		2. grup	,069 ,085
	4. grup	,068	,003*		4. grup	,068	,000*		4. grup	,068 ,000*
4. grup	1. grup	,063	,000*	4. grup	1. grup	,063	,051	4. grup	1. grup	,063 ,031*
	2. grup	,055	,000*		2. grup	,055	,004*		2. grup	,055 ,001*
	3. grup	,068	,003*		3. grup	,068	,000*		3. grup	,068 ,000*

*= $p < 0.05$

ss= Standart sapma

RF değerlerine bakıldığında başlangıç ölçümlerinin tüm çalışma grupları ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık gösterdiği saptandı ($p < 0.05$). Birinci ay ölçümlerde bir ayda düzelen grupla kontrol grubu arasında anlamlı fark izlenmemekle beraber, bir aydan uzun sürede düzelen grup ve tüp takılan grupla kontrol grubu arasında anlamlı fark görüldü ($p < 0.05$). İkinci ay ölçümlerde ise sadece tüp takılan grupla anlamlı fark saptandı ($p < 0.05$), (Şekil 12, Tablo 9). Her grubun RF değerleri kendi içinde değerlendirildiğinde ise bir ayda düzelen grup ve bir aydan uzun sürede düzelen grupta istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ($p < 0.05$).



Şekil 12. Rezonans frekansı değerlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylardaki ölçümlerinin gruplara göre dağılımını gösteren interval plot grafiği

Tablo 9. RF ölçümlerinin başlangıç, 1. ve 2. aylarda gruplar arası karşılaştırması

RF											
Başlangıç				1. Ay				2. Ay			
Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p	Gruplar	Gruplar	ss ±	p
1. grup	2. grup	103,669	,407	1. grup	2. grup	97,256	,509	1. grup	2. grup	97,256	,360
	3. grup	124,681	,516		3. grup	123,203	,325		3. grup	117,173	,077
	4. grup	101,801	,000*		4. grup	95,979	,144		4. grup	95,979	,611
2. grup	1. grup	103,669	,407	2. grup	1. grup	97,256	,509	2. grup	1. grup	97,256	,360
	3. grup	111,690	,135		3. grup	114,554	,618		3. grup	108,042	,273
	4. grup	85,398	,000*		4. grup	84,592	,016*		4. grup	84,592	,104
3. grup	1. grup	124,681	,516	3. grup	1. grup	123,203	,325	3. grup	1. grup	117,173	,077
	2. grup	111,690	,135		2. grup	114,554	,618		2. grup	108,042	,273
	4. grup	109,958	,008*		4. grup	113,472	,022*		4. grup	106,894	,017*
4. grup	1. grup	101,801	,000*	4. grup	1. grup	95,979	,144	4. grup	1. grup	95,979	,611
	2. grup	85,398	,000*		2. grup	84,592	,016*		2. grup	84,592	,104
	3. grup	109,958	,008*		3. grup	113,472	,022*		3. grup	106,894	,017*

* = p < 0.05

ss = Standart Sapma

5. TARTIŞMA

Efüzyonlu otitis media, akut enfeksiyon bulgu ve semptomları olmadan, orta kulak boşluğunda sıvı birikimi ile seyreden orta kulak mukozası enflamasyonudur. Çocukluk çağında edinsel işitme kaybının en sık sebebidir (2). EOM, sıklıkla işitme kaybı dışında çok fazla semptom vermemekte ve pediatrik yaş grubunda daha sık görülmektedir. Hastalığın sekellerinin görülme ihtimali de bu hasta grubunda daha yüksektir. Bu durum hastalığın tanı, tedavi ve takibinin önemini ortaya koymaktadır.

Hastalığın patogenezi, tanı ve tedavisi açısından günümüzde hala tartışmaya açık yönleri vardır. Tanıda en önemli yöntem otoskopik muayenedir. Pnömatik otoskopi ile duyarlılık artmaktadır. Tanıyı doğrulamak için ise timpanometrik ölçümler yapılmaktadır. Klinik uygulamada sıklıkla klasik timpanometri ile 226 Hz frekansında ölçüm yapılmaktadır. Klasik timpanometri orta kulağın fonksiyonuna dair çok önemli bilgiler sunmaktadır ancak bazı yetersizlikleri de mevcuttur. Örneğin her orta kulak patolojisi için ayrı bir veri sunmadığından timpanometri ölçümünün sonucuna dayanarak net bir karar vermek ve teşhis koymak her zaman mümkün olmamaktadır (42). Klasik timpanometri ölçümleri probun dış kulak yolundaki pozisyonundan etkilenmekte ayrıca ağlayan çocuklarda anormal ölçümler elde edilebilmektedir.

Orta kulak sisteminin anatomik unsurlarının her birinin toplam admittans değerine farklı katkıları vardır ve timpanometri bunların katkılarının toplamını ölçmektedir. Özellikle yenidoğan ve çocuk grubunda orta kulak immitans değerinin sadece alçak frekans timpanometri ile değerlendirilmesi yetersiz kalmaktadır. Literatürde yapılmış

çalışmalarda alçak frekans probe tone kullanılmasınn orta kulak problemlerini saptamakta düşük hassasiyet gösterdiği belirtilmektedir, bunun nedeni olarak da bebek ve çocuklarda orta kulağın katılık, yetişkinlerde ise kütle etkisi altında olması gösterilmektedir (72). Yüksek frekans probe tone katılık etkisi altında olan sistemlere, alçak frekans probe tone ise kütle etkisi altında bulunan sistemlere daha spesifiktir. Kütle etkisi altındaki orta kulaklar için otit veya kemikçik zincir ayrışması; katılık etkisi altındaki kulaklar için ise otoskleroz ve timpanoskleroz örnek olarak verilebilir. Geniş bant timpanometri, orta kulak sisteminde kütle ve katılaşmada meydana gelen ufak değişiklikleri tespit edebilen hassas bir ölçüm metodudur. Örneğin EOM'de orta kulakta sıvı miktarının artıp hava miktarının azalması GBT ölçümlerine absorbansta azalma ve reflektans artışı şeklinde yansımaktadır ve efüzyon geriledikçe absorbansta artış görölmesi beklenmektedir. GBT klasik timpanometriye göre daha fazla frekansta (0,2-8 kHz) değerlendirme yapabilmesi nedeniyle orta kulak ve iletim tipi işitme kayıplarıyla ilgili daha fazla ve hassas bilgi verebilmektedir. GBT'de klasik timpanometriden farklı olarak dış kulak yoluna basınç uygulanmadan ortam basıncında ölçüm yapılabilmektedir. Basıncısız ölçüm yapılabilmesi sayesinde GBT, timpanoplasti veya stapes cerrahisi sonrası klasik timpanometri yapılamayan hastalarda veya VT takılmış hastalarda orta kulak fonksiyonlarını değerlendirme imkânı sunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı efüzyonlu otitin tanı ve takibinde yeni bir yöntem olan geniş bant timpanometrinin önemini ve prognozu öngörme konusundaki faydasını araştırmaktır.

250 Hz frekansındaki absorbans değerlerine bakıldığında başlangıç ve 1. ayda her 3 çalışma grubu ile kontrol grubu arasında, 2. ayda ise bir ayda düzelen grup ve tüp takılan grupla kontrol grubu arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu frekansta 1. ve 2. ay ölçümlerde bir ayda düzelen grupla kontrol grubu arasında fark olması hastaların bütünüyle düzelmediği ya da 250 Hz frekanstaki ölçümün (226 Hz'ye yakın olmasına rağmen) güvenilir olmadığı şeklinde yorumlanabilir. İkinci ay ölçümlerde bir aydan uzun sürede düzelen grup ile kontrol grubu arasında anlamlı fark olmaması da çarpıcıdır. Bu grupta 2. ayda düzelen hastaların mevcut olması bu sonuçlara yol açmış olabilir. Mevcut bulgular ışığında 250 Hz absorbansın bu hasta grubunda güvenilir bir ölçüm olmadığı sonucuna varılabilir.

Sonuçlar incelendiğinde 1 ayda düzelen grupta göze çarpan farklılık; 2000 Hz absorbands ölçümlerinin başlangıç, 1. ay ve 2. ay ölçümlerde kontrol grubu ile anlamlı farklılık göstermemesidir. 500 Hz ve 1000 Hz frekanslarındaki absorbands ölçümleri başlangıçta kontrol grubu ile anlamlı farklılık gösterirken, 1. ve 2. ayda anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Yine bu grup için 4000 Hz absorbands ölçümlerinde başlangıç ve 2. ayda kontrol grubu ile anlamlı şekilde farklılık tespit edilirken, 1. ayda anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Bir ayda düzelen grubun 4000 Hz absorbands değerinin 2. ayda tekrar düşmesi ve kontrol grubu ile anlamlı fark oluşması akla şu soruyu getirmektedir: Klasik timpanometride düzelme gözlenen hastalarda sonradan bir kötüleşme oluyor ve GBT bunu bu frekans absorbandsında mı ortaya çıkarıyor; yoksa GBT bu frekansta EOM grubunda güvenilir mi değil? Kanaatimizce, bu soruya cevap bulmak için daha uzun süreli takip gerektiren ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bir aydan uzun sürede düzelen grupta, 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz frekanslarındaki başlangıç ve 1. ay absorbands ölçümleri kontrol grubu ile anlamlı farklılık gösterirken, 2. ay ölçümlerde anlamlı fark izlenmemiştir. 4000 Hz frekansındaki absorbands ölçümlerinin ise başlangıç, 1. ay ve 2. ayda kontrol grubu ile anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Ventilasyon tüpü takılan grupta ise tüm aylarda 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz frekanslarındaki absorbands değerlerinin kontrol grubu ile istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür.

Bu analizlerden yola çıkarak 2000 Hz frekansındaki absorbands ölçümünün EOM'de prognozu öngörmede yardımcı olabileceği sonucuna varılabilir. Özellikle 1 ayda düzelen grupta, başlangıç ölçümlerinde TTB değeri patolojik iken, 2000 Hz absorbands değerlerinin kontrol grubu ile farklılık göstermemesi, bu grubun düzelme eğiliminde olacağının göstergesi olabilir. Sonuç olarak 2000 Hz absorbands değerinin yüksek olması iyi prognostik faktör olarak değerlendirilebilir.

500 Hz ve 1000 Hz absorbands ölçümleri prognostik faktör olarak değerlendirilememekle birlikte, bu frekanslardaki absorbands artışları düzelmeyi gösteren parametreler olarak yorumlanabilir.

TTB ölçümleri değerlendirildiğinde ise 1 ayda düzelen grup için yalnızca başlangıçta kontrol grubu ile anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bir aydan uzun sürede düzelen grup için ise TTB değerleri başlangıç, 1. ay ve 2. ayda kontrol grubu ile anlamlı farklılık göstermesine rağmen; 2. aydan itibaren 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz frekanslarında ölçülen absorbans değerleri incelendiğinde kontrol grubu ile aradaki farklılığın kaybolduğu görülmüştür. Bir aydan uzun sürede düzelen grupta 2. ayda klasik timpanometri ile ölçülen değerler hala patolojik iken, GBT ölçümlerinde 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz frekanslarında absorbans artışı tespit edilmesi ve kontrol grubu ile aradaki farklılığın kaybolması çarpıcı bir bulgudur. Bu bulgular orta kulakta efüzyonu göstermede geniş bant absorbans ölçümlerinin klasik timpanometriden daha üstün olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ancak mevcut durum bir aydan uzun sürede düzelen grupta 2. ayda düzelen hastaların olması ile ilişkilendirilebilir, hastaların ölçüm değerleri absorbans istatistiğine TTB istatistiği kadar etki etmemiş olabilir (Ek 4, Ek 6, Ek 7, Ek 8).

Literatür incelendiğinde GBT'nin orta kulağı değerlendirme konusundaki üstünlüğünü gösteren çeşitli çalışmalar mevcuttur. Keefe ve arkadaşlarının (66) geniş bant timpanometri ile klasik timpanometriyi karşılaştırdıkları çalışmalarında, orta kulakta efüzyon şüphesi olan ve hava kemik aralığı 20 dB ve üzerinde olan 35 kulak ile son 6 ayda orta kulakta efüzyon öyküsü olmayan ve hava kemik aralığı 15 dB altında olan 43 kulaktan oluşan kontrol grubuna ait ölçümler karşılaştırılmış ve geniş bant ölçümlerin klasik 226 Hz timpanometrik ölçümlere göre iletim tipi işitme kaybını göstermede daha üstün bir yöntem olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Piskorski ve arkadaşlarının (67) 2-10 yaş arası çocuklarda 194 kulak üzerinde yaptıkları çalışmada geniş bant absorbans ölçümlerinin iletim tipi işitme kaybını tespitinde 226 Hz timpanometriye göre daha üstün sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Geniş bant absorbans ölçümleri iletim tipi işitme kaybını tespitinde kesin sonuçlar vermesine rağmen işitme kaybının hangi frekanslarda olduğunu tespit etmek için işitme testlerinin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Hunter ve Margolis (73), 9 yaşında efüzyonlu otiti olan bir hastanın 226 Hz timpanometri ve GBT ölçümlerini karşılaştırmıştır. Hastanın kulağı videootoskopi ile incelenmiş ve orta kulakta kısmen sıvı kısmen de hava olduğu tespit edilmiştir. Bu olguya ait 226 Hz admittans değeri muhtemelen orta kulaktaki rezidüel hava boşluğuna bağlı olarak normal ölçülürken, 1200-1400 Hz frekans aralığında reflektans değerlerinin

anormal yüksek olduğu görülmüştür. Otitis media tanısı konulmuş toplam 76 kulak üzerinde yapılan başka bir çalışmada klasik timpanometrik ölçüm ile 72 hasta kulakta anormal, 4 hasta kulakta ise normal timpanometrik ölçümler elde edilmiştir. Kontrol grubundaki 80 kulaktan 70 tanesinde normal, 10 tanesinde ise anormal timpanometrik ölçümler elde edilmiştir (74). Yenidoğan işitme taramalarında OAE'den geçemeyen yenidoğanlarda da 1 kHz'den 3 kHz'ye kadar absorbans düşüklüğü saptanması testten geçememe nedeninin orta kulak kaynaklı olduğunu düşündürmektedir (60). Bir başka çalışmada (68), 324 yenidoğana 1 kHz timpanometri, geniş bant reflektans ölçümü ve OAE ölçümü yapıldıktan sonra hastalar OAE'den geçemeyenler ve OAE'den geçenler olarak 2 gruba ayrılmıştır. Geniş bant reflektans ölçümlerinin OAE'den geçemeyenlerde orta kulak patolojisini göstermede 1 kHz timpanometriden üstün olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada OAE'den geçme durumunu ayırt etmede 2kHz'yi içeren frekans aralığındaki reflektansın daha anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da 2000 Hz absorbans ölçümü EOM'nin seyrini öngörmeye en faydalı ölçüm olarak tespit edilmiştir.

Mevcut çalışmalardan anlaşıldığı üzere klasik timpanometri her orta kulak patolojisi için net sonuçlar verememekte ve tanıya yardımcı olabilecek farklı ve daha objektif testlere ihtiyaç duyulmaktadır. GBT geniş bant frekans aralığındaki akustik enerjinin orta kulakta alınması, absorbe edilmesi ve geçişini ölçerek orta kulak fonksiyonu hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır.

Bizim çalışmamıza benzer şekilde orta kulak efüzyonu olan hastaların GBT ölçümleri ile değerlendirildiği çeşitli çalışmalar da mevcuttur. Ellison ve ark. (30) orta kulakta efüzyon nedeniyle ventilasyon tüpü takılması planlanan hastalara ameliyat öncesi bir kez GBT ölçümü yapmış ve sağlıklı gönüllülerden oluşan kontrol grubuna ait ölçümlerle karşılaştırıldığında absorbansın özellikle 1,5-3 kHz frekans aralığında azaldığı görülmüştür. Aynı çalışmada kontrol grubundaki gönüllülerin timpanik membran hareketleri pnömatik otoskopi yardımıyla gözlenerek 1'den 5'e kadar (1:Normal, 5:Hareketsiz) sınıflandırılmış ve ölçümler karşılaştırıldığında katılığa bağlı absorbans değişimleri için en hassas aralık 0,8-2 kHz olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda EOM'de 2000 Hz frekansında absorbans ölçümleri yüksek ise prognozunda iyi olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Beers ve ark. (63) orta kulakta efüzyonu olan

çocuklarla sağlıklı çocukları karşılaştırdıkları çalışmalarında efüzyonlu grupta 680-6000 Hz frekans aralığında reflektansın kontrol grubuna göre yüksek olduğunu saptamışlardır. Aynı çalışmada orta kulak efüzyonunu göstermede 800 Hz üzeri frekanslardaki absorbans ölçümlerinin daha güvenilir olduğu gösterilmiştir. Yine bu çalışmada 1250 Hz'deki enerji reflektansının orta kulak efüzyonunu belirlemede 226 Hz frekansındaki statik admittansa göre daha üstün bir belirteç olduğu saptanmıştır. Bizim çalışmamızda bu çalışmalarla uyumsuz olarak EOM'li hastalarda tüm frekanslarda absorbans değerinde azalma tespit edilmiştir. Voss ve ark. (64); orta kulakta pozitif ve negatif basınç durumunda, orta kulak efüzyonunda, stapes fiksasyonunda, inkudostapedial eklem disartikülasyonunda ve timpan zar perforasyonu durumlarında 8 ayrı kadavra kulağı üzerinde reflektans ölçümü yapmış ve bu durumların hepsinin reflektans değerlerini etkilediği ve birbirinden farklı değerler elde edildiği görülmüştür. Stapes fiksasyonu ve efüzyon olan kulaklarda reflektans değerlerinin özellikle 2000 Hz altında normal kulaklara göre daha yüksek olduğu, timpan zar perforasyonunda ise düşük frekanslarda reflektansın düşük olduğu bulunmuştur. İlginç olarak küçük perforasyonlarda en fazla değişiklik olduğu gözlenmiştir. Yine bu çalışmada perforasyon büyüklüğünden bağımsız olarak 2500 Hz üzeri frekanslarda perfore timpanik zar reflektansı normal timpanik zarla benzerlik göstermiştir. Aynı çalışmada orta kulakta efüzyon oluşturulan modelde orta kulağın %50'den daha azı sıvı ile doluyken reflektansın minimal olduğu, sıvı oranı arttıkça birçok frekansta reflektansın arttığı gösterilmiştir. Piskorski ve ark. (67) ile Feeney ve ark. (75) orta kulak efüzyonu olan hastalarla yaptıkları ayrı çalışmalarda en azından 2000 Hz frekansa kadar çoğu hastada reflektans değerinin 1'e yakın olduğunu göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda orta kulak efüzyonu olan hastalar normal kulaklarla karşılaştırılmış ve düzelme izlenen hastalarda 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz frekanslarındaki absorbans artışı anlamlı bulunmuştur.

GBT ölçümleri ile elde edebileceğimiz verilerden bir diğeri de rezonans frekansıdır. Yapılan çalışmalarda normal kulaklarda RF değerinin ortalama 950 Hz olmak üzere, 650 ile 1400 Hz arasında değiştiği bildirilmiştir (53). Bizim çalışmamızda, kontrol grubunda ortalama RF değeri 1104 Hz (min: 733 Hz- max: 3210 Hz) olarak ölçülmüştür.

Literatürde RF değerin otoskleroz, kemikçik fiksasyonu, romatoid artrit ve juvenil romatoid artrit gibi patolojilerde arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (52, 53, 76). Efüzyonlu otitis media, atelektazik kulak zarı, otitis eksterna, kemikçik zincir devam bozukluğu, geniş vestibüler akuadukt gibi patolojiler RF'nin azaldığı durumlara örnektir (53, 74, 77). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak RF değerin başlangıç ölçümünün, her 3 çalışma grubunda kontrol grubu ile kıyaslandığında anlamlı şekilde düşük olduğu tespit edilmiştir. Birinci ay ölçümlerde kontrol grubu ile bir aydan uzun sürede düzelen grup ve tüp takılan grup arasında, ikinci ay ölçümlerde ise yalnızca kontrol grubu ile tüp takılan grup arasında anlamlı farklılık olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular ışığında RF'nin muayene ve konvansiyonel timpanometriyle uyumlu sonuç veren, tanıya destek bir gösterge olduğu söylenebilir.

6. SONUÇLAR

1. Çalışmamıza göre; efüzyonlu otitis medianın takibinde geniş bant timpanometride özellikle 2000 Hz absorbans değerinin yüksek olması prognozun iyi olacağına işaret etmektedir.
2. Geniş bant timpanometrik ölçümlerden 500 Hz ve 1000 Hz absorbans değerleri ile rezonans frekansının, muayene ve klasik timpanometri ile uyumlu olarak EOM'de düzelmeyi teyit etmede güvenilir olduğu, ancak prognostik faktör olarak değerlendirilemeyeceği sonucuna varılmıştır.
3. EOM tanı ve takibi için GBT'nin faydalı bir yöntem olduğu gösterilmiştir. Ancak klinik kullanımın yaygınlaşması için normatif ve hastalığa özgü tanımlayıcı bilgilerin elde edilebileceği daha kapsamlı ve daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Williamson I. Otitis media with effusion. Clin Evid 2002; 7: 469-76.
2. Kubba H, Pearson JP, Birchall JP. The aetiology of otitis media with effusion: a review. Clin Otolaryngol Allied Sci. 2000; 25 (3): 181-94.
3. Öğüt F., Şerbetçioğlu B., Kirazlı T., Kirkim G. & Gode S. (2008). Results of Multirequency Tympanometry Measures in Normal and Otosclerotic Middle Ears”, International Journal of Audiology, Sayı 47, s. 615-20.
4. Steinbach WJ, Sectish TC, Benjamin DK Jr, Chang KW, Messner AH. Pediatric residents' clinical diagnostic accuracy of otitis media. Pediatrics 2002; 109 (6): 993-8.
5. AJ G. Development of Anatomy of the Temporal Bone and Skull Base. In: Shambaugh GE Jr GMI, editors, editor. Surgery of the ear. Philadelphia: WB Saunders; 2003. p. 3-35.
6. AA P. Development of anatomy of the ear. In: GM E, editor. Otolaryngology. Philadelphia: Harper and Row Publishers; 1984. p. 1-68.
7. Julianna Gulya, A., Anatomy of the temporal bone with surgical implications. Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 1995. 112 (5): p. P165.
8. Berkovitz BKB (Ed.). External and middle ear. In: Standring S, editör. Gray's Anatomy. 39th ed. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone; 2005. Chapter 38, p. 649-61.
9. Çakır N. Otolaringoloji, Bas ve Boyun Cerrahisi. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 1999; 13: 4.
10. Aslan A. Timpanoplastide Cerrahi Anatomi, Varyasyonlar. In: Uzun C, editör. Temel Timpanoplasti. Edirne: Trakya KBB ve BBC Derneği Yayınları 1; 2008. p. 1-10.
11. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Ankara. Bilimsel Tıp Yayınevi. 1998.

12. P Janfaza, R.F., Temporal Kemik, Kulak, J.N. P Janfaza, RJ Gala, RL Fabian, WW Montgomery, Editor. 2002, Nobel Tıp Kitabevi: Ankara. p. 419-80.
13. LG D. Anatomy of the skull base, temporal bone, external ear and middle ear. In: Cummings CW FJ, Harker LE, editor. Otolaryngology Head and Neck Surgery. St Louis: Mosby; 1998. p. 2533-46.
14. van Zon A, van der Heijden GJ, van Dongen TM, Burton MJ, Schilder AG. Antibiotics for otitis media with effusion in children [review]. Cochrane Database Syst Rev. 2012; 9: CD009163.
15. Casselbrant ML, Brostoff LM, Flaherty MR, et al. Otitis media with effusion in preschool children. Laryngoscope 2000; 95: 428-36.
16. Koç C. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Ve Baş-Boyun Cerrahisi. 2004; 153-68.
17. Rosenfeld R.M., Culpepper L., Doyle K.J., Grundfast K.M., Hoberman A., Kenna M.A., Lieberthal A.S., Mahoney M., Wahl R.A., Woods C.R., Yawn B and Jr. Clinical practice Guideline: Otitis Media with Effusion. Otolaryngology -- Head and Neck Surgery 2004 130: S95 DOI: 10.1016/j.otohns.2004.02.002.
18. Finkelstein Y, Ophir D, Talmi YP, Shabtai A, Strauss M, Zohar Y. Adult onset otitis media with effusion. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1994; 120 (5): 517–27.
19. Berkman ND, Wallace IF, Steiner MJ, Harrison M, Greenblatt AM, Lohr KN, Kimple A, Yuen A. Otitis Media With Effusion: Comparative Effectiveness of Treatments. AHRQ Publication No. 13-EHC091-EF. May 2013.
20. Handler SD, Magardino TM. Otitis Media with Effusion. In; Canalis RF. Lambert PR, eds. The Ear Comprehensive Otology. Chapter 23, Lippincot Williams & wilkins. Philedelphia/USA. 2000; 383-96.
21. Qureishi A., Lee Y., Belfield K., Birchall J P., Daniel M. Update on otitis media-prevention and treatment. Infection and Drug Rezistance, 2014.
22. MacArthur CJ, Pillers DA, Pang J, Kempton JB, Trune DR. Altered expression of middle ear inner ear cytokines in mouse otitis media. Laryngoscope. 2011; 121 (2): 365-71.

23. Rovers MM, Schilder AG, Zielhuis GA, Rosenfeld RM. Otitis media. *Lancet*. 2004; 363 (9407): 465–73.
24. Hızalan M.I. Efüzyonlu Otitis Media. *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*. Onur Çelik. Turgut Yayıncılık, İstanbul. 2002; 116-42.
25. Officers FE, Somers T. Gas Exchange in the middle ear: tuba or mucosa? In Sade J, ed. *Infections In Childhood*, Elsevier 1994: 2–6.
26. Kemaloglu YK. Orta Kulak Efüzyonları. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci*. 2005; 1: 41-9.
27. Kemaloglu YK, Özbilen S. Efüzyonlu Otitis Media. *Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi'nde Güncel Yaklaşım (Pediatrik otolaringoloji)*. 2006; 2: 27-37.
28. Fireman P. Otitis media and nasal disease: a role for allergy. *J Allergy Clin Immunol*. 1988; 82: 917-26.
29. Karlıdag T, Bulut Y, Keles E, Kaygusuz I, Yalcin S, Ozdarendeli A, Dabak H. Detection of *Helicobacter pylori* in children with otitis media with effusion: a preliminary report. *Laryngoscope*. 2005; 115: 1262-5.
30. Ellison J.C., Gorga M., Cohn E., Fitzpatrick D., Sanford C.A., Keefe D.H. Wideband acoustic transfer functions predict middle-ear effusion. *Laryngoscope*. 2012 April; 122 (4) : 887-94.
31. American Academy of Pediatrics Subcommittee on Management of Acute Otitis Media. Diagnosis and management of acute otitis media. *Pediatrics*. 2004; 113 (5): 1451–65.
32. Seth AK, Geringer MR, Hong SJ, Leung KP, Mustoe TA, Galiano RD. In vivo modeling of biofilm-infected wounds: a review. *J Surg Res*. 2012; 178 (1): 330–38.
33. Donlon RM, Costerton JW. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clin Microbiol Rev*. 2002; 15 (2): 167–93.
34. Segal N, Leibovitz E, Dağan R, Leiberman A. Acute otitis media-diagnosis and treatment in the era of antibiotic resistant organisms: updated clinical practice guidelines. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005; 69: 1311-19.

35. Karlıdag T, Demirdag K, Kaygusuz I, Ozden M, Yalçın S, Oztürk L. Resistant bacteria in the adenoid tissues of children with otitis media with effusion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2002; 64: 35-40.
36. Poetker DM, Lindstrom DR, Edmiston CE, Krepel CJ, Link TR, Kerschner JE. Microbiology of middle ear effusions from 292 patients undergoing tympanostomy tube placement for middle ear disease. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2005; 69: 799-804.
37. Ono T, Yoshida Y, Izumaru S, Nakashima T. A case of nasopharyngeal actinomycosis leading to otitis media with effusion. *Auris Nasus Larynx.* 2006; 33: 451- 54.
38. Ovesen T, Felding JU, Tommerup B, Schousboe LP, Petersen CG. Effect of N-acetylcysteine on the incidence of recurrence of otitis media with effusion and re-insertion of ventilation tubes. *Acta Otolaryngol Suppl.* 2000; 543: 79-81.
39. Wals PD, Carbon M, Sévin E, Deceuninck G, Ouakki M. Reduced physician claims for otitis media after implementation of pneumococcal conjugate vaccine program in the province of Quebec, Canada. *Pediatr Infect Dis J.* 2009; 28 (9): 271–75.
40. Önerci M. Efüzyonlu otitis media. In *Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Hastalıkları*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi, 2007, pp 40-443.
41. Doyle K, Kong YY, Strobel K, Dallaire P, Ray RM. Neonatal middle ear effusion predicts chronic otitis media with effusion. *Otol Neurotol.* 2004; 25: 318-32.
42. Akyıldız N, Kemaloğlu YK. *Çocukluk Çağı KBB Hastalıkları–I. Otitis Media*. Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi, 2000.
43. Özgirgin ON. Mastoidectomy in chronic otitis media with effusion. In: Alper CM, Bluestone CD, Casselbrant ML, Dohar JE, Mande EM eds: *Advanced therapy of otitis media*, Ontario, BC Decker Inc. 2004; 218-23.
44. Douglas H, F KMP. Principles of Acoustic Immitance and Acoustic Transfer Functions. in *Handbook of Clinical Audiology*, J. Katz, Editor.2009, Lippincott Williams&Wilkins: Baltimore, Maryland. p. 125-56.

45. Nozza R, Bluestone C, Kardatzke D, Bachman R. Identification of middle ear effusion by aural acoustic admittance and otoscopy. *Ear Hear*. 1994; 15: 310–323.
46. Shanks JE, Stelmachowicz PG, Beauchaine KL, Schulte L. Equivalent ear canal volumes in children pre- and post-tympanostomy tube insertion. *J Speech Hear Res*. 1992; 35: 936–41.
47. Northern, J., Clinical measurement procedures in impedance audiometry. *Clinical Impedance Audiometry*, ed, 1980. 2: p. 19-39.
48. Katz, J. *Handbook of Clinical Audiology*, Maryland: Williams & Wilkins, s. 159-75, 2002.
49. Feeney, M.P. and C.A. Sanford, Age effects in the human middle ear: Wideband acoustical measures. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2004. 116 (6): p. 3546-3558.
50. Coletti V. Multifrequency tympanometry. *Audiology* 1977; 16 (4): 278-87.
51. Margolis RH., Van Camp KJ., Wilso RH. & Creten WL. “Multifrequency Tympanometry in Normal Ears”, *J. Audiology*, Sayı 24, s. 44-53, 1985.
52. Frade C, Martin C. Diagnostic value of the multifrequency tympanometry in active rheumatoid arthritis. *Auris Nasus Larynx* 1998; 25 (2): 131-6.
53. Kökten N., Eğilmez O.K. Geniş Band ve Multifrekans Timpanometri. *Türkiye Klinikleri J E.N.T.-Special Topics* 2015; 8 (2): 26-31.
54. Darrouzet V, Dulon D, Franco-Vidal V. Multifrequency immittancemetry in experimentally induced stapes, round window and cochlear lesions. *Audiol Neurotol* 2007; 12 (2): 85-100.
55. O Çelik, Kulak burun boğaz hastalıkları ve baş boyun cerrahisi. 2002, Asya Kitap Evi: İstanbul. p. 181-212.
56. Keefe DH, Levi E. Maturation of the middle and external ears: acoustic power-based responses and reflectance tympanometry. *Ear Hear* 1996; 17 (5): 361-73.
57. Werner LA, Levi EC; Keefe DH. Ear-canal wideband acoustic transfer functions of adults and two-to nine month-old infants. *Ear Hear* 2010; 31 (5): 587-98.

58. Kei J, Sanford CA, Prieve BA, Hunter LL. Wideband acoustic immittance measures: developmental characteristics (0 to 12 months). *Ear Hear* 2013; 34 suppl 1: 17S-26S.
59. Hunter LL, Shahnaz N. *Acoustic Immittance Measures*. San Diego, Plural Publishing; 2014. p97-102.
60. Hunter LL, Prieve BA, Kei J, Sanford CA. Pediatric applications of wideband acoustic immittance measures. *Ear Hear* 2013; 34 Suppl 1: 36S-42S.
61. Nakajima HH, Rosowski JJ, Shahnaz N, Voss SE. Assessment of ear disorders using power reflectance. *Ear Hear* 2013; 34 Suppl 1: 48S-53S.
62. Shahnaz, N., et al., Energy reflectance and tympanometry in normal and otosclerotic ears. *Ear Hear*, 2009. 30 (2): p. 219-33.
63. Beers AN, Shahnaz N, Westerberg BD, Kozak FK. Wideband reflectance in normal Caucasian and Chinese school-aged children and in children with otitis media with effusion. *Ear Hear*. 2010; 31: 221-33.
64. Voss, SE., Merchant, GR, Horton, NJ. (2012) Effects of middle-ear disorders on power reflectance measured in cadaveric ear canals. *Ear Hear*. 33 (2): 195-208.
65. Nakajima HH, Pisano DV, Roosli C, Hamade MA, Merchant GR, Mahfoud L, et al. Comparison of ear canal reflectance and umbo velocity in patients with conductive hearing loss: a preliminary study. *Ear Hear* 2012; 33 (1): 35-43
66. Keefe, D.H., Sanford, CA., Ellison, J., Fitzpatrick, D., Gorga, M. (2012) Wideband aural acoustic absorbance predicts conductive hearing loss in children. *Int J Audiol* 51:880-92.
67. Piskorski, P., Keefe, D.H., Simmons, J.L., et al. (1999). Prediction of conductive hearing loss based on acoustic ear-canal response using a multivariate clinical decision theory. *J Acoust Soc Am*, 105, 1749-64.
68. Hunter, L.L., Feeney MP, Lapsley Miller JA, et al (2010). Wideband reflectance in newborns: normative regions and relationship to hearing-screening results. *Ear Hear*. 31 (5):599-610.

69. Shahnaz N. & Bork K. Wideband reflectance norms for Caucasian and Chinese young adults. *Ear Hear* 2006; 27, 74-88.
70. Polat Z., Baş B., Hayır D., Bulut E., Ataş A. Wideband Tympanometry Normative Data for Turkish Young Adult Population. *J Int Adv Otol* 2015; 11 (2): 157-62.
71. Shahnaz NM, Feeney P, and Schairer KS. Wideband acoustic immittance normative data: ethnicity, gender, aging, and instrumentation. *Ear Hear* 2013; 34: 27-35.
72. Baldwin, M. (2006). Choice of probe tone and classification of trace patterns in tympanometry undertaken in early infancy. *International Journal of Audiology*, 45, 417-27.
73. Hunter, L.L., & Margolis R.H. (1997). Effects of tympanic membrane abnormalities on auditory function. *Journal of the American Academy of Audiology*, 8, 431-46.
74. Balatsouras D.G., Koukoutsis G., Ganelis P., Korres G.S., Aspris A., Kaberos A. Transiently Evoked Otoacoustic Emissions in Children with Otitis Media with Effusion. *International Journal of Otolaryngology* Volume 2012, Article ID 269203, 4 pages doi:10.1155/2012/269203
75. Feeney, M. P., Grant, I. L., Marryott, L. P. (2003). Wideband energy reflectance measurements in adults with middle ear disorders. *J speech Lang Hear Res*, 46, 901-11.
76. Shahnaz, N., & Polka, L. (1997). Standard and multi-frequency tympanometry in normal and otosclerotic ears. *Ear & Hearing*, (18) 268-80.
77. Shanks, JE. (1984). Tympanometry. *Ear & Hearing*, 5, 268-80.

EKLER

Ek 1. Başlangıç ölçümlerinin ortalama ve minimum-maximum değerlerini gösteren tablo

Gruplar		Başlangıç 250 Hz Absorbans	Başlangıç 500 Hz Absorbans	Başlangıç 1000 Hz Absorbans	Başlangıç 2000 Hz Absorbans	Başlangıç 4000 Hz Absorbans	Başlangıç 8000 Hz Absorbans	Başlangıç TTB	Başlangıç RF
1. grup	N	18	18	18	18	18	18	18	18
	Mean	,0212778	,0733	,3748	,4108	,4741	,1971	-269,7222	750,7361
	ss±	,04534937	,14873	,27084	,30127	,27590	,25588	83,87512	223,17677
	Min.	,00000	,00	,00	,00	,18	,00	-400,00	256,00
	Max.	,14700	,50	,77	,97	,97	,90	-112,00	1048,00
2. grup	N	29	29	29	29	29	29	29	29
	Mean	,0228276	,0581	,1363	,1847	,4842	,2746	-309,3448	659,0632
	ss±	,05129402	,11995	,19784	,29595	,25568	,35044	81,44511	184,84281
	Min.	,00000	,00	,00	,00	,00	,00	-400,00	301,00
	Max.	,19900	,45	,74	,94	,97	,97	-120,00	992,00
3. grup	N	14	14	14	14	14	14	14	14
	Mean	,0189286	,0418	,2914	,1741	,6230	,1118	-288,5000	817,4167
	ss±	,04928171	,06750	,29181	,24201	,21981	,15501	127,51455	167,17761
	Min.	,00000	,00	,00	,00	,32	,00	-400,00	382,00
	Max.	,18400	,21	,83	,63	,96	,55	-55,00	1110,00
4. grup	N	30	30	30	30	30	30	30	30
	Mean	,1165333	,2369	,6453	,5210	,8301	,3118	-16,5667	1104,5333
	ss±	,05958230	,09896	,16611	,18599	,13063	,16912	20,32102	488,96828
	Min.	,00000	,08	,28	,06	,44	,00	-50,00	733,00
	Max.	,26400	,46	,94	,75	,99	,63	20,00	3210,00

Gruplar		1. ay 250 Hz Absorbans	1. ay 500 Hz Absorbans	1. ay 1000 Hz Absorbans	1. ay 2000 Hz Absorbans	1. ay 4000 Hz Absorbans	1. ay 8000 Hz Absorbans	1. ay TTB	1. ay RF
1. grup	N	18	18	18	18	18	18	18	18
	Mean	,0499	,1626	,6786	,6157	,7001	,1834	-24,1667	964,1111
	ss±	,06002	,09890	,11185	,15596	,21408	,17465	17,45330	182,48606
	Min.	,00	,00	,51	,39	,39	,00	-49,00	644,00
	Max.	,16	,31	,91	,94	,99	,48	8,00	1200,00
2. grup	N	29	29	29	29	29	29	29	29
	Mean	,0554	,1049	,3369	,2789	,6727	,3202	-228,3448	902,4300
	ss±	,07299	,13606	,31582	,25177	,26260	,31925	91,19221	242,90935
	Min.	,00	,00	,00	,00	,10	,00	-384,00	273,00
	Max.	,27	,45	,91	,78	,98	,95	-56,00	1466,00
3. grup	N	14	14	14	14	14	14	14	14
	Mean	,0240	,0692	,3885	,3692	,5784	,1799	-268,5714	871,3153
	ss±	,03368	,09226	,28489	,30056	,29039	,29054	88,33217	168,67930
	Min.	,00	,00	,00	,00	,05	,00	-380,00	492,00
	Max.	,10	,25	,79	,82	,97	,93	-119,00	1057,00
4. grup	N	30	30	30	30	30	30	30	30
	Mean	,1165	,2369	,6453	,5210	,8301	,3118	-16,5667	1104,5333
	ss±	,05958	,09896	,16611	,18599	,13063	,16912	20,32102	488,96828
	Min.	,00	,08	,28	,06	,44	,00	-50,00	733,00
	Max.	,26	,46	,94	,75	,99	,63	20,00	3210,00

Ek 2. Birinci ay ölçümlerinin ortalama ve minimum-maximum değerlerini gösteren tablo

Gruplar		2. ay 250 Hz Absorbans	2. ay 500 Hz Absorbans	2. ay 1000 Hz Absorbans	2. ay 2000 Hz Absorbans	2. ay 4000 Hz Absorbans	2. ay 8000 Hz Absorbans	2. ay TTB	2. ay RF
1. grup	N	18	18	18	18	18	18	18	18
	Mean	,0622	,1955	,7196	,6508	,6940	,1816	-22,2778	1055,7222
	ss±	,06074	,10219	,11083	,15581	,14695	,16294	13,36284	141,37510
	Min.	,00	,00	,52	,32	,41	,00	-41,00	824,00
	Max.	,19	,39	1,00	,89	,91	,42	12,00	1365,00
2. grup	N	29	29	29	29	29	29	29	29
	Mean	,0842	,1867	,5656	,4398	,6409	,2516	-107,1724	967,9034
	ss±	,06263	,12246	,28028	,31641	,23212	,18944	119,85559	198,00095
	Min.	,00	,00	,00	,00	,27	,00	-365,00	315,00
	Max.	,21	,49	,90	,87	,96	,64	58,00	1401,00
3. grup	N	14	14	14	14	14	14	14	14
	Mean	,0451	,1040	,4487	,3304	,5221	,2022	-243,6429	859,1569
	ss±	,07244	,16093	,28622	,27177	,27924	,24575	107,95769	214,08095
	Min.	,00	,00	,00	,00	,19	,00	-400,00	488,00
	Max.	,25	,58	,92	,68	,95	,78	-58,00	1109,00
4. grup	N	30	30	30	30	30	30	30	30
	Mean	,1165	,2369	,6453	,5210	,8301	,3118	-16,5667	1104,5333
	ss±	,05958	,09896	,16611	,18599	,13063	,16912	20,32102	488,96828
	Min.	,00	,08	,28	,06	,44	,00	-50,00	733,00
	Max.	,26	,46	,94	,75	,99	,63	20,00	3210,00

Ek 3. İkinci ay ölçümlerinin ortalama ve minimum-maximum değerlerini gösteren tablo

Hastalar	TTB						
	Başlangıç	1. Ay	2. Ay	3. Ay	4. Ay	5. Ay	6. Ay
1	-224	-256	-18	-29			
2	-245	-261	-10	-12			
3	-360	-298	-29	-19			
4	-357	-263	-8	-9			
5	-210	-59	-3	-11			
6	-226	-121	-7	-27			
7	-280	-211	-21	7			
8	-243	-90	0	10			
9	-200	-353	-41	28			
10	-295	-299	-17	-7			
11	-297	-299	-17	-12			
12	-400	-280	-236	-23	-31		
13	-220	-150	-100	-27	-17		
14	-388	-298	-57	-400	-215	49	36
15	-120	-299	-297	-176	-289	47	27
16	-392	-384	-276	-334	1	-50	
17	-388	-334	-178	-208	14	1	
18	-380	-263	-256	-382	-49	-33	
19	-250	-56	-157	-256	-43	-36	
20	-245	-298	-34	-9			
21	-209	-185	-28	-11			
22	-358	-168	58	-130	-2	0	
23	-389	-297	-365	-197	-10	-7	
24	-386	-200	-197	-5	10		
25	-384	-203	-298	-23	-16		
26	-371	-81	-196	-38	-33		
27	-388	-122	-262	-49	-36		
28	-376	-199	-13	-8			
29	-390	-295	-25	-5			

Ek 4: Bir aydan uzun sürede düzelen gruba ait aylık TTB ölçüm değerlerini gösteren tablo

Hastalar	250 Hz Absorbans						
	Başlangıç	1. Ay	2. Ay	3. Ay	4. Ay	5. Ay	6. Ay
1	0	0	0,109	0			
2	0	0	0,081	0,009			
3	0	0	0,127	0,073			
4	0	0	0,111	0,106			
5	0,079	0,017	0,15	0,2			
6	0	0,023	0,098	0,14			
7	0,199	0,176	0,168	0,203			
8	0,076	0,15	0,176	0,211			
9	0,005	0	0,119	0,14			
10	0	0,12	0,203	0,193			
11	0	0,102	0,211	0,198			
12	0	0	0	0	0,052		
13	0	0	0	0	0,075		
14	0,024	0,001	0,088	0,037	0,086	0,107	0,21
15	0,009	0	0,044	0,054	0	0,092	0,187
16	0	0,015	0,032	0,037	0,086	0,072	
17	0	0,054	0,081	0,078	0,093	0,106	
18	0	0,018	0,111	0,098	0,09	0,108	
19	0	0,103	0,089	0,111	0,079	0,077	
20	0	0,096	0	0,01			
21	0	0,134	0	0			
22	0	0,111	0,111	0,091	0,105	0,117	
23	0	0,044	0,065	0,061	0,064	0,094	
24	0,131	0,274	0,108	0,149	0,147		
25	0,139	0,169	0,098	0,132	0,099		
26	0	0	0,026	0,046	0,033		
27	0	0	0,035	0,037	0,046		
28	0	0	0	0,01			
29	0	0	0	0			

Ek 5: Bir aydan uzun sürede düzelen gruba ait aylık 250 Hz absorbans ölçüm değerlerini gösteren tablo

Hastalar	500 Hz Absorbans						
	Başlangıç	1. Ay	2. Ay	3. Ay	4. Ay	5. Ay	6. Ay
1	0	0	0,241	0			
2	0	0	0,193	0,025			
3	0	0	0,262	0,155			
4	0	0	0,235	0,198			
5	0,225	0,001	0,3	0,307			
6	0	0,015	0,254	0,301			
7	0,453	0,306	0,308	0,405			
8	0,328	0,33	0,384	0,494			
9	0,016	0	0,254	0,314			
10	0	0,243	0,405	0,47			
11	0	0,235	0,494	0,492			
12	0	0	0,002	0,003	0,118		
13	0,062	0,011	0	0,05	0,175		
14	0,016	0	0,168	0,025	0,166	0,2	0,741
15	0,084	0	0,022	0,112	0	0,171	0,707
16	0	0,038	0,061	0,045	0,178	0,155	
17	0	0,138	0,162	0,157	0,179	0,198	
18	0	0	0,244	0,063	0,21	0,227	
19	0	0,235	0,196	0,225	0,183	0,301	
20	0	0,178	0,081	0,112			
21	0	0,213	0,133	0,245			
22	0	0,218	0,218	0,174	0,193	0,218	
23	0	0,106	0,09	0,115	0,111	0,167	
24	0,224	0,454	0,17	0,288	0,299		
25	0,275	0,32	0,216	0,245	0,198		
26	0	0	0,045	0,089	0,09		
27	0	0	0,063	0,06	0,084		
28	0	0	0,081	0,1			
29	0,001	0	0,132	0,119			

Ek 6: Bir aydan uzun sürede düzelen gruba ait aylık 500 Hz absorbands ölçüm değerlerini gösteren tablo

Hastalar	1000 Hz Absorbans						
	Başlangıç	1. Ay	2. Ay	3. Ay	4. Ay	5. Ay	6. Ay
1	0,269	0,664	0,788	0,052			
2	0,155	0,363	0,808	0,495			
3	0	0	0,791	0,775			
4	0	0,01	0,707	0,784			
5	0,465	0	0,657	0,741			
6	0,164	0	0,587	0,665			
7	0,632	0,836	0,827	0,9			
8	0,74	0,853	0,803	0,886			
9	0,152	0,214	0,764	0,689			
10	0	0,443	0,9	0,878			
11	0	0,472	0,886	0,888			
12	0,152	0,381	0,529	0,494	0,488		
13	0,257	0,229	0,219	0,673	0,567		
14	0,236	0	0,668	0,083	0,621	0,689	0,586
15	0,247	0	0	0,624	0	0,723	0,711
16	0	0,141	0,144	0,135	0,589	0,575	
17	0	0,286	0,62	0,793	0,721	0,684	
18	0	0	0,552	0,147	0,743	0,801	
19	0	0,712	0,201	0,18	0,71	0,796	
20	0	0,199	0,56	0,485			
21	0	0,318	0,788	0,441			
22	0	0,833	0,772	0,759	0,704	0,74	
23	0	0,48	0,175	0,56	0,553	0,636	
24	0	0,874	0,158	0,859	0,796		
25	0	0,913	0,835	0,784	0,755		
26	0	0	0,148	0,455	0,358		
27	0	0	0,142	0,33	0,336		
28	0,211	0,297	0,667	0,774			
29	0,274	0,253	0,707	0,656			

Ek 7: Bir aydan uzun sürede düzelen gruba ait aylık 1000 Hz absorbands ölçüm değerlerini gösteren tablo

Hastalar	2000 Hz Absorbans						
	Başlangıç	1. Ay	2. Ay	3. Ay	4. Ay	5. Ay	6. Ay
1	0,944	0,453	0,836	0			
2	0,2	0,182	0,814	0,287			
3	0,021	0	0,683	0,677			
4	0,905	0,05	0,576	0,614			
5	0,131	0,239	0,706	0,707			
6	0,536	0	0,669	0,613			
7	0,618	0,781	0,741	0,873			
8	0,565	0,539	0,505	0,643			
9	0	0	0,527	0,396			
10	0	0,691	0,873	0,839			
11	0	0,273	0,643	0,677			
12	0,199	0	0,83	0,33	0,773		
13	0,115	0	0,049	0,69	0,803		
14	0,605	0	0,576	0	0,514	0,607	0,598
15	0	0	0	0,503	0,085	0,447	0,555
16	0	0,382	0,007	0	0,118	0,177	
17	0	0,514	0,296	0,408	0,237	0,219	
18	0	0	0,071	0	0,743	0,583	
19	0	0,506	0	0	0,606	0,556	
20	0	0,398	0,677	0,745			
21	0	0,322	0,448	0,674			
22	0	0,461	0,489	0,667	0,436	0,636	
23	0	0,594	0	0,41	0,301	0,472	
24	0	0,228	0	0,616	0,701		
25	0	0,497	0,582	0,621	0,696		
26	0	0	0	0,518	0,587		
27	0	0	0	0,521	0,554		
28	0,516	0,419	0,697	0,875			
29	0	0,558	0,459	0,547			

Ek 8: Bir aydan uzun sürede düzelen gruba ait aylık 2000 Hz absorbands ölçüm değerlerini gösteren tablo

Hastalar	4000 Hz Absorbans						
	Başlangıç	1. Ay	2. Ay	3. Ay	4. Ay	5. Ay	6. Ay
1	0,385	0,84	0,568	0,764			
2	0,406	0,968	0,292	0,953			
3	0,969	0,594	0,761	0,616			
4	0,705	0,615	0,811	0,712			
5	0,822	0,62	0,887	0,884			
6	0,674	0,277	0,75	0,844			
7	0,82	0,791	0,737	0,834			
8	0,732	0,934	0,879	0,941			
9	0,345	0,375	0,756	0,599			
10	0,304	0,831	0,834	0,971			
11	0,388	0,807	0,941	0,948			
12	0,825	0,95	0,358	0,88	0,598		
13	0,107	0,319	0,6	0,742	0,871		
14	0,629	0,826	0,963	0,633	0,918	0,921	0,917
15	0,383	0,977	0,865	0,894	0,239	0,867	0,886
16	0	0,705	0,388	0,533	0,638	0,616	
17	0,649	0,573	0,811	0,973	0,626	0,762	
18	0,426	0,293	0,42	0,447	0,683	0,511	
19	0,427	0,665	0,436	0,45	0,628	0,498	
20	0,741	0,896	0,665	0,701			
21	0,48	0,858	0,447	0,609			
22	0,371	0,813	0,961	0,931	0,926	0,978	
23	0,094	0,948	0,507	0,895	0,992	0,99	
24	0,374	0,773	0,294	0,897	0,899		
25	0,297	0,916	0,951	0,936	0,963		
26	0,344	0,396	0,354	0,77	0,855		
27	0,881	0,726	0,273	0,941	0,917		
28	0,284	0,119	0,654	0,668			
29	0,181	0,103	0,424	0,523			

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Dr. Duygu ÖZYÜREK'e ait "Efüzyonlu Otitin Takibinde Geniş Bant Timpanometrinin Prognostik Önemi" adlı uzmanlık tezi, jürimiz tarafından Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih: 28.03.2016

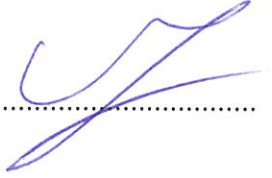
JÜRİ

İmza

Başkan : Doç. Dr. İbrahim Ketenci



Üye : Doç. Dr. Mustafa Sait



Üye : Yrd. Doç. Dr. Alperen Kural

