

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KBB HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

**ORTA KULAK EFÜZYONLARININ SAPTANMASINDA
TİMPANOMETRE İLE AKUSTİK REFLEKTOMETRE 'NİN
KARŞILAŞTIRILMASI
VE
POZİSYON DEĞİŞİKLİĞİ İLE GENEL ANESTEZİNİN
AKUSTİK REFLEKTOMETRE PARAMETRELERİNE
OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

UZMANLIK TEZİ

103166

103166

Dr. Mehmet Birol UĞUR

Ankara - 2001

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Asistanlığım süresi içinde gerek medikal, gerekse paramedikal alanda bilgi ve birikimlerini esirgemeyen, değerli hocalarım; Prof. Dr. E. İnal'a, Prof. Dr. S. Özbilen'e, Prof. Dr. N. Göksu'ya, Doç. Dr. F. İleri'ye, Doç. Dr. A. Köybaşıoğlu'na, Doç. Dr. Y. Kemaloğlu'na ve Doç. Dr. S. Uslu'ya,

Beraber çalışmaktan her zaman büyük mutluluk duyduğum başta asistan arkadaşlarım olmak üzere, hemşire ve personellerimize,

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde destek ve ilgisini esirgemeyen tez yöneticim, Doç. Dr. Y. Kemaloğlu'na, çalışma süresince yardımcı olan Dr. A. Ceylan'a, Ankara Numune Hastanesi'nden Uzm. Dr. S. Boynueğri'ye, Dr. E. Taştan'a,

Bu çalışma sırasında bana gösterdiği sonsuz anlayışından dolayı sevgili eşime,

sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım....

Dr. Mehmet Birol UĞUR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
I. GİRİŞ ve AMAÇ	1
II. GENEL BİLGİLER ve TANIMLAR	5
A. Efüzyonlu Otitis Medialar	5
i. Otitis Media (OM)	5
ii. Akut Efüzyonlu Otitis Media (Akut EOM)	7
iii. Subakut Efüzyonlu Otitis Media (Subakut EOM)	7
iv. Kronik Efüzyonlu Otitis Media (Sekretuar Otitis Media)	9
a. SOM'da Klinik Bulgu ve Belirtiler; SOM'da Tanı	10
b. SOM Epidemiyolojisi ve Risk Faktörleri	15
c. SOM'un Patogenezi	19
d. SOM'un Doğal Seyri; Sekel ve Komplikasyonları	22
B. Orta Kulak Efüzyonlarının Saptanmasında Kullanılan Yöntemler	24
i. Pnömotik Otoskopi	24
ii. Timpanometre (İmpedans Odyometre)	25
iii. Akustik Reflektometre	36
III. MATERYAL ve METOD	40
A. Olgular	40
B. Çalışma Araçları	41
i. Timpanometri	41
ii. Akustik Reflektometri	41
C. Anestezi	42
D. Verilen Toplanması ve İstatistiksel Değerlendirme	43
IV. BULGULAR	45
V. TARTIŞMA VE SONUÇ	55
V. ÖZET ve İNGİLİZCE ÖZET	73
VI. KAYNAKLAR	74

I. GİRİŞ VE AMAÇ

Sekretuar otitis media (SOM) orta kulakta kronik efüzyon toplanması ile karakterize olan bir çocukluk çağı hastalığıdır (Genel Bilgiler ve Tanımlar bölümünde ayrıntılı olarak bahsedilmiştir). Bu hastalığın en önemli klinik özelliği, bariz lokal ve genel enfeksiyon bulgu ve belirtilerinin olmaması ve hastalarda kronik işitme kaybına neden olmasıdır. Bu nedenle az sayıdaki olgu ebeveynleri veya öğretmenleri tarafından işitme kaybı şüphesi ile ya da rekürrent otitis media (ROM) öyküsü ile getirilmesine karşın, olguların büyük kısmı, özellikle de küçük yaştaki çocuklar, çoğu zaman rutin muayeneler veya sağlık taramaları sırasında saptanabilmektedir.

Bu olguların saptanmasında otoskopik muayene büyük öneme haiz olmakla birlikte, otolojik bir yakınma dile getirmeyen çocukların rutin muayenesi veya geniş çocuk grupları üzerinde yapılan taramalar sırasında, otoskopi deneyimi yetersiz hekimlerin SOM'nin tipik otoskopik bulgularını farketmeme olasılığının yüksek olması nedeni ile, bütün dünyada bu hastalığın tanısında yardımcı test yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadırlar^{24,25,36,44,65}. Yardımcı test yöntemleri arasında pnömotik otoskopi, timpanometri ve akustik reflektometre (AR) en sık kullanılan yöntemlerdir.

Özellikle pratisyen hekimler ve çocuk doktorları arasında yaygın kullanımı olan pnömotik otoskopinin düşük spesivitesi ve yarı objektif veri sağlaması nedeni ile KBB kliniklerinde SOM olgularının tedavisinin planlanması sürecinde yaygın kullanımı olmadığı gibi güvenilir bir tarama testi olmaktan da uzaktır.

KBB kliniklerinde SOM'li çocukların gerek tanısında gerekse tedavi sürecinde de en çok kullanılan test yöntemi timpanometridir^{3,12-14,18,19,40,87}. Timpanometri, aynı zamanda, en yaygın kullanılan tarama testidir. Timpanometrenin en çok kullanılan parametresi eğri tipidir (timpanogram tipi).

AR ise son yıllarda geliştirilen bir alet olup yüksek efüzyon sensitivitesi ve kullanım kolaylığı nedeniyle popüler olan bir test yöntemidir^{54,88}. Bu maksatla AR'nin yansıma değeri ve yansıma açısı olmak üzere iki parametresi kullanılmaktadır.

Literatür incelendiğinde, timpanogram tipinin ve AR parametrelerinin test etkinlik değerlerini özellikle yansıma açısı ile timpanogram tipini karşılaştıran az sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir^{8,45,48,82}.

Literatür incelendiğinde, timpanometrenin test etkinlik değerlerinin mükemmel olmaktan uzak olduğu ve klinik olarak uzun süre SOM tanısıyla takip edilen ve orta kulakta efüzyon olduğu gerek otoskopik muayene bulguları gerekse timpanogram tipiyle doğrulanan belli orandaki olguda parasentez

sırasında orta kulakta efüzyon saptanmadığı bilinmektedir^{12,32,60,62,63,66,68,90}. Bunun nedeni olarak; test zamanı ile parasentez arasında geçen sürede efüzyonun kaybolabileceği, kulak zarındaki timpanoskleroz vb nedenler ile timpanogramda yalancı B tipi eğrilerin elde edilebileceği, ameliyat sırasındaki pozisyonun ve/veya genel anestezinin etkisi ile efüzyonun Eustachi Borusu veya mastoid hücrelere yer değiştirerek orta kulak dışına çıkabileceği ileri sürülmektedir^{12,18,19,32,60,68}.

Parasentez sırasında pozisyon ve genel anestezinin orta kulaktaki efüzyona ve timpanogram tipine olan etkisini incelemek maksadıyla pek çok çalışma yapılmıştır. Ancak literatürde pozisyon ve genel anestezinin AR parametrelerine etkisini inceleyen hiçbir çalışma yoktur.

Literatürdeki çalışmalarda pozisyonun orta kulaktaki efüzyonun mastoid hücrelere kaçmasına neden olduğu iddia edilmiş ancak objektif olarak ispatlanamamıştır^{12,18,19,32,60,68}.

Çocuklarda parasentez sırasında verilen genel anestezinin inhalan genel anestezi olması nedeni ile, bu sırada kullanılan azot protoksit ve/veya halotanın orta kulağa geçmesinin B tipi timpanogramları A veya C tipi timpanogramlar haline getirdiği pek çok araştırmada işaret edilmiştir^{5,22,29,30,32,50,53,70,77}. Bu çalışmaların çoğunda, anesteziye bağlı timpanometrik değişikliğin çoğunlukla orta kulakta az efüzyon olan ya da hiç efüzyon olmayan kulaklarda saptandığı

görülmektedir; bu makalelerde bu olguların daha hafif olgular olması nedeni ile, orta kulaklarında mukozal gaz değişimine izin verecek daha fazla sağlıklı mukozanın olduğu ve ayrıca daha geniş sağlıklı mukoza ile kaplı mastoid hücrelere sahip oldukları için, timpanogram tipinin düz eğriden tepe yapan eğrilere daha kolay dönüştüğü iddia edilmektedir^{5,50,71,77}.

Bu tez çalışmasının amacı, prospektif bir olgu grubu üzerinde timpanometre ve AR parametrelerinin test etkinliklerini karşılaştırmak ve pozisyon ve inhalan genel anestezinin AR parametrelerini ne şekilde değiştirdiğini saptamaktır. Bu çalışmanın sonuçları, SOM tanısında yalancı pozitiflik (gereksiz tedavi alan olgular) ve yalancı negatiflik (atlanan olgular)'den kaynaklanan sorunların azaltılmasına yardımcı olacaktır. Ülkemiz nüfusunun yaklaşık % 15'inin (yaklaşık 8.500.000 çocuk) SOM'nin en sık görüldüğü 2-8 yaşları arasındaki çocuklar olduğu ve ülkemizde bu yaştaki çocuklarda SOM prevalansının yaklaşık % 15 olduğu dikkate alındığında ülke çapında yaklaşık 1.300.000 SOM olgusunun olduğunu varsaymak mümkündür. Bu nedenle SOM'nin tanı ve tedavisi sürecinde kullanılan test yöntemlerinin etkinliğini belirlemek ve mümkünse daha mükemmel hale getirmek konusunda yapılan çalışmalar 10.000'ler ile ifade edilen olgu gruplarının doğru tanı almasını sağlayacak, gereksiz yere tedavi verilmesini veya hasta olguların atlanmasını önleyecektir.

II. GENEL BİLGİLER

A- EFÜZYONLU OTİTİS MEDİALAR

i. Otitis Media:

Otitis media (OM) geniş bir hastalık grubunu belirten genel bir tanımlama olup; orta kulağın, orta kulak ile irtibat halinde bulunan temporal kemiğin havalı boşluklarının (mastoid hücreleri) ve Eustachi borusu (EB)'nun mukozanın infeksiyon ve/veya inflamasyonuna verilen isimdir^{2,3}. OM; Senturia ve arkadaşları (1980)⁸³ tarafından aşağıdaki tabloda görüldüğü şekilde kategorize edilmiştir (Tablo 1).

Bu tabloda "B grubu" başlığı altında yer alan "kulak zarında perforasyon olmadan orta kulakta efüzyon toplanması ile karakterize OM"lere efüzyonlu otitis media (EOM) adı verilmektedir. EOM'ler çocukluk çağının, gripten sonra, en sık görülen infeksiyon hastalığı ve çocukluk çağının en sık görülen otolojik rahatsızlığıdır^{2,3,13,14,83}.

EOM bir hastalıktan ziyade bir klinik antite olup pek çok değişik faktör EOM'ye neden olabilir^{2,3,13,14,83}. Bu nedenler akut, subakut ve kronik nedenler olmak üzere 3 ana başlık altında incelenirler.

Tablo I. Otitis mediaların kategorizasyonu (Senturia ve ark 1980'den alınmıştır⁸³).

A- Kulak zarında perforasyon ve orta kulakta efüzyon olmadan meydana gelen otitis medialar

B- Kulak zarında perforasyon olmadan meydana gelen, ancak orta kulakta efüzyon toplanması ile karakterize olan otitis medialar

- | | | | |
|-----------|----------|------------|-----------|
| 1.Akut | a. Seröz | b. Pürülan | |
| 2.Subakut | a. Seröz | b. Pürülan | c. Mukoid |
| 3.Kronik | a. Seröz | b. Pürülan | c. Mukoid |

C- Perforasyonla karakterize olan otitis medialar

- | | | | |
|------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| 1.Akut: | a. Akıntı ile birlikte: | i.Pürülan | ii.Mukoid |
| | b. Akıntı olmayan | | |
| 2.Subakut: | a. Akıntı ile birlikte: | i.Mukoid | ii.Pürülan iii.Seröz |
| | b. Akıntı olmayan | | |
| 3.Kronik: | a. Akıntı ile birlikte: | i.Pürülan | ii.Mukoid iii.Seröz |
| | b. Akıntı olmayan | | |

ii. Akut EOM:

Akut olarak ortaya çıkan EOM'ler arasında en büyük grubu, bariz klinik bulgu ve belirtiler ile seyreden akut otitis media (AOM) oluşturmaktadır. Ayrıca, temporal kemik travmaları sonrasında meydana gelen "hemotimpanum" ve barotravma sonrasında orta kulakta gelişen durum da akut EOM başlığı altında incelenen klinik tablolarıdır^{2,3,13,14}.

Akut EOM'lerin büyük kısmını oluşturan AOM'nin çocuklarda en sık görüldüğü yaşlar, 6 - 24 aylar arası ve 4 - 8 yaşları arasındır. AOM'de lokal (ağrı ve dolgunluk hissi ile birlikte otoskopik muayenede hiperemi ve bombeleşme olması) ve genel (ateş, halsizlik ve diğer üst solunum yolu enfeksiyonu bulgu ve belirtileri) klinik bulgu ve belirtiler ile birlikte orta kulakta ve mastoid hücreler içinde pürülan bir eksuda toplanmaktadır^{2,3,13,14}. AOM; bu klinik özellikleri nedeni ile, gerek KBB hekimleri gerekse çocuk hastalıkları uzmanları ve pratisyen hekimler tarafından kolaylıkla tanı konulabilen bir hastalıktır^{2,3,13,14,49,83}. AOM, bu özelliği ile, EOM'nin aşağıda değinilecek olan subakut ve kronik şekillerinden bariz olarak farklılık gösterir.

iii. Subakut EOM:

Subakut EOM, akut bir nedenle (AOM, barotravma ya da hemotimpanum) orta kulak ve mastoid hücreler içinde toplanan sıvının üç hafta içinde orta kulaktan temizlenmediği durumları ifade eden bir

tanımlamadır^{2,3,13,14}. Çocuklarda sık olarak meydana gelen AOM'ler sonrasında orta kulakta biriken pürülan efüzyonun kaybolma süresi, nadir olmayarak 3 haftalık süreyi aşar. Teele (1987)'in yaptığı bir araştırmaya göre; AOM sonrasında orta kulaktaki sıvı olguların % 50'sinde bir ay içinde, % 80'ninde ise 2 ay içinde kaybolmaktadır⁸⁷. Bu klinik tablo, "subakut EOM" olarak isimlendirilir; bu olguların akut EOM'lerden en önemli farkı, olguların büyük kısmında AOM'de olan bariz lokal ve genel enfeksiyon bulgu ve belirtilerinin olmamasıdır. Subakut EOM'li olgularda en çok dile getirilen yakınma, yakın zamanda (3 hafta – 3 ay) geçirilen AOM atağının ardından devam eden işitme kaybı ve dolgunluk hissidir. Bazı olgularda tekrarlayan AOM (rekürrent otitis media-ROM: Bir yıl içinde 4 son 6 ay içinde 3 ve daha fazla AOM geçirme hali) öyküsü, adenoid hiperplazisinin neden olduğu bir üst solunum yolu (ÜSY) tıkanıklığı tablosu ya da kronik veya rekürrent karakterde bir ÜSY enfeksiyonu (ÜSYE) saptanabilir^{2,3,13,14,49,83}.

Bu nedenle subakut EOM'li olgular, aşağıda bahsedilecek olan sekretuar otitis media (= kronik EOM)'li olgularla birlikte, kesin tanı için otoskopik muayene dışında yardımcı test metodlarına da gereksinim duyulan olgular grubunu oluştururlar. Bu maksatla kullanılan yardımcı test metodları "pnömotik otoskopi", "timpanometri" ve bu tezde incelenen "akustik reflektometre"dir^{2,3,13,14,49,83}. Bu test yöntemlerine aşağıda ayrıca değinilecektir.

iv. Kronik EOM (Sekretuar Otitis Media -SOM-):

Kronik EOM, orta kulak ve mastoid hücreler içinde kronik sıvı toplanması halini ifade eden bir tanımlama olup iki ayrı şekilde ifade edilebilir^{2,3,13,14,79,83} :

- i) Akut bir nedenle (AOM, barotravma ya da hemotimpanum) orta kulak ve mastoid hücreler içinde toplanan sıvının üç aydan daha uzun süre, bariz lokal ya da genel infeksiyon bulgu ve belirtilerine neden olmaksızın, devam etmesi halidir.
- ii) Herhangi bir akut başlangıç öyküsü ve bariz ve lokal ve genel infeksiyon bulgu ve belirtileri olmaksızın sağlam kulak zarı arkasında sıvı toplanması halidir.

Her iki tanımlama da aynı hastalık tablosunu ifade etmekte olup, “seröz otitis media”, “nonsüpüratif otitis media”, “allerjik otit”, “kataral otit”, “serotimpanum”, “mukotimpanum” ya da “mukoid otitis media” (“glue ear”: zamklı kulak) olarak da adlandırılı gelmiştir. Günümüzde kronik EOM (krEOM), sık olarak, hastalığa neden olan fizyopatolojik süreçten dolayı (krEOM’nin fizyopatolojisinden aşağıda bahsedilecektir) “sekretuar otitis media (SOM)” olarak da adlandırılmaktadır^{2,3,13,14,79,83}. Bu tez için de bu klinik tablodan “sekretuar otitis media (SOM)” olarak bahsedilecektir.

a. SOM'da Klinik Bulgu ve Belirtiler; SOM'da Tanı: SOM'nin en önemli klinik özelliği, yukarıda da bahsedildiği gibi, hastada lokal ve genel infeksiyon bulgu ve belirtilerinin olmamasıdır. Hasta AOM'den farklı olarak, hekimin karşısına kulak ağrısı, ateş vb. yakınmalar ile gelmez. Hastada var olan tek yakınma; kulakta dolgunluk hissi ve işitme kaybıdır. Bazı olgularda tekrarlayan AOM (rekürrent otitis media-ROM) öyküsü, adenoid hiperplazisinin neden olduğu ÜSY tıkanıklığı tablosu ya da kronik veya rekürrent karakterde bir ÜSYE saptanabilir ^{2,3,13,14,49,83}.

SOM'da tek yakınmanın işitme kaybı veya dolgunluk hissi olması SOM'u tanısının konulmasını zorlaştırır: Özellikle 5-6 yaşın altındaki çocuklarda kulaktaki dolgunluk hissi ve işitme kaybının hasta tarafından dile getirilmesi olanaksız olduğu gibi, çoğu zaman ebeveynler tarafından farkedilmesi de güçtür. Daha büyük çocuklarda ebeveynler ya da öğretmenler çocuğun işitmesinde bir zorluk olduğunu farkedebilir ya da çocuklar yeni başlayan bir işitme kaybını dile getirebilirler. Bu özellikleri sebebiyle SOM, tanı sürecinde yardımcı tanı yöntemlerinin ve saha taramalarının büyük önem kazandığı sessiz OM'ler grubuna dahil edilmiştir ^{2,3,49,67,79}. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde yapılan tarama çalışmalarında da saptanan SOM olgularının pek çoğunun daha önceden tanı konmamış olgular olduğunu görülmektedir: Çuhruk ve arkadaşlarının 1979'daki çalışmasında ²⁴, orta kulakta

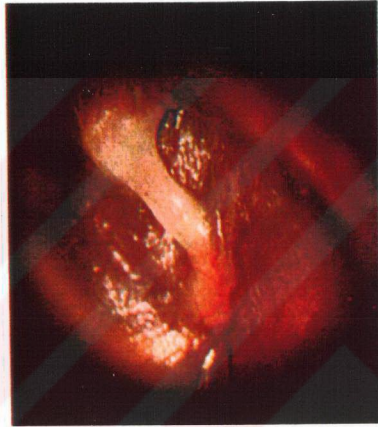
efüzyon saptanan olguların % 96'sı daha önce kulağının hasta olduğu bilinmeyen olgularken, Demireller ve Çuhruk'un 1988'de yaptıkları araştırmada ise²⁵ bu oran sadece % 94'e inmiştir. Günümüzde, SOM'un sadece KBB hekimleri, tarafından değil çocuk sağlığı uzmanları ve hatta pratisyen hekimler tarafından da bilinen bir hastalık olması nedeniyle, bu oranın çok daha düşük olduğu sanılmakla birlikte SOM hala daha hekimlerin çabası ile saptanabilen bir hastalık olmaya devam etmektedir^{2,3,20,49,72}.

SOM'un bariz lokal ve genel bulgu ve belirtilerinin olmaması SOM'un tanısında otoskopik muayenenin ve yardımcı test metodlarının önemini arttırmaktadır^{17,28,56,88,93}.

SOM'da otoskopik muayene bulguları: Pek çok olguda orta kulak efüzyonlarının saptanması genel KBB muayenesi sırasında yapılan otoskopik muayene ile olur. SOM'de tipik otoskopik görünüm mat, vaskularize ve retrakte bir kulak zarının izlenmesidir (Şekil 1)^{2,3,49}.

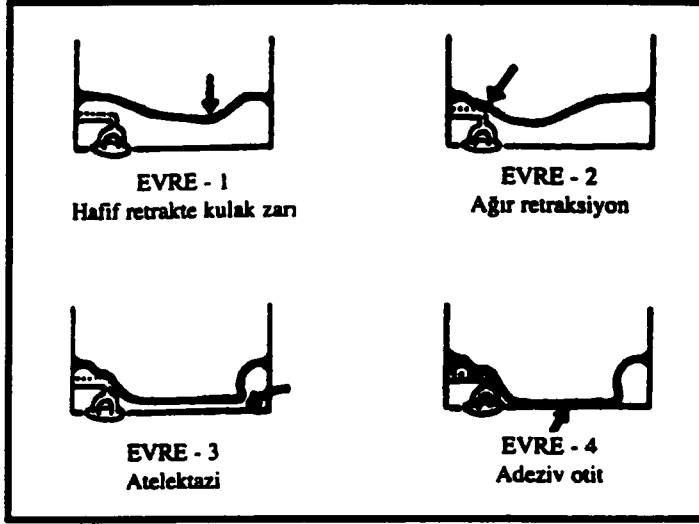
Otoskopik muayende Şekil 1'deki gibi tipik bir kulak zarının izlenmesi halinde, otoskopik muayene tecrübesi yetersiz hekimler bile kolaylıkla SOM tanısını koyabilirler. SOM'lu olgularda orta kulakta biriken efüzyonun seröz vasıfta olması halinde kulak zarı daha transparan bir görünüm arzederken, yoğun bir mukoid efüzyonun varlığında kulak zarı daha koyu bir renk (parşömen kağıdı veya opak cam görünümü) alır (Şekil 1). Kulak zarının

transparan olduğu olgularda, kulak zarının arkasındaki sıvı, açıklığı yukarı bakan bir yay şeklinde izlenebilir. Bazı olgularda transparan kulak zarının arkasında hava kabarcıkları da görülebilir (bu görünüm SOM'dan ziyade, iyileşmekte olan bir subakut EOM için tipiktir)^{2,3,49}.



Şekil 1: *Tipik SOM görünümü. Zar retrakte, vaskülarize ve mat görünümündedir.*

Ancak, pek çok SOM olgusunda görünüm bu derece tipik olmayabilir. Sade (1979) SOM'daki kulak zarı retraksiyonunu 4 devrede toplamıştır (Şekil 2)⁷⁹.



Şekil 2: Kulak zarı retraksiyonunun evreleri (Sade, 1979)⁷⁹.

SOM tanısında kullanılan yardımcı test yöntemleri: Otoskopik muayene tecrübesi yetersiz olan hekimler, özellikle kulak zarının tipik mat ve koyu rengi almadığı ve Sade sınıflandırmasına göre birinci devrede bir kulak zarı retraksiyonunun olduğu olgularda rutin otoskopik muayene sırasında SOM'u farkedemeyebilirler. Bu nedenle SOM'un tanısında, diğer EOM'lerden farklı olarak yardımcı test metodları yaygın olarak kullanılmaktadır^{2,3,6-8,16,17,20,23,26,28,32,38,45,48,49,54,56,72,81,82,88,90,93}. Pek çok hekim, SOM'un sık görüldüğü yaş grubundaki çocuklarda, eğer bir risk faktörü varsa, ya da saha taramaları sırasında yardımcı test yöntemlerini rutin olarak kullanmaktadırlar.

Bu maksatla en çok kullanılan yardımcı test yöntemi, "pnömotik otoskopi"dir^{87,90}. Objektif veri sağlamamakla birlikte, otoskopik muayene

sırasında zarın konumunu ve hareketliliğinin değerlendirilmesini kolaylaştırması nedeni ile, özellikle çocuk sağlığı uzmanları ve pratisyen hekimler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde SOM tanısında en yaygın olarak kullanılan test yöntemi objektif veri sağlayan timpanometri (impedans odyometri)'dir^{17,32,38,56,81,90,93}. Bu test yöntemi hem hastanelere başvuran 2-8 yaş grubundaki çocukların objektif otolojik muayenesi için hem de risk altındaki çocukların kapsayan saha taramalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda geliştirilen akustik reflektometre (AR)^{6-8,16,23,26,45,48,54,82,88} ise daha yeni ve daha az yaygın olan bir test yöntemidir. Yapılan çalışmalar, AR'nin saha taramalarından ziyade klinik çalışmalarda yararlı bir test cihazı olduğunu göstermiştir^{45,48}. Bu test yöntemlerinden ayrı bir bölümde ayrıntılı olarak bahsedilecektir.

SOM olgularında 25-40 dB arasında değişen iletim tipi bir işitme kaybının olması, odyoskopik taramaların ve akustik refleks testinin de SOM tarama testi olarak kullanılmasına neden olmuştur^{2,3,13,17,28,38,49,79}. Ancak işitme eşiğindeki değişiklikleri saptamak yoluyla SOM tanısının konulması, günümüzde gerek klinik manada gerekse tarama amacıyla kullanılmamaktadır. Çünkü, pek çok SOM olgusunda işitme eşiği bu derece kötüleşmemiş olabileceği gibi, bu testlerin çocuklardaki sensitivitesi de çok yüksek değildir^{2,13}.

b. SOM Epidemiyolojisi ve Risk Faktörleri: SOM çocukluk çağında AOM'den sonra en sık karşılaşılan otolojik hastalıktır. ABD'de yapılan çalışmalar 6 - 12 yaş grubu çocuklar arasında kümülatif insidansın % 22 olduğu bildirilmiştir²⁰. SOM sıklığının az gelişmiş ülkelerde, gelişmiş ülkelere göre nispeten daha düşük olduğu bildirilmekle birlikte, araştırmacılar SOM'un gelişmekte olan ülkelerde de gelişmiş ülkelere yakın sıklıkta görüldüğünü bildirmişlerdir^{2,3,11,13,31}.

Ülkemizde yurt çapında SOM prevalansını ya da kümülatif insidansı bildiren çalışmalar mevcut değildir. Ancak, 1979 ile 1992 yılları arasında Ankara ili içinde yapılan çalışmalar incelendiğinde (tablo II), Ankara bölgesinde EOM prevalansının ortalama % 14 olduğu görülmektedir^{24,25,36,44,65}.

Bu bilgiler SOM sıklığının ülkemizde de gelişmiş ülkelerdekine yakın olduğunu göstermektedir. Çocuklarda SOM sıklığını arttıran belli başlı risk faktörleri Tablo III'de özetlenmiştir^{2,3,13,69,79,85}.

Tablo II. Ankara bölgesinde değişik yıllarda yapılan çalışmalarda bulunan SOM prevalansları

<u>Araştırmacı</u>	<u>Çalışma Yılı</u>	<u>Yaş Grupları</u>	<u>n</u>	<u>Yöntem</u>	<u>Prevalans (%)</u>
Çuhruk ve ark ²⁴	1979	6 - 12	1392	Otskp	11.20
Özbilen ve ark ⁶⁵	1983	6 - 12	698	Otskp	13.30
Demireller ve ark ²⁵	1985	3 - 6	284	Otskp	18.30
Kaya ve ark ⁴⁴	1987	4 - 8	1628	Otskp +Timp	12.50
Göksu ³⁶	1992	6 - 12	410	Otskp+imp+Ody	11.46

Otskp: Otoskopik muayene;

Ody: Odyoskop;

Timp: Timpanometri

Tablo III. SOM sıklığını arttıran risk faktörleri (Pestalozzo ve ark, 1987'den değiştirilerek alınmıştır⁶⁹)

Birinci derecede önemli risk faktörleri:

1. Üst solunum yolu enfeksiyonları (ÜSYE)
2. Mevsimler (uzun kış mevsimi)
3. Adenoid hipertrofisi
4. Yetersiz ve uygun olmayan antibiyotik tedavisi
5. Konjenital malformasyonlar ve ırk

İkinci derece önemli risk faktörleri

1. Ebeveyn ve kardeşlerde ÜSYE olması
2. Cinsiyet (erkek çocuklar)
3. Yaşanan bölgenin iklimi ve yaşanan evin şartları
4. Çocuklarda allerji hikayesi
5. Anne babada allerji anemnezi olması
6. Evin kalabalık olması
7. Nem derecesi
8. Genel ve lokal immünite defektleri
9. Doğum ve büyüme koşulları ile ilgili risk faktörleri
 - a. Amnion sıvısında mekonyum varlığı
 - b. Uzun doğum eylemi
 - c. Prematür doğanlar
 - d. Vücut ağırlığının normalden düşük olması
 - e. Anne sütü ile beslenmenin erken bırakılması
 - f. Erkenden kreşe gitme

Bu tabloda yer alan risk faktörlerinden, pek çoğu (uzun kış mevsimi olan ve nem oranı yüksek coğrafi bölgeler, yetersiz ve uygun olmayan antibiyotik kullanımı, yaşanan ev koşulları, kalabalık yaşam, kötü doğum şartları ve doğum sonrası dönemde karşılaşılan sorunlar, biberon-emzik alışkanlığı, yetersiz bir sağlık sistemi, kötü sosyoekonomik koşullar) ülkemiz için önemlidir.

Bu faktörlerin SOM riskine olan katkısını belirlemek için Alho ve ark (1995)⁴ tarafından yapılan kohort analizinde; SOM riskinin AOM ataklarının varlığında 11.9 kat, anaokulu ya da kreşe gitme ile ise 2.56 kat arttırdığı saptanmıştır. Aynı çalışmada, SOM riskinin erkek çocuklarda kız çocuklarına göre 2.17 kat daha fazla olduğu görülmüştür. Bu çalışmaya göre SOM riski kış aylarında yaklaşık 1.99 kat artmaktadır. Diğer çalışmalarda da ÜSYE ve mevsimler ile AOM atakları ve SOM epidemiyolojisi arasındaki bariz bir ilişki olduğu gösterilmiştir: Yılda yalnız bir kez soğuk algınlığına yakalanan çocukların ancak % 10'unda orta kulakta efüzyona rastlanırken yılda dört ya da daha fazla soğuk algınlığı geçiren çocukların % 40'ında AOM ya da sessiz orta kulak efüzyonuna rastlanmıştır⁹⁵. Tos (1987)'un 2-6 yaş grubundaki çocuklarda yaptığı kohort analizinde, ÜSYE'si olan çocuklarda olmayanlara göre 6-7 defa daha fazla orta kulak efüzyonu ile karşılaşıldığını saptamıştır⁹³. ÜSYE iyileşen olgularda orta kulak efüzyonunun hızla kaybolmaktadır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada,

Kıroğlu ve Aydoğan (1996) EOM olgularının % 77'sinde ÜSYE'nin de olaya eşlik ettiğini saptamışlardır⁵¹.

c. SOM'un Patogenezi: SOM'da orta kulakta toplanan sıvı kalitatif ve kantitatif özellikleri ile hem damarlardan sızan sıvıdan hem de bir AOM sırasında orta kulakta toplanan pürülan eksudadan farklıdır. SOM'da protein miktarı serumdakinden daha fazladır; Efüzyon ne kadar mukoid ise efüzyonlardaki protein ve şeker miktarı o kadar fazla ve lipid yoğunluğu o derece azdır. Mukoid efüzyonlarda bileşim, incelendiğinde glikoprotein içerdiği görülmüştür. Seröz efüzyonlarda ise tam tersi bir denge vardır^{2,3,79}. Orta kulak efüzyonlarında, mukoidlerde daha fazla olmak üzere, medyatörler ve immunglobulinler de saptanmıştır.

SOM'da orta kulakta toplanan sıvı, doğrudan doğruya hiperplaziye uğramış orta kulak salgı bezleri tarafından yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar SOM'lularda orta kulak mukozasındaki goblet hücreleri ve submukozal bezlerin miktarında belirgin artış olduğunu göstermiştir^{2,9,61,73,74,79,91}.

Bu bezlerin, bazı çocuklarda neden ve nasıl ortaya çıktığı ve SOM'un gelişmesine yol açtığı sorusu ise halen tartışılmaya devam etmektedir. Bazı araştırmacılar bu olayı bir sekretuar hiperplazi (orta kulakta zaten varolan salgı bezlerin sayısının artması) diğerleri ise sekretuar metaplazi (orta kulakta normalde olmayan salgı bezlerin ortaya çıkması) olarak

nitelendirmektedirler^{2,9,73-75,79,91}. Orta kulak mukozasında sekretuar elemanların artışına ya da ortaya çıkmasına neden olan başlıca faktörün de infeksiyon - inflamasyon olduğu düşünülmektedir^{2,10,13,14,15,34,35,37,43,55,61,75,76,79}: Ancak, SOM'da orta kulakta, AOM ya da kronik otitis media (KOM)'da olduğu gibi devam eden bir infeksiyon süreci söz konusu değildir; Tekrarlanan AOM ataklarının ve nazofarenkste kolonize olan patojen bakterilerin neden olduğu devamlı bir mukozal irritasyon ve inflamasyon hali vardır ve bu irritasyona bağlı olarak mukozadaki sekretuar elemanların sayısı artar. Goblet hücreleri ve submukozal bezlerin yaptığı salgı orta kulakta birikir ve bu durumda da orta kulağın nazofarenksten gelen patojenlerle enfekte olması daha da kolaylaşır.

SOM'da bu güne kadar yapılan çalışmalarda % 22 ile % 52 arasında değişen oranlarda bakteri saptanmıştır^{15,34,35,37,43,55,70,75,76,86}. Saptanan patojenler, AOM'de karşılaşılan bakterilerle aynıdır (S.pneumonia, H.influenza, M. catarrhalis ve A grubu beta hemolitik streptokoklar). Daha az sıklıkla Stafilokoklara ve % 0-10 arasında değişen oranlarda anaeroblara da rastlanmıştır. Çalışmalar, efüzyon kronikleştikçe ve mukoid karakteri arttıkça bakteri saptama şansının azaldığını bildirmektedir.

SOM patogenezinde rol oynayan dier bir faktör de drenaj yetersizliğidir: Sık tekrarlanan akut orta kulak enfeksiyonlarının (AOM) ve nazofarenkstekteki patojen bakteri kolonizasyonunun neden olduğu kronik irritasyon, orta kulak

mukozasındaki ve Eustachi borusu'ndaki silier fonksiyonları bozar ve buna bağlı olarak Eustachi borusunun drenaj yeteneği etkilenir^{2,9,10,13-15,42,55,61,64,73-75,79,80}. SOM'lu olgularda, ayrıca, Eustachi borusunun koruyuculuk görevinin de bozuk olduğu gösterilmiştir^{2,13-15,47,55,64,80}.

SOM patogenezinde “enfeksiyon - inflamasyon” ile birlikte söz konusu edilen en önemli faktörlerden birisi de “orta kulağın ventilasyonundaki yetersizlik”tir^{2,13-15,46,47,55,64,77-80}: Uzun yıllar orta kulağın sadece Eustachi borusu yoluyla havalandığına inanılmıştır^{2,3,13,14,80}; Günümüzde orta kulak havalanmasında Eustachi borusu kadar, mastoid hücrelerin de rolü olduğu düşünülmektedir^{2,46,77-79}. Bu çalışmalara göre, orta kulak ve mastoid boşluğa, mastoid hücreleri kaplayan mukozanın altında yer alan damarlardan “gaz-exchange”i yoluyla oksijen girmekte, karbondioksit ve azot dışarı çıkmaktadır^{2,57,58,76}. Uzun yıllar orta kulağın Eustachi borusu yoluyla havalanmasındaki bozukluğun orta kulakta negatif basınca neden olarak damarlardan transudasyona neden olduğu (*Hydrops ex-vacuo teorisi*; Politzer, 1867)² ve bu şekilde orta kulakta sıvı biriktiği düşünülmüştür. Ancak, SOM'de orta kulakta biriken sıvı bir transuda değildir. Ayrıca, orta kulaktaki negatif basınç ile efüzyon toplanması arasında doğrudan bir paralellik de yoktur^{2,13,14,79}. Bu nedenle, son yıllarda, orta kulağın ventilasyonundaki bozukluğun daha çok orta kulaktaki parsiyel karbondioksit basıncını yükseltmesine yol açarak ve bu

şekilde de orta kulak mukozasında sekretuar hiperplazi (ya da metaplazi)'yi başlatarak SOM fizyopatolojisinde rol oynadığı düşünülmektedir.

SOM fizyopatolojisinde ayrıca, ÜSY mukozasındaki yaygın ve çapraz allerjik reaksiyon mekanizmalarının, bağışıklık sisteminin maturasyonundaki gecikmenin, üst solunum yollarındaki lenfoid hiperplazinin ve kraniyofasiyal gelişme sürecindeki gecikme ve anormalliklerin de önemli rolü olduğu kabul edilmektedir^{2,10,13-15,55,64,70,75,76,80}.

d. SOM'un Doğal Seyri; Sekel ve Komplikasyonları: SOM bir çocukluk çağı hastalığıdır ve hastaların SOM riskinden tam olarak kurtulabilmeleri ancak yaşın ilerlemesi ile mümkün olur. Bu nedenle SOM'lu çocuklar belli bir yaşa gelene kadar, bütün etkin tedavi yöntemlerine (VT takılması, adenoidektomi) rağmen, nüks oranı çok yüksektir. Yaz aylarında tamamen düzelen çocuklar, sonbahardan itibaren ÜSYE'nin başlaması ile sık olarak nüks ederler. Çocuklarda gerek SOM prevalansında gerekse SOM olgularındaki nüks oranındaki azalma 10 yaşından sonra olmaktadır^{2,3,17,20,28,36,56,87,93}.

Yapılan çalışmalar, tedavi edilmeyen olguların % 70'inde orta kulaktaki efüzyonun 10 yaşına kadar kendiliğinden kaybolduğunu göstermiştir. Ancak, geri kalan % 30 olguda hafiften ağıra kadar değişik sekel (timpanoskleroz, retraksiyon poşu, adeziv otit, inaktif KOM, iletim tipi ya da, bazen, sensörinöral

işitme kaybı) ya da komplikasyonlar (aktif KOM, gizli mastoidit, kolesterol granüloma, kolesteatom) ile karşılaşmaktadır^{2,13,14,20,28,56,67,72,79,85}.

SOM, ayrıca, çocukluk çağında önemli bir kronik işitme kaybı nedenidir. Araştırmalar, SOM'lu çocuklarda dil öğrenme - kullanma yeteneklerinin ve sosyal uyumun, normal çocuklara göre daha kötü olduğunu göstermektedir^{2,3,13,14,87,90}. Ayrıca, SOM'lu okul çocuklarında, hem okul başarısı hem de çocukların okula uyumu çok daha kötüdür. Bu nedenle pek çok yazar, konuşma ve algılama yetersizliklerini ve okul başarısı düşüklüğünü de SOM'un sekel ve komplikasyonları arasında saymaktadır.

B. ORTA KULAK EFÜZYONLARININ SAPTANMASINDA KULLANILAN TEST YÖNTEMLERİ

i. Pnömotik Otokopi:

Pnömotik otokopi dış kulak yolunda hava basıncı değiştirerek zar mobilitesini gözlemek amacıyla yapılır. Bu test bir mikroskop ve büyütme yapmayan bir lens takılmış Siegle pnömootoskopu ile, standard bir Siegle pnömootoskopu ve alın aynası ile veya pnömatik pompa girişi olan bir otoskopa yapılabilir. Tüm metodlarda impedansmetride olduğu gibi dış kulak yoluna hava geçirmez şekilde tam olarak uyan yumuşak bir spekülüm ucu yerleştirilerek bir pompa vasıtasıyla dış kulak yolu basıncı artırılır ve azaltılır. Bu sırada zar mobilitesi gözlenir. Efüzyonlu kulaklarda zar mobilitesinin normal kulağa göre azalmış olduğu gözlenir. Bu sırada hava sıvı seviyeleri veya hava kabarcıklarının gözlenmesi efüzyon için tanı koydurucudur^{2,3,13,14,87,90}.

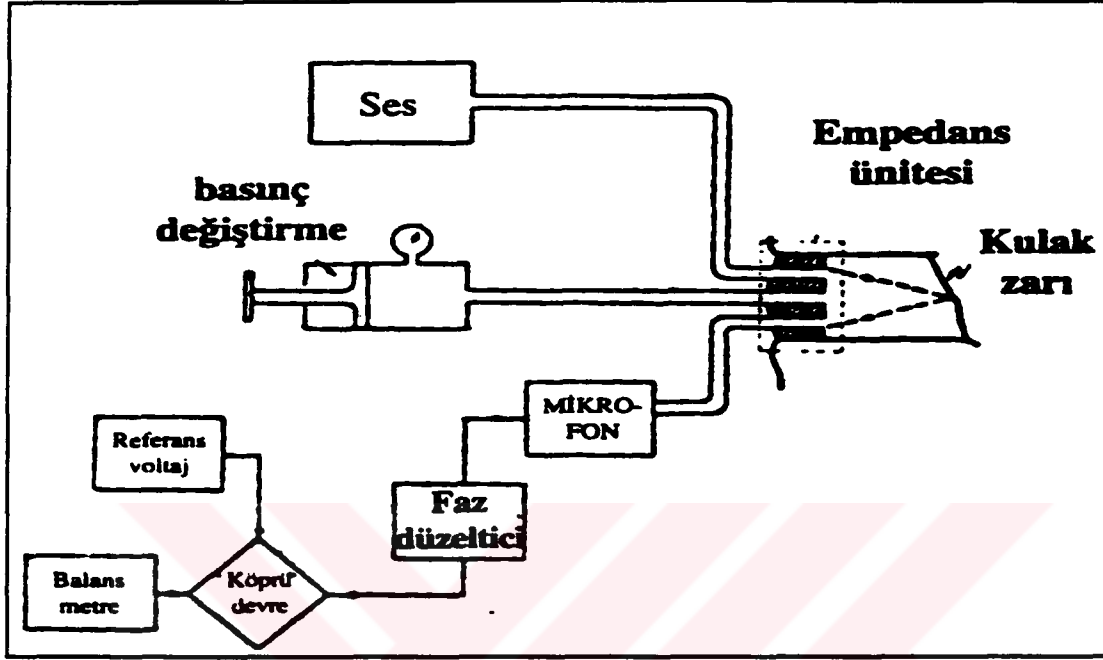
Pnömatik otoskopide zar hareketinin gözlenemediği diğer durumlar arasında; zarda küçük de olsa gözlenebilen bir perforasyon varlığı, ön kadranın görülmesine engel olacak şekilde bombe olan dış kulak yolu olan hastalarda ön kadranda bir perforasyon olması veya zarda ve/veya orta kulakta aşırı timpanoskleroz olması sayılabilir.

ii. Timpanometri (İmpedans odyometri):

İmpedans, bir sistemin kendisini harekete geçirmeye çalışan enerjiye karşı koyma direnci olarak tanımlanır. Örneğin; kulak zarına çarpan ses enerjisi kulak zarını ve kemikçikler sistemini harekete geçirmeye çalışır. Buna karşılık orta kulak, gerek kulak zarı ve gerekse kemikçikler, bu enerjiye karşı koyarlar ve bir çeşit direnç gösterirler. Buna “akustik impedans” adı verilmektedir. İmpedans odyometrisi (timpanometri) bu mekanizmayı kullanarak, kulak zarının durumu, kemikçikler sistemi, orta kulaktaki hava basıncı ve dolaylı olarak da orta kulakta efüzyon olup olmadığı konusunda bilgi veren bir cihazdır^{3,12-14,18,19,40,87}.

Bu test cihazı ile, ayrıca, stapes kası refleksini de test etmek mümkündür. Objektif ve noninvaziv bir test yöntemi olan impedans odyometrisi, bu özellikleri ile rutinde sık olarak kullanılan bir test aracıdır.

a. İmpedans ölçülmesi: Bunun için kullanılan sistem Madsen'in elektroakustik köprüsü olarak isimlendirilir; Bu sistem, dış kulak yoluna (DKY) yerleştirilmiş ve DKY'yi sıkıca kapayan üç kanallı bir boru ile, bu kanalların birleştiği bir ses kaynağı, bir mikrofon ve bir de hava basıncı ayarlayan üniteden meydana gelmiştir (Şekil 3)^{3,12-14,18,19,40,87}.



Şekil 3 : Elektroakustik impedan köprüsünün basitleştirilmiş şeması.

Ses kaynağından çıkan enerjinin bir kısmı kulak zarına çarparak geri dönmekte ve alttaki kanaldan geçerek mikrofona gelerek ölçülmektedir. Ortadaki kanal dış kulak yolunun basıncını değiştirmektedir.

Standart impedansmetriler belli bir frekansta (genellikle 220 Hz) bir ses yayınlar. Bu ses test yapılan kulağa verilir. İmpedansmetre ancak sağlam kulak zarı varsa kullanılabilir. İmpedansın ölçülmesi iki şekilde yapılır: i) Statik impedans ölçümü ii) Dinamik impedans ölçümü.

Statik impedans; atmosfer basıncında geri dönen enerjinin ölçülmesidir ve sonuç “akustik ohm” cinsinden ifade edilir. Mutlak impedans ölçümü pratikte büyük değer taşımaz. Elde edilen sonuçların normal ve çeşitli kulak lezyonu olan kişilerin değerleriyle karşılaştırılması önemlidir. Bu yolla lezyonun tipi araştırılır.

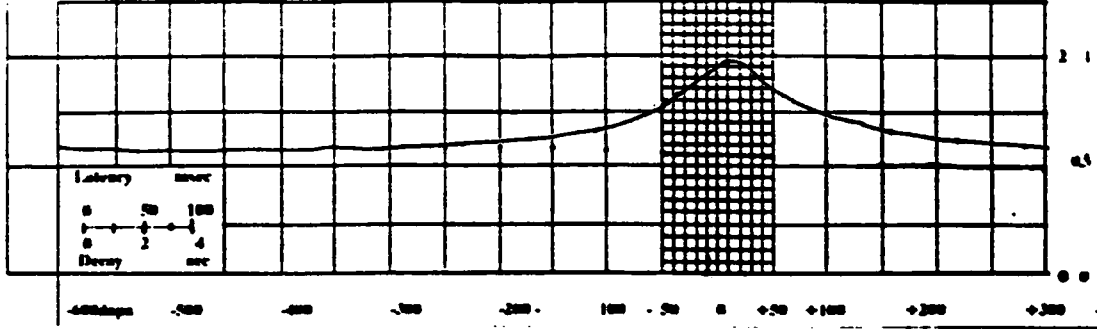
Dinamik impedans; DKY’ye yerleştirilen probe ile kulak zarı arasında kalan havanın basıncını değiştirmek suretiyle yapılır. Günümüzde kullanılan timpanometrilerin çoğu DKY’deki basıncı, +200 mm su ile –400 mm su basıncı arasında değiştirebilirler; Cihaz, DKY’deki basıncı her değiştirdiğinde kulak zarı kompliansını (Komplians: kulak zarının titreşim amplitüdü) ölçerek zarın ne kadar çok yer değiştirdiğini, yani ne kadar esnediğini belirler. Bir normal bireyde en yüksek kulak zarı amplitüdü, DKY ve orta kulak basıncının eşit olduğu zamanlarda elde edilir ve bu değer 1 olarak alınır.

Timpanometri cihazları, çeşitli basınçlarda ölçülen kompliansları bir grafikte gösterecek şekilde dizayn edilmişlerdir. Timpanometri cihazlarının, x ekseninde basınç değerleri ve y ekseninde ise komplians değerleri olacak şekilde oluşturdukları bu grafiklere “timpanogram” adı verilmektedir. Bu grafiklerde +200 mm su basıncından geriye doğru basınç azaltılarak ‘0 mm su’ noktasına gelinir ve bundan sonra DKY’deki basınç giderek –400 mm su basıncına kadar düşürülerek her basınca denk gelen komplianslar işaretlenir.

Jerger (1970) normal kişilerde timpanogramın 0 mmsu noktasında tepe noktası veren bir çan eğrisi şeklinde olduğu kabul ederek timpanogram tiplerini tepe noktasının yer aldığı basınç değerine ve tepe noktasının komplians değerine göre sınıflandırmıştır⁴⁰ (Tablo IV). Jerger'in klasik tarifine göre, tepe noktası "0" ve daha üzerinde olan timpanogramlar "A tipi timpanogramlar"dır (şekil 4).

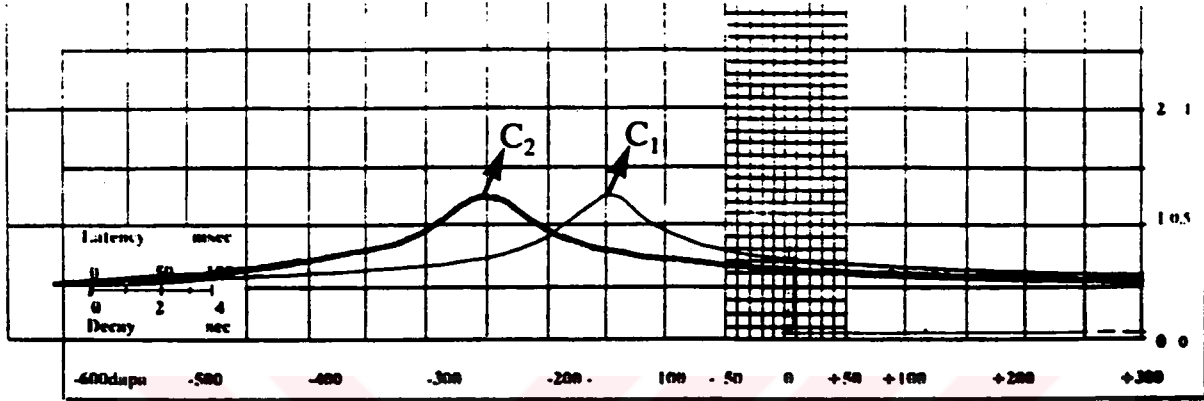
Tablo IV. Timpanogram tipleri (Jerger-1970 sınıflandırması, Bluestone ve ark-1973 ve Brooks-1968-1969'a göre değiştirilerek hazırlanmıştır^{12,18,19,40})

<u>Timpanogram Tipi</u>	<u>Orta kulak basıncı</u>
A	Çocuklarda -100 mmsu ve üstünde tepe noktası Erişkinlerde -50 mmsu ve üstünde tepe noktası
C1	Çocuklarda -100 ile -199 mmsu arası tepe noktası Erişkinlerde -50 ile -199 mmsu arası tepe noktası
C2	-200 mmsu ve altında tepe noktası
B	+200 ile -400 mmsu arasında tepe noktası olmayan düz eğri (gradient faktörü 0.15'in altında olan eğri)



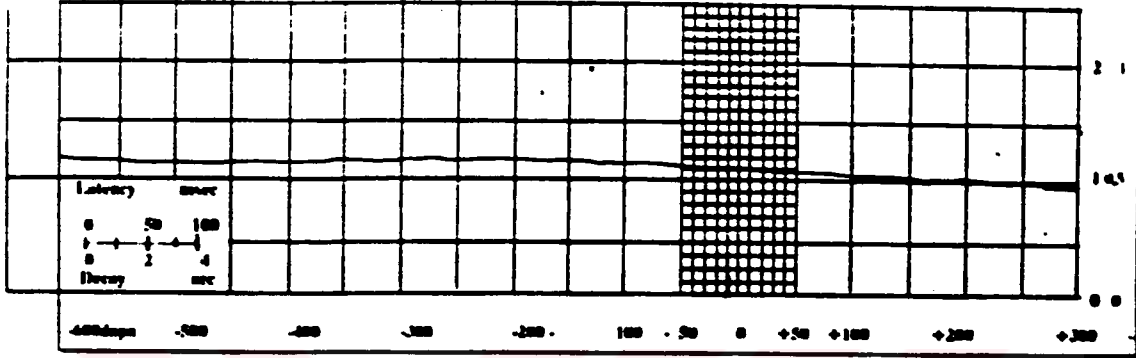
Şekil 4: *Tip A timpanogram. Normal bir kulakta dış kulak yolundaki ve orta kulaktaki basınç birbirine eşittir. Bu nedenle eğrinin zirvesi 0 hattı üzerinde bulunur; Normal bir eğri çan yada piramit biçimindedir.*

Ancak Bluestone ve arkadaşları (1973) çocuklarda orta kulak havalanmasının erişkinlere göre yetersiz olduğuna dikkati çekerek -100 ile +200 mmsu arası basınçlarda tepe noktası veren timpanogramların A tipi olarak değerlendirilmesinin daha doğru olacağını bildirmiştir¹². Tablo IV'de de belirtildiği gibi, -100 mmsu ile -199 mmsu arasında tepe noktası olan timpanogramlar C1 ve tepe noktası -200 mmsu'dan daha negatif olanlar ise C2 olarak isimlendirilmişlerdir (Şekil 5a).



Şekil 5a: Sağda C1 tipi timpanogram görülmektedir; Orta kulakta negatif basınç vardır ve eğrinin tepesi neagatif tarafa doğru kaymıştır. Solda ise C2 tipi timpanogram görülmektedir. Basınç tepesi negatif tarafa doğru kaymıştır.

Timpanogram eğrisinin pozitif tarafından negatif tarafına doğru hafifçe yükselerek pik yapmadan devam eden düz timpanogramlar ise B tipi olarak kabul edilmektedir (Şekil 5b).

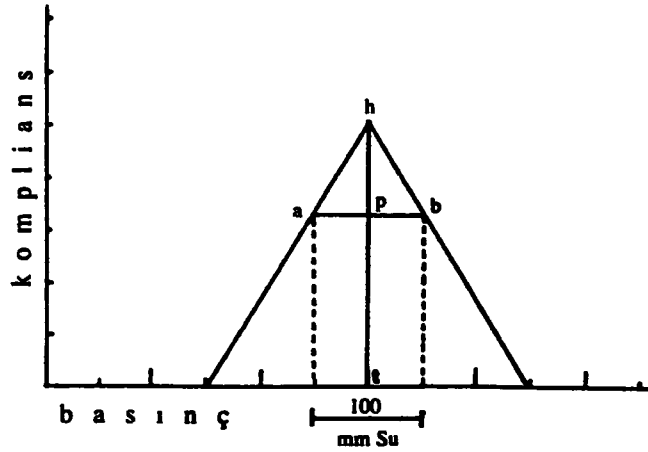


Şekil 5b: *B tipi timpanogram. DKY'deki basınç değişikliği zarda harekete neden olmamaktadır . Bununla birlikte, kalın kulak zarları (timpanoskleroz) yada dış kulak yolunda buşon olan kulaklarda yada probe dış kulak yoluna yanlış yerleştirildiğinde de elde edilebilirler.*

B tipi timpanogramlar basınç ile hareket etmeyen kompliansı düşük impedansı yüksek kulak zarına işaret ederler ve orta kulak efüzyonları için tipik olan timpanogram tipidir. B tipi eğrilere, ayrıca, DKY'de buşon varlığında, Sade (1979)⁷⁹ sınıflandırmasına göre, üçüncü veya dördüncü derecedeki retraksiyonlarda ve kalın timpanosklerotik kulak zarlarında da rastlanabilir.

Bu sınıflandırma sisteminin özünü timpanogramın tepe noktasının olup olmaması oluşturmaktadır. Tepe noktasının çok bariz olduğu timpanogramlarda (piramit tipi) bu değerlendirme sorun olmamakla birlikte, basık tepe noktası olanlarda (kompliansı düşük, çan tipi veya shadow tip olarak isimlendirilen eğriler) yorum zordur. Bu tip eğrilerin B tipi olarak kabul edilmesi yalancı pozitifliği, A, C1 ya da C2 olarak kabul edilmesi ise yalancı negatifliği arttırmaktadır. Brooks (1968 ve 1970)^{18,19}, Jerger (1970)⁴⁰ ve Buestone ve arkadaşları (1973)¹²,den farklı olarak timpanogramların tepe noktasının tarifini yapmış ve bunun için “gradient” adı verdiği bir nispi komplians tanımlamıştır. Bu tanımlamanın amacı, hiç tepe noktası saptanamayan (B tipi) timpanogramlar ile tepe noktası belirgin olmayan düşük komplianslı timpanogramlar (basık, çan tipi veya “shadow” eğriler) arasındaki geçişi belirlemektir (Şekil 6).

Brooks’a göre^{18,19}; gradient değeri 0.15’den büyük olmayan düşük komplianslı eğriler tepe yapan timpanogramlar olarak değil B tipi olarak kabul edilmesi timpanogramın spesivitesini arttırmaktadır (bu tez çalışmasında timpanogramlar tablo IV’de sunulduğu şekilde, ama Brooks’un gradient faktörü de dikkate alınarak sınıflandırılmışlardır).



Şekil 6: Gradient: Eğrinin tepe noktasından 50 mmsu ileri ve geri gidilir. Buradan çizilen diklerin eğriyi kestiği noktalar (a ve b) bulunur ve üstte kalan kısmın (h-p) uzunluğu tepenin yüksekliğine (h-t) oranı eğrinin gradientini verir.

Timpanogramların çift pik yapması ise genelde anormal zara ya da kemikçik sisteminde kopukluğa işaret olarak kabul edilir ve D tipi timpanogramlar olarak adlandırılırlar.

Yapılan pek çok klinik çalışma, timpanometride, orta kulak efüzyonu varlığını gösteren en kesin bulgunun B tipi (düz) timpanogramların elde edilmesi olduğunu göstermiştir. Ayrıca, - 200 mmsu'dan daha negatif orta kulak basınçlarının saptanması da (C2 tipi tepe yapan timpanogramlar) pek çok araştırmacı tarafından orta kulakta efüzyon varlığının lehine olarak kabul edilmektedir^{7,8,17,20,32,38,56,81,90,93}.

Bugüne kadar yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde, timpanogramın sensitivitesi (efüzyonlu kulaklarda B veya C2 tipi timpanogram ile karşılaşma oranı) yüksek, spesifitesi (normal kulaklarda A veya C1 tipi timpanogram ile karşılaşma oranı) düşük bir test olduğudur. van Camp ve arkadaşları (1986)⁹⁴ bulgularına göre timpanogram büyük ölçüde kulak zarındaki değişikliklerden etkilenir ve orta kulağa ilişkin verdiği değer aslında orta kulak basıncı ile doğrudan ilişkilidir. Timpanometrinin test etkinliğini etkileyen bir diğer faktör de yaştır; Yalancı negatiflik ve yalancı pozitiflik oranları, 6-7 aylıktan küçük çocuklarda artmaktadır.

Diğer taraftan; timpanometri kullanım hatalarına da oldukça açık bir testtir. Probun düzgün yerleştirilmemesi, küçük bir buşonun prob deliğini tıkaması, çocuğun ağlaması ve hareketli olması testin yapılmasını güçleştirdiği gibi ve hatalı sonuçların ortaya çıkmasına da neden olmaktadır.

b.Ekivalent hacim ölçülmesi: Marlogis ve Heller 1987'de yeni bir kavram geliştirmişlerdir⁵⁹. Yukarıda da belirttiğimiz gibi, impedans odyometrisi ancak sağlam kulak zarı ile birlikte kullanılabilir. Bu araştırmacılar, normal kişilerde DKY'yi sıkı şekilde kapayan kanül ile kulak zarı arasında kalan hava hacmini belirledikten sonra, kulak zarı perfore kişilerde, ventilasyon tüpü (VT) takılmış ve VT'si açık olanlarda bu hacmi ölçmüşlerdir. Bu kulaklarda

kanülle zar arasındaki hava hacmine orta kulak ve mastoiddeki havanın hacminin de eklendiğini saptamışlardır.

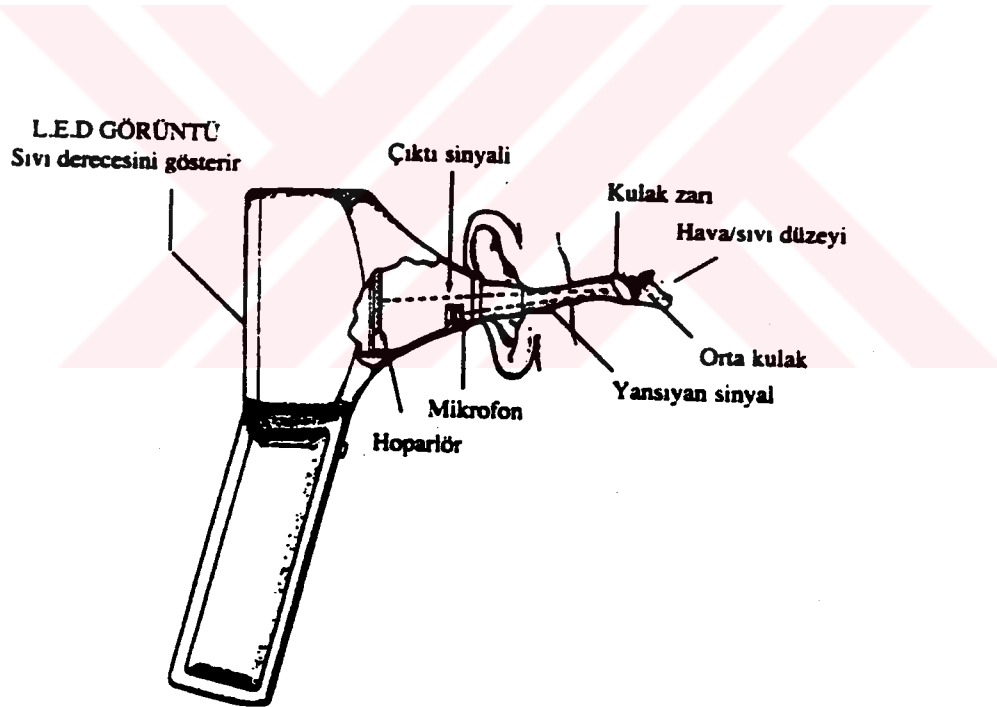
Bu değerlerin bilinmesi klinik olarak saptanmayan fakat şüphe edilen küçük perforasyonların saptanmasında önemlidir. Özellikle pnömatik otoskop kullanımında güçlük çekilen çocukların muayenesinde önem taşır. Bu aynı zamanda VT'nin açık olup olmadığının tespitinde de önemlidir. Bunun için VT takılmadan önce kanül ile kulak zarı arasındaki hava hacmi tespit edilerek sonraki muayene değerleri ile karşılaştırılır.

c.Akustik refleks: Orta kulakta yer alan musculus stapedius'un işitme eşiğinin 70-90 dB üzerinde ses uyarısına yanıt olarak, refleks olarak kasılması prensibine dayanır. Bu refleks kasılma sayesinde orta kulak kemikçik sisteminin impedansı artırılarak sesin iç kulağa geçişi azaltılır. Bu impedans artışı impedans odyometrisi ile ölçülebilir^{3,13,14,87}.

Ses uyarını koklear sinir lifleri ile ventral koklear nükleusa ve oradan trapezoid cisme ve superior olivatory komplekse ve buradan da her iki taraf fasiyal sinirin motor nükleusunun medial bölümüne gelir; Fasiyal sinir ile stapedius kasına iletilir. Bu refleks ile; VIII. kranial sinir, beyin sapı alt merkezleri ve VII. kranial sinir sorgulanmış olur.

iii. Akustik Reflektometre (Akustik Otokop):

Akustik reflektometre (AR) orta kulağın değerlendirilmesinde kullanılan nispeten yeni bir objektif tanı metodudur^{54,88}. Bu metotta minyatür bir sonar cihazı kullanılarak dış kulak yolu (DKY) ile kulak zarından meydana gelen kapalı silindir içinde ses rezonansı ölçülür (Şekil 7). DKY'ye yerleştirilen bir prob vasıtasıyla verilen ses enerjisi kulak zarından yansır ve prob'a geri döner.



Şekil 7: Akustik reflektometrenin dizaynı

AR'de timpanometriden farklı olarak, tek frekans değil, bir çok farklı frekanslar sırayla belli bir süre boyunca kullanılır. AR'nin prob'nun ucunda yer alan hoparlör 100 ms'nlik bir süre içinde 2000 Hz'den 5000 Hz'e kadarki frekans aralığını tarayan 80 dB'lik bir ses basıncı oluşturur. Prob'da yer alan mikrofonla da oluşan net ses basıncı ölçülür. Yansıyan ses dalgası yayınlanan ses dalgasının üzerine binerek kısmen net ses basıncını düşürür. Kulak zarından geri dönen ses basıncı ne kadar fazla ise, prob ucunda yer alan mikrofonda ölçülen net ses basıncı o kadar düşük olacaktır. Mikrofonda ölçülen rezonans değeri "yansıma" değerini gösterir (0-9 arasında bir mutlak değer olarak ifade edilir). Orta kulakta efüzyon olan olgularda, kulak zarı kalın olan olgularda ya da DKY'yi tamamen tıkayan bir buşon varlığında "yansıma" değeri yüksektir (5 ve üzeri). Buşon ve kalın kulak zarı olasılıkları ekarte edildiğinde elde edilen yüksek yansıma değeri doğrudan doğruya orta kulakta efüzyon olduğunu ifade eder^{6-8,16,26,54,82}. AR, timpanometriden farklı olarak orta kulakta efüzyon olduğunu doğrudan gösteren bir cihaz olmakla birlikte, orta kulak basıncı ya da kulak zarının hareketliliği (kompliansı) konusunda bilgi vermez.

Yansıyan ses dalgasının yayınlanan ses dalgasını azaltması, kulak zarı ile prob arası mesafe, sesin dalga boyunun dörtte biri kadar olduğu ses frekansında en fazla oranda olmaktadır; Böylece AR ile DKY uzunluğu

hakkında da bir fikir edinmek mümkündür (0–9 arasında bir mutlak değer olarak ifade edilir). Ayrıca, uzunluk değeri, bize yansımanın ne kadar uzaktan yapıldığını da göstermektedir: Yansıma değerinin yüksek (5'in üzeri) olarak ölçüldüğü bir AR testinde, eğer DKY uzunluğu 0 veya 1 olarak ölçüldüyse, bu durumda bu yansıma değerinin kulak zarına değil DKY'deki buşona ait olduğu sonucuna varılır.

AR cihazı, ekli bir yazıcı yardımıyla, elde edilen veriyi bir eğri halinde verir: Bu eğride x ekseninde DKY uzunlukları ve y ekseninde ise yansıma değerleri vardır. Oluşan eğrinin tepe noktasındaki açısı da, AR'nin diğer bir parametresidir²³. Bu açı değerinin bazı araştırmacılara göre 90 derecenin altında olması bazılarına göre ise 75 derecenin altında olması orta kulakta efüzyon varlığını gösteren en önemli veridir^{23,48}.

AR'nin timpanometriye göre en büyük avantajı, cihazın kullanım kolaylığıdır: DKY'nin tamamının tıkanmasının gerekmemesi, DKY'de bir miktar buşon varken de kullanılabilir olması, test sonucunun çocuğun ağlamasından etkilenmiyor olması ve ağlayan çocuklarda da rahatlıkla kullanılabilmesi, portatif olması ve kalifiye olmayan personel tarafından da kolaylıkla kullanılabilir olması, bu cihazı timpanometriye göre çok daha pratik bir test yöntemi haline getirmiştir.

Bununla birlikte, bu güne kadar AR'nin orta kulak efüzyonlarına olan sensitivitesi ve spesivitesinin belirlenmesi için yapılan çalışmalarda, bu test yönteminin timpanometriye göre daha iyi olduğunu belirtien yayınlar olduğu gibi, tersine sonuçlar bildiren yayınlarda vardır. AR ile yapılan çalışmalarda dikkati çeken bir diğer nokta da, değişik araştırmacıların çalışmalarında çok farklı değerlerin elde edilmiş olmasıdır (bugüne kadar yapılan çalışmalarda AR parametrelerinin orta kulak efüzyonlarına sensitivitesi % 54 ile % 94.4 arasında, spesifitesi ise % 59.9 ile % 83.5 arasında bildirilmektedir)^{6-8,16,23,26,45,48,54,82,88}.

III. GEREÇ VE YÖNTEM

A. Olgular:

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi (25 olgu; toplam 50 kulak) ve Ankara Numune Hastanesi (4 olgu; 8 kulak) KBB Hastalıkları kliniğinde SOM (bilateral: 22; unilateral: 4) veya ROM (bilateral: 3; unilateral: 4) tanısı ile takip ve tedavi edilen toplam 29 çocuğa (ortalama yaş 6.17 ± 2.84) ait 58 kulak üzerinde yapılmıştır. Bu çalışmaya dahil edilen tüm hastalar, uygun şekilde tıbbi tedavi (antibiyotik +/- steroid) verilmiş ve üç aylık takip süresi içinde iyileşmemiş olgular olup olguların her iki kulağına da genel anestezi altında parasentez yapılmış ve VT takılmıştır (10 kulağa ROM tanısı ile; 48 kulağa SOM tanısıyla).

Bu çalışmaya dahil edilen 48 SOM'lu kulak, Sade klasifikasyonu (1979)⁷⁹, na göre evre II veya evre III retraksiyon tespit edilen kulaklardır. ROM tanısıyla parasentez yapılan 10 kulak ise son 12 ayda 4 veya son 6 ayda 3 kez AOM atağı geçiren kulaklar olup otoskopik muayenede normal veya Sade klasifikasyonu (1979)⁷⁹ göre evre I retraksiyon saptanan ve A tipi veya C1 tipi timpanogram elde edilen olgulardır. Son 12 ayda 4 veya son 6 ayda 3 kez AOM atağı geçirme öyküsü olan, ancak otoskopik muayenesinde Sade klasifikasyonu (1979)⁷⁹ göre evre II veya evre III retraksiyon tespit edilen kulaklar ise SOM grubuna dahil edilmişlerdir.

Bu çalışmaya kulak zarında miringoskleroz (hyalinozis) ya da psödomembran saptanan olgular ile, Sade klasifikasyonu (1979)⁷⁹ göre evre IV retraksiyon gösteren adeziv otit olguları dahil edilmemiştir.

B. Çalışma Araçları:

i. Timpanometri: Timpanometri ölçümleri AZ7 elektroakustik impedansmetre (Interacoustics, Danimarka) cihazıyla yapılmış ve timpanogramlar tepe basınç değeri, komplians ve gradiente göre A, B, C1 ve C2 olarak sınıflandırılmışlardır (tablo IV)^{12,18,19,40}.

Bu çalışmada, A ve C1 timpanogram eğrileri efüzyon olmayan kulakları gösteren negatif test sonuçları olarak kabul edilirken, C2 ve B tipi timpanogramlar efüzyon olan kulakları gösteren pozitif test sonuçları olarak kabul edilmişlerdir. Timpanometrik inceleme operasyon gününden en fazla üç gün önce ve oturur pozisyonda yapılmıştır.

ii. Akustik Reflektometre (AR): AR ölçümleri akustik otoskop (ENT Medical Devices, USA; Serial No. 081040) ile yapılmış ve sonuçlar akustik otoskopa bağlı çalışan DPU-411 termal yazıcı (Seiko Instruments, Seri No: 924315) ile elde edilmiştir.

Daha önceki çalışmalarda önerildiği şekilde^{6-8,16,23,26,48,54,82}, AR'nin hem yansıma (reflektivite) hem de yansıma (tepe) açısı değerleri, parametre olarak kullanılmıştır. Yansıma değer için 5 ve 5'ten büyük yansıma değerleri, yansıma açısı için ise 90° ve altındaki yansıma açısı değerleri orta kulakta efüzyon olduğunu gösteren pozitif test sonuçları olarak kabul edilmiştir. Orta kulakta efüzyon olmadığını gösteren negatif test değeri olarak ise 4.9 ve altındaki yansıma değerleri ile 91° ve üzerindeki yansıma açısı değerleri kullanılmıştır.

Bu çalışmada pozisyonun ve genel anestezinin etkisinin test edilen cihaz olan AR ile inceleme 3 ayrı durumda yapılmıştır:

- I: Operasyondan hemen önce oturur pozisyonda,
- II: Operasyondan hemen önce hasta yaklaşık 10 dakika sırt üstü pozisyondan yattıktan sonra ve hasta yatmaya devam ederken,
- III: Hastanın genel anestezisi almasından yaklaşık 10 dakika sonra, hasta sırt üstü yatarken.

C. Anestezi:

Bu çalışmaya dahil edilen bütün çocuklara inhalasyon anestezisi verilmiştir. Anestezi indüksiyonu sırasında hastalara nitroz oksit ve oksijen karışımı verilmiş ve ameliyat sırasında oksijen – hava karışımı solutulmuştur.

D. Verilen Toplanması ve İstatistiksel Değerlendirme:

Bu çalışma sırasında toplanan veriler bir IBM uyumlu PC bilgisayarda Excell programına (Microsoft Excell–97 for Windows) girilmiş ve istatistiksel analizler için de SPSS istatistik program paketi (SPSS for Windows version 8.0) kullanılmıştır.

İstatistiksel değerlendirme sırasında, ilk olarak, efüzyon saptanan ve saptanmayan kulaklarda ameliyat öncesi bulunan timpanogram tiplerinin ve AR parametrelerinin sensitivite, spesivite, test etkinliği, test hatası, yalancı pozitiflik ve negatiflik değerleri ile negatif ve pozitif prediktivite değerleri hesaplanmış ve ki-kare (χ^2) testi kullanılarak önce her bir test parametresinin sensitivitesi ile spesivitesi ve negatif prediktivitesi ile pozitif prediktivitesi karşılaştırılmıştır. Daha sonra da, ki-kare testi ile üç test parametresiyle elde edilen değerler birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

İstatistiksel değerlendirmenin ikinci aşamasında, AR parametrelerinde pozisyon (II) ve genel anestezi (III) altında meydana gelen değişiklikler için, önce sensitivite, spesivite, test etkinliği, test hatası, yalancı pozitiflik ve negatiflik değerleri ile negatif ve pozitif prediktivite değerleri hesaplanmış ve ki-kare testi kullanılarak başlangıç değerleri (I) ile karşılaştırılmıştır. Daha sonra, efüzyon gelen ve gelmeyen kulaklar için ayrı ayrı başlangıç (I), yatar pozisyon

(II) ve genel anestezi altındaki (III) değerlerin aritmetik ortalamaları ve standard deviasyonları hesaplanmış ve student-t testi ile karşılaştırılmışlardır.



III. BULGULAR

Bu çalışmaya dahil edilen 58 kulaktan 42'sinde efüzyon saptanırken 16 kulakta parasentez sırasında efüzyon tespit edilmemiştir. Efüzyon saptanmayan 16 kulağın 8 (% 50)'i ROM tanısı ile parasentez yapılan kulaklar olmasına karşın efüzyon gelen kulaklardan sadece 2 (% 4.76)'si ROM tanısı ile opere edilen kulaklardır (χ^2 testi, $p < 0.01$) (tablo V).

Tablo V. Klinik tanıya göre (SOM veya ROM) parasentez sırasında efüzyon saptama oranları

	<u>Efüzyon (-)</u>	<u>Efüzyon (+)</u>	<u>Toplam</u>
SOM	8	40	48
ROM	8	2	10
Toplam	16	42	58

Çalışma kapsamındaki 58 kulakta ameliyat öncesinde yapılan timpanometri (eğri tipi) ve AR (yansıma değeri ve yansıma açısı) sonuçları Tablo VI'da sunulmuştur:

Görüldüğü üzere, timpanogram tipinin efüzyona olan sensitivitesi, spesivitesinden biraz daha fazla olmakla birlikte istatistiksel olarak bu fark anlamlı bulunmamıştır (x^2 testi, $p > 0.1$). Buna karşın, timpanometrinin pozitif prediktivite değeri, negatif prediktivite değerinden anlamlı derecede daha yüksektir (x^2 testi, $p < 0.001$). AR'nin yansıma değerinin hem efüzyon spesivitesi sensitivitesinden hem de pozitif prediktivitesi negatif prediktivitesinden anlamlı derecede fazladır (x^2 testi, $p < 0.001$). Yansıma açısının ise efüzyon spesivitesi ve sensitivitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken (x^2 testi, $p > 0.1$), pozitif prediktivitesi negatif prediktivitesinden anlamlı derecede fazla bulunmuştur (x^2 testi, $p < 0.03$).

Tablo VI: Efüzyon gelen (+) ve efüzyon gelmeyen (-) kulaklarda timpanometri ve akustik reflektometre (yansıma değeri ve yansıma açısı) ile elde edilen pozitif ve negatif test sonuçlarının karşılaştırılması

	<u>Efüzyon (-)</u>	<u>Efüzyon (+)</u>
n	16	42
Timpanometri		
A veya C1 (negatif test)	8 (% 50.00) ^{sp}	13 (% 30.95) ^{yn}
B veya C2 (pozitif test)	8 (% 50.00) ^{yp}	29 (% 69.05) ^{sn}
	test etkinliği: % 63.79 test hatası: % 36.21	Negative prediktivite: % 38.09 Pozitive prediktivite: % 78.38
Akustik Reflektivite		
<u>Yansıma Değeri</u>		
5 > (negatif test)	16 (% 100.00) ^{sp}	16 (% 38.09) ^{yn}
5 ≤ (pozitif test)	0 (% 0.00) ^{yp}	26 (% 61.91) ^{sn}
	test etkinliği: % 72.41 test hatası: % 27.59	Negative prediktivite: % 50.00 Pozitive prediktivite: % 100.00
<u>Yansıma Açısı</u>		
90° < (negatif test)	12 (% 75.00) ^{sp}	6 (% 14.29) ^{yn}
90° ≥ (pozitif test)	4 (% 25.00) ^{yp}	36 (% 85.71) ^{sn}
	test etkinliği: % 82.76 test hatası: % 17.24	Negative prediktivite: % 66.67 Pozitive prediktivite: % 90.00

n. kulak sayısı,

sp: spesivite,

sn: sensitivite,

yn: yalancı negativite,

yp: yalancı positivite

Bu üç test parametresi, efüzyon saptanan kulaklar ile saptanmayan kulaklarda elde edilen negatif ve pozitif test sonuçları yönünden karşılaştırıldığında ise;

- i) En yüksek efüzyon spesivitesine yansıma değerinin (% 100), en düşüğüne ise timpanogram tipinin (% 50) sahip olduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak yansıma değerinin spesivitesi hem yansıma açısından hem de timpanometriden anlamlı derecede yüksektir (χ^2 testi, $p < 0.001$).
- ii) En yüksek efüzyon sensitivitesine yansıma açısının (% 85.71), en düşüğüne ise yansıma değerinin (% 61.91) sahip olduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak bu iki parametre arasındaki fark anlamlı bulunmuştur (χ^2 testi, $p < 0.02$). Diğer test parametrelerinin sensitiviteeleri arasında ise anlamlı bir istatistiksel fark bulunmamıştır (χ^2 testi, $p > 0.1$).
- iii) En yüksek test etkinliğine yansıma açısının (% 82.76), en düşüğüne ise timpanogram tipinin (% 63.79) sahip olduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak bu fark anlamlı bulunmuştur (χ^2 testi, $p < 0.03$). Diğer test parametrelerinin test etkinlikleri arasında ise anlamlı bir istatistiksel fark bulunmamıştır (χ^2 testi, $p > 0.1$).
- iv) En yüksek pozitif prediktiviteye yansıma değerinin (% 100) en düşüğüne ise timpanogram tipinin (% 78.38) sahip olduğu görülmektedir. İstatistiksel

olarak bu iki parametre arasındaki fark anlamlı bulunmuştur (χ^2 testi, $p < 0.02$). Buna karşın, diğer test parametrelerinin pozitif prediktivite değerleri arasında istatistiksel karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunmamıştır (χ^2 testi, $p > 0.1$).

- v) En yüksek negatif prediktivite değerine yansıma açısı (% 66.67) ile ulaşılmış olmakla birlikte, üç test parametresinin negatif prediktivite değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur (χ^2 testi, $p > 0.1$).

Tablo VII'de efüzyon gelen ve efüzyon gelmeyen kulaklarda hasta otururken (I), yatar pozisyonda (II) ve anestezi altındayken (III) elde edilen yansıma ve yansıma açısı değerlerinin aritmetik ortalamaları ve standart deviasyon değerleri görülmektedir. Efüzyon gelen ve gelmeyen kulaklar arasında yapılan istatistiksel analizde, efüzyon gelen kulaklarda her üç yansıma değerinin de anlamlı derecede daha yüksek olduğu (student-t testi, $p < 0.003$) ve yansıma açısının ise daha dar olduğu (student-t testi, $p < 0.005$) bulunmuştur.

Tablo VII: Efüzyon gelen (+) ve efüzyon gelmeyen (-) kulaklarda elde edilen akustik reflektometre (yansıma değeri ve yansıma açısı) değerleri.

	<u>Efüzyon (-)</u>		<u>Efüzyon (+)</u>	
	<u>Ort</u>	<u>Std</u>	<u>Ort</u>	<u>Std</u>
<u>Yansıma-I</u>	2.43	1.09	4.69	1.70
<u>Yansıma-II</u>	2.36	1.02	4.38	1.81
<u>Yansıma-III</u>	3.09	1.35	4.56	1.67
<u>Açı-I</u>	96.00	17.59	70.58	20.20
<u>Açı-II</u>	89.91	18.48	69.68	21.55
<u>Açı-III</u>	94.12	12.54	66.89	16.48

Ort: Aritmetik ortalama,

Std: Standart deviasyon

I: Ameliyat öncesinde oturur pozisyondayken elde edilen değerler.

II: Ameliyat öncesinde yatar pozisyondayken elde edilen değerler.

III: Genel anestezi verildikten 10 dakika sonra elde edilen değerler.

Pozisyon değişikliğinin AR parametrelerine olan etkisi incelendiğinde (Tablo VIII), hiç bir test parametresinde (sensitivite, spesivite, test etkinliği, test hatası, negatif prediktivite ve pozitif prediktivite) anlamlı değişiklik olmadığı bulunmuştur (x^2 testi, $p > 0.1$). Bununla birlikte, studen-t testi ile bağımlı değişkenlerin aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında (tablo VII); efüzyon gelen kulaklarda pozisyon ile yansıma değerinde meydana gelen azalmanın anlamlılık sınırında olduğu saptanmıştır (student-t testi, $p = 0.059$).

İnhalan genel anestezinin AR parametrelerine olan etkisi incelendiğinde (tablo IX), anestezinin etkisi ile yansıma açısının efüzyon sensitivitesinin ve test etkinliğinin anlamlı derecede azaldığı saptanmıştır (x^2 testi, $p < 0.001$). Ayrıca negatif prediktivite değeri de azalmaktadır (x^2 testi, $p < 0.05$). Diğer taraftan, studen-t testi ile bağımlı değişkenlerin aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında; efüzyon gelen kulaklarda yansıma ve yansıma açısı değerlerinde anlamlı bir fark saptanmazken (student-t testi, $p > 0.1$), efüzyon gelmeyen kulaklarda, yansıma değerinin genel anestezi altında hem başlangıç (yansıma-I) hem de yatar pozisyonundaki (yansıma-II) değerlerine göre anlamlı derecede arttığı saptanmıştır (student-t testi, $p < 0.02$). Tablo X'da Literatürde SOM tanısıyla parasentez yapılan kulaklarda bildirilen efüzyon saptama oranları belirtilmiştir.

Tablo VIII: Akustik reflektometre parametrelerinde pozisyon ile meydana gelen değişiklikler

	<u>Efüzyon (-)</u>	<u>Efüzyon (+)</u>
n	16	42
<u>Yansıma Değeri</u>		
5 > (negatif test)	16 (% 100.00) ^{sp}	16 (% 38.09) ^{yn}
5 ≤ (pozitif test)	0 (% 0.00) ^{yp}	26 (% 61.91) ^{sn}
	test etkinliği: % 72.41 test hatası: % 27.59	Negative prediktivite: % 50.00 Pozitive prediktivite: % 100.00
<u>Yansıma Açısı</u>		
90° < (negatif test)	10 (% 62.50) ^{sp}	6 (% 14.29) ^{yn}
90° ≥ (pozitif test)	6 (% 37.50) ^{yp}	36 (% 85.71) ^{sn}
	test etkinliği: % 79.31 test hatası: % 20.69	Negative prediktivite: % 62.50 Pozitive prediktivite: % 85.71

n: kulak sayısı,

sp: spesivite,

sn: sensitivite,

yn: yalancı negativite,

yp: yalancı positivite

Tablo IX: Akustik reflektometre parametrelerinde genel anestezi ile meydana gelen değişiklikler

	<u>Efüzyon (-)</u>	<u>Efüzyon (+)</u>
n	16	42
<u>Yansıma Değeri</u>		
5 > (negatif test)	15 (% 93.75) ^{sp}	16 (% 38.09) ^{yn}
5 ≤ (pozitif test)	1 (% 6.25) ^{yp}	26 (% 61.91) ^{sn}
	test etkinliği: % 70.69 test hatası: % 29.31	Negative prediktivite: % 48.39 Pozitive prediktivite: % 96.29
<u>Yansıma Açısı</u>		
90° < (negatif test)	11 (% 68.75) ^{sp}	19 (% 45.24) ^{yn}
90° ≥ (pozitif test)	5 (% 45.45) ^{yp}	23 (% 54.76) ^{sn}
	test etkinliği: % 58.62 test hatası: % 41.38	Negative prediktivite: % 36.67 Pozitive prediktivite: % 82.14

n. kulak sayısı,

sp: spesivite,

sn: sensitivite,

yn: yalancı negativite,

yp: yalancı positivite

Tablo X. Literatürde SOM tanısıyla parasentez yapılan kulaklarda bildirilen efüzyon saptama oranları^{32,60,62,63,90}

	<u>Efüzyon (+)</u>
Orchik ve ark (1978)	122/142 (% 86)
McDermot ve ark (1983)	120/200 (% 60)
Gates ve ark (1986)	677/909 (% 74)
Toner ve ark (1990)	124/222 (% 56)
Ovesen ve ark (1993)	342/393 (% 87)

IV. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez çalışmasına dahil edilen 48 SOM'li kulağın 40 (% 83.33)'ında efüzyon saptanırken (tablo VI), ROM'li 10 kulağın sadece 2 (% 20)'sinde efüzyon bulunmuştur. Literatürde SOM tanısıyla parasentez yapılan kulaklarda efüzyon saptanma oranı % 56 ile % 87 arasında bildirilirken (tablo XI)^{32,59,60,62,63,90,94}, ROM'li kulaklarda daha düşük oranda efüzyon saptanmıştır: Erkki ve arkadaşları (1986)'nın çalışmasında, VT takılması amacıyla parasentez yapılan 160 ROM'li çocuğun sadece 24 (% 15)'ünde efüzyon tesbit edildiği bildirilmektedir²⁷. Bu bilgiler ışığında, bu çalışmaya dahil edilen kulaklarda efüzyon saptanma oranının literatür bilgileri ile uyumlu olduğu söylenebilir. Bu çalışmanın amacı, ROM ve SOM'li kulaklarda saptanan efüzyon oranlarının karşılaştırılması olmamakla birlikte, elde edilen test etkinlik (sensitivite, spesivite, test etkinliği, test hatası, yalancı pozitiflik, yalancı negatiflik, negatif prediktivite, pozitif prediktivite) sonuçlarının değerlendirilmesi sırasında bu bilginin göz önünde bulundurulması gereklidir.

Bu çalışmada kullanılan testlerin (timpanometri, yansıma değeri ve yansıma açısı) efüzyon olduğunu veya olmadığını belirlemedeki etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçütlerden *spesivite*; normal (bu çalışma için efüzyon olmayan) kulaklarda normal (negatif) test değerleri (bu çalışmada

timpanometride A ve C1 tipi eğriler, AR'de 4 ve daha küçük yansıma değerleri ile 91°'den daha geniş yansıma açıları normal değerler olarak kabul edilmiştir) saptanma oranını bildiren bir test ölçütüdür. Efüzyon saptanmayan kulaklarda, patolojik (pozitif) test değerleri (bu çalışmada timpanometride B ve C2 tipi eğriler, AR'de 5 ve daha büyük yansıma değerleri ile 90°'den daha dar yansıma açıları patolojik değerler olarak kabul edilmiştir) nin elde edilme oranı ise *yalancı pozitiflik* olarak isimlendirilir. *Sensitivite* ise, efüzyon olan kulaklarda patolojik (pozitif) test değerlerinin saptanması oranıdır. Efüzyon olan kulaklarda normal (negatif) test değerlerinin saptanması oranı ise *yalancı negatiflik* olarak ifade edilir. *Sensitivite* ve *spesivitenin* toplamı o test için *test etkinliğini*; *yalancı negatiflik* ve *yalancı pozitifliğin* toplamı ise *test hatasını* ifade eder. Bu ölçütler (sensitivite, spesivite, *yalancı negatiflik* ve *pozitiflik*, *test etkinliği* ve *test hatası*) bir test yöntemi için tanımsal değerler olarak kabul edilirler ve o yöntemin kullanılmasının güvenilir olup olmadığını veya ne derece güvenilir olduğunu gösterirler. Ancak bu test yönteminin pratikte ne derece etkinlik ile kullanılacağını belirlenmesi için *pozitif* ve *negatif prediktivite* ölçütlerine bakılması gerekir: Eğer, spesivitesi % 100 olan bir test yöntemi ile çalışılıyorsa, *yalancı pozitiflik* "0" olacaktır. Bu durumda "*pozitif (patolojik)*" test sonucu elde ettiğimiz bütün kulakları hasta olarak kabul etmek mümkündür. Ya da sensitivitesi % 100 olan yani *yalancı negativitesi* "0" olan bir test yöntemi ile

çalışılıyorsa bütün “negatif (normal)” test sonucu olan kulakları normal kabul etmemiz mümkündür. Ancak, sensitivite ya da spesivitesinin mükemmel olmadığını (% 100’den az olduğunu) bildiğimiz bir test yönteminde elde ettiğimiz sonucun güvenilirliğini bize gösteren değerler pozitif ve negatif prediktivite değerleridir. Pozitif prediktivite elde edilen patolojik (pozitif) değerler arasında efüzyon olan kulakların oranını bildirir. Eğer o testin spesivitesi % 100 ise pozitif prediktivitesi de % 100 olacaktır. Eğer testin spesivitesi düşük ise, elde edilen pozitif değerlerin ne derece güvenilir olduğuna pozitif prediktivite değerine bakarak karar vermek gereklidir. Negatif prediktivite ise elde edilen normal (negatif) değerler arasında efüzyon olmayan kulakların oranını bildirir. Eğer o testin sensitivitesi % 100 ise negatif prediktivitesi de % 100 olacaktır. Testin sensitivitesinin düşük olması durumunda, elde edilen negatif değerlerin ne derece güvenilir olduğuna ise negatif prediktivite değerine bakılarak karar verilir^{1,86}.

Bu çalışmada her bir test parametresi için elde edilen test etkinlik değerleri, literatür bilgileri ışığında incelenecek olursa;

Sonuçlarımız timpanometrinin efüzyona olan sensitivitesi ile spesivitesi mükemmel olmadığını göstermiştir (spesivite: % 50, sensitivite: % 69) ve timpanometrinin spesivitesi ile sensitivitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (tablo VII). Literatürde bu konuda farklı sonuçlar

bildirilmektedir: Bazı araştırmacılar (Bluestone ve ark, 1973; McDermot ve ark, 1983; Gates ve ark, 1986; Ovesen ve ark, 1993)^{12,32,60,63}, timpanometrinin sensitivitesinin spesivitesinden daha yüksek olduğunu ifade ederlerken, tersi sonuç bildiren çalışmalar da mevcuttur (Paradise ve ark, 1976; Orchik ve ark, 1978; Toner ve Mains, 1990; Palmu ve ark, 1999)^{62,66,68,90}. Ancak hiçbir araştırmacı timpanometri ile mükemmel bir sensitivite veya spesivite bildirmemişlerdir. Bu durum timpanometrinin pozitif ve negatif prediktivite değerlerinin önem kazanmasına neden olmaktadır.

Bu çalışmada timpanometrinin pozitif pediktivitesinin (% 78), negatif prediktivitesi (% 38)'nden anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır. Toner ve Mains (1990), Ovesen ve arkadaşları (1993) ve Sassen ve arkadaşları (1994), bu tez çalışmasında olduğu gibi, timpanometrinin pozitif prediktivitesinin negatif prediktivitesinden daha fazla olduğunu gstermişlerdir^{63,81,90}. Bu bilgilerin ışığında, timpanometride B veya C2 tipi timpanogramlar ile efüzyonu tahmin etmenin A veya C1 tipi timpanogramlar ile efüzyon olmayan kulakları tahmin etmekten daha kolay olduğunu söylemek mümkündür.

Bu tez çalışmasında AR'nin yansıma değerı (5 ve üzeri için) ile mükemmel bir spesiviteye (% 100) ulaşmak mümkün olmuştur. Literatürde Jehle ve Cottington (1989)³⁹ yansıma değerı ile mükemmel bir spesiviteye ulaştıklarını bildirirlerken, Babonis ve arkadaşları (1991)⁸ ve Kemaloğlu ve arkadaşları

(1999)⁴⁸ mükemmele yakın (% 90'ın üzerinde) bir spesivite bildirmiştir. AR ile bugüne kadar yapılan çalışmalarda, Jehle ve Cottington (1989)³⁹, Babonis ve arkadaşları (1991)⁸ ve Combs (1991)²³, bu tez çalışmasında da saptandığı gibi (tablo VII), yansıma değerinin (5 ve üzeri için) efüzyon spesivitesinin sensitivitesinden daha yüksek olduğunu bildirirlerken, Teele ve Teele⁸⁸ (1984), Lampe ve arkadaşları (1985)⁵⁴ Avery ve arkadaşları (1986)⁶, yansıma değerinin spesivitesinin sensitivitesinden fazla olduğunu bildirmektedirler. Kemaloğlu ve ark ise yansıma değerinin spesivitesinin, hem efüzyonlu kulaklar ile normal kulakları karşılaştırdıkları çalışmalarında (Kemaloğlu ve ark, 1999)⁴⁸ hem de efüzyon gelen ve gelmeyen SOM'lu kulakları karşılaştırdıkları çalışmalarında (Kemaloğlu ve ark, 1999)⁴⁵, sensitivitesinden fazla olduğunu göstermişlerdir. Ancak, yansıma değerinin spesivitesi ile sensitivitesi arasındaki farkın kontrol grubu normal kulaklar olduğu zaman daha fazla, efüzyon gelmeyen SOM'lu kulaklar olduğu zaman daha az olduğu saptanmıştır⁴⁵.

Yansıma değerinin pozitif ve negatif prediktivite değerleri karşılaştırıldığında ise, bu tez çalışmasında, yansıma değerinin pozitif prediktivitesinin negatif prediktivitesinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, Lampe ve arkadaşları (1985)⁵⁴ ve Babonis ve arkadaşları (1991)⁸'nin bulguları ile uyumludur. Combs (1991)²³ makalesinden ise, pozitif ve negatif prediktivite değerleri belirtilmemiştir. Bu bilgiler ışığında; hem yansıma değeri

5 ve üzerinde olan kulaklar arasında normal kulak olma olasılığının, yansıma değeri 4 ve altında olan kulaklar arasında efüzyonlu kulak olma olasılığından daha az olduğunu hem de bu şekilde efüzyonu tahmin etmenin efüzyon olmadığını tahmin etmekten daha güvenilir olduğunu söylemek mümkündür.

AR'nin efüzyon tanısında kullanılan diğer parametresi olan yansıma açısı ile ilgili literatürde daha az sayıda makale^{23,45,48} vardır: Bu tez çalışmasında yansıma açısının spesivitesi (% 75) ve sensitivitesi (% 85.7) arasında fark bulunamamıştır (tablo VII). Combs (1991)²³'un makalesinde de, yansıma açısı ile elde edilen spesivite ile sensitivite değerleri arasında fark olmadığını bildirilmektedir. Buna karşın Kemaloğlu ve arkadaşları (1999)'nın normal kulaklar ile SOM'lu kulakları karşılaştırdıkları çalışmalarında, yansıma açısının sensitivitenin spesiviteden yüksek olduğu saptanmıştır⁴⁸. Ancak, Kemaloğlu ve ark (2000)'nin efüzyon gelen SOM'lu kulaklar ile efüzyon gelmeyen SOM'lu kulakları karşılaştırdıkları makalelerinde, sensitivite ile spesivite arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir⁴⁵. Yansıma açısı kullanılarak yapılan çalışmalardan sadece Kemaloğlu ve arkadaşları (1999)⁴⁸'nin çalışmaları 90°'lik yansıma açısı için pozitif ve negatif prediktivite değerlerini bildirmekte olup, bu çalışmada olduğu gibi pozitif prediktivite değeri negatif prediktiviteden yüksek bulunmuştur. Bu bilgilerin ışığında; yansıma açısı 90°'nin altında olanlar arasında efüzyon olanları tahmin etmenin, yansıma açısı 90°'den büyük olanlar

arasında normal olanları tahmin etmekten daha kolay olduğunu söylemek mümkündür.

Bu sonuçlar göz önünde bulundurularak timpanometri ve AR parametreleri karşılaştırılacak olursa;

AR parametreleri ile timpanometri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak timpanogramın test etkinliği (sensitivite + spesivite)'nin yansıma açısından kötü, ancak yansıma değerine eşit olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, timpanogramın istatistiksel olarak yansıma değerinden küçük ama yansıma açısı ile eşit bir spesiviteye ve yansıma açısı ile eşit ama yansıma değerinden yüksek bir sensitiviteye sahip olduğunu saptanmıştır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, sadece Schwartz ve Schwartz (1987)⁸², Babonis ve arkadaşları (1991)⁸ ve Kemaloğlu ve arkadaşları (1999,2000)^{45,48}'nin çalışmalarında timpanometri ile yansıma değerinin spesivitesi ve sensitivitesini karşılaştıracak yeterli verinin mevcut olduğu görülmektedir: Bu çalışmaların hepsinde, bu çalışmada olduğu gibi, yansıma değerinin spesivitesi, timpanometriden daha fazladır. Bununla birlikte, Babonis ve arkadaşları (1991)⁸ yansıma değerinin sensitivitesinin timpanometriden daha yüksek olduğunu bildirirken, Schwartz ve Schwartz (1987)⁸² timpanometri ile yansıma değerinin yaklaşık aynı sensitivitede olduğunu göstermiştir. Kemaloğlu ve arkadaşları (1999 ve

2000)^{45,48},nın çalışmasında ise timpanometrinin sensitivitesi, bu çalışmada olduğu gibi, yansıma değerinden yüksek bulunmuştur.

Literatürde yansıma açısı ile timpanogramın sensitivitesi ve spesivitesini karşılaştırabileceğimiz çalışmalar sadece Kemalöglü ve arkadaşları (1999)⁴⁸,nın çalışmasıdır. Kemalöglü ve arkadaşları (1999)⁴⁸, 90°'lik yansıma açısı sınırı esas alındığında, timpanometri ile yansıma açısının spesivite ve sensitivitesinin istatistiksel olarak aynı olduğunu bulmuşlardır.

Bu bağlamda, bu çalışmanın sonuçları ve yukarıda ifade edilen literatür bilgileri ışığında, AR'nin yansıma değeri ile timpanometriden daha spesifik, yansıma açısı ile ise en az timpanometri kadar sensitif bir cihaz olduğunu söylemek mümkündür.

Babonis ve arkadaşları (1991)⁸,nın ifade ettiği gibi, timpanometri ile AR'nin kulak zarının farklı fiziksel özelliklerini değerlendiren cihazlardır: Timpanogram kulak zarının esnekliğini saptayarak sonuç verirken, AR bir sonar detektör olarak çalışmaktadır. Yapılan çalışmalarda, bu sonar dedektörün sağladığı yansıma açısının efüzyonun varlığı veya yokluğu ile ilişkili olduğu (açı 90°'den dar ise efüzyon var, geniş ise efüzyon yok), yansıma değerinin ise efüzyonun miktarı ile paralel arttığı vurgulanmaktadır^{6-8,16,23,26,39,45,54,82,88}.

Bu tez çalışmasında elde edilen sonuçlar, klinik ve timpanometrik olarak efüzyon olduğu saptanan ancak parasentez sırasında efüzyon gelmeyen kulaklar (yalancı pozitifler) hakkında yapılan araştırmalar ile karşılaştırıldığında;

Literatür bilgileri incelendiğinde, klinik değerlendirme ve timpanometri ile efüzyon olduğuna karar verilerek, parasentez yapılan fakat efüzyon ile karşılaşılmayan kulakların (yalancı pozitif kulaklar) nedeni olarak, sadece test cihazlarının spesivitesinin düşük olması gösterilmemektedir: Pek çok araştırmacı, kulak zarının kalın olması veya timpanoskleroz gibi faktörlerin timpanometride “gerçek” yalancı pozitifliğe neden olduğunu, ama bir çok olguda da parasentez sırasında efüzyon saptanmamasının, “test sırasında var olan efüzyonun parasentez sırasında bulunamaması” nedeni ile olduğunu ifade etmektedirler^{12,18,19,32,60,68}; varolan efüzyonun parasentez sırasında farkedilememesinin nedenleri arasında, testin yapılması ile ameliyat arasındaki sürede orta kulaktaki efüzyonun rezorbe olması veya orta kulakta var olan az miktardaki efüzyonun pozisyon ve/veya anestezinin etkisi ile mastoide veya Eustachi borusu’na geçebilmesi olasılıkları sayılmaktadır.

Bu çalışmada test tarihi ile ameliyat arasındaki sürenin 48 saatten daha az olduğu dikkate alındığında ve kulak zarı anormallikleri olan olguların çalışmaya dahil edilmediği düşünüldüğünde, yalancı pozitifliğin en önemli nedeninin orta

kulaktaki az miktardaki efüzyonun parasentez sırasında saptanamaması olduğu düşünülebilir. Bu nedenle de, bu tez çalışmasında yüksek (5 ve üzeri) yansımaya değeri olan kulakların tamamında efüzyon saptanırken (çünkü bu kulaklarda az değil çok efüzyon vardır), yansımaya değeri 5'den küçük olan kulakların yarısında efüzyon saptanmış diğer yarısında ise saptanmamıştır (çünkü 5'den küçük yansımaya değeri olan kulaklarda efüzyon varsa bile az miktardadır ve bu efüzyon iddia edildiği gibi pozisyon değişikliği veya inhalan anestetiklerin etkisi ile mastoide veya Eustachi borusu'na kaçmış olabilir) (tablo VII). Jehle ve Cottington (1989)³⁹, Babonis ve arkadaşları (1991)⁸ ve Kemaloğlu ve arkadaşları (1999)⁴⁸'nin sonuçları da bu izah ile uyumludur. Yansımaya değerinin negatif prediktivitesinin düşük olması ve yansımaya açısının spesivite ve pozitif prediktivitesinin yansımaya değerinden düşük olmasına karşın sensitivitesi ve negatif prediktivitesinin daha yüksek olması da bu izahı desteklemektedir. Bu durumda, yalancı pozitiflikten ziyade yalancı negatiflik hem timpanometri hem de AR için önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. Kemaloğlu ve ark (1999 ve 2000)^{45,48}, bu sorunun çözümü için timpanometrinin ve AR'nin kombine kullanılmasını önermişlerdir.

Bu tez çalışmasında pozisyon ve genel anestezinin etkisi ile AR parametrelerinde saptanan değişiklikler, literatür bilgileri ışığında incelendiğinde;

Yukarıda da belirtildiği üzere, parasentez yapılması sırasında hastaya verilen pozisyonun ve genel anestezi için kullanılan ilaç ve inhalan gazların orta kulak fizyolojisini etkileyerek timpanogram tipini değiştirdiği ve ayrıca orta kulakta bulunan az miktardaki efüzyonun mastoide veya Eustachi borusu'na geçmesine neden olduğu pek çok araştırmacı tarafından ileri sürülmüştür^{12,18,19,32,60,68}. Literatürde AR, parametrelerinin pozisyon ve anestetik maddelerin etkisi altında nasıl değiştiğine dair bir çalışma yoktur. Bu nedenle bu çalışmanın sonuçları timpanometri ile yapılan araştırmaların sonuçları ile karşılaştırılarak tartışılacaktır.

Literatürde oturur pozisyondan yatar pozisyona geçmenin timpanogram tiplerinde önemli değişikliğe neden olmadığı, sadece, orta kulakta az miktarda efüzyon olması halinde pozisyon değişikliğinin efüzyonun mastoid hücrelere kaçmasına ve bu şekilde de yalancı pozitifliğin artmasına neden olacağı iddia edilmektedir^{12,18,19,29,32,60,68}. Bununla birlikte, literatürde bu güne kadar bu iddiayı doğrudan ortaya koyan bir çalışma bildirilmemiştir. Bu tez çalışmasında efüzyon gelen kulaklarda pozisyon ile yansıma değerinde belirgin bir azalmanın (bu azalma istatistiksel olarak anlamlılık sınırındadır: $p = 0.059$) saptanmış olması

(tablo VIII), orta kulaktaki efüzyonun pozisyonla yer değiştirdiği iddiasını destekleyen bir bulgudur. Ancak, pozisyon değişikliği sonrasında AR ile yapılan ölçümlerde yansıma değeri ve yansıma açısının test etkinlik ölçütlerinde (spesivite, sensitivite, test etkinliği, yalancı pozitiflik ve negatiflik, test hatası ile negatif ve pozitif prediktivite değerleri) istatistiksel anlamlılığı olan bir değişikliğin meydana gelmemesi (tablo IX) pozisyon değişikliğinin AR'de test hatasına yol açmadığını göstermektedir. Ayrıca, pozisyon değişikliğine rağmen, efüzyon gelen kulaklar ile gelmeyen kulaklarda ölçülen yansıma ve yansıma açısı değerleri arasında anlamlı farklılığın devam etmesi de pozisyon değişikliğinin az sayıda olguda etkili olduğunu düşündürmektedir.

Diğer taraftan, inhalan anestetik maddeler kullanılarak yapılan çalışmalar, anestezi sırasında orta kulağa gaz çıkışı olduğu ve bunun da orta kulak basıncında artışa neden olduğunu ortaya koymuştur^{21,33,41,52,84,89}. Bu artış kulağı normal olanlarda bariz olmasına karşın^{21,33,41,52,84,89}, SOM'lu olguların ancak bir kısmında görölmektedir^{22,29,30,32,50,53,71}.

Thomsen ve arkadaşları (1965) normal erişkin kulakları üzerinde yaptıkları çalışmada farklı konsantrasyonlarda nitroz oksit inhalasyon anestezi uygulandığında orta kulak basıncında uygulanan nitroz oksit konsantrasyonu ile doğru orantılı bir artış olduğunu saptamıřlardır⁸⁹. Gersdorf ve arkadaşları (1986) ise nitroz oksit ile anestezi uygulanan sağlıklı kulaklarda endotimpanik basıncın

iki dakika sonunda 48 mmsu, 10 dakika sonunda 175 mmsu ve 20 dakikanın sonunda da 220 mmsu değerine yükseldiğini gözlemişlerdir³³. Singh ve Kirk (1979) inhalan anestezi verilen çocuklarda orta kulak basıncının yükselerek belirli bir değere varduktan sonra aniden düştüğünü gözlemişler ve bunun Eustachi borusu'nun pasif açılmasına bağlamışlardır⁸⁴. Benzer şekilde Chinn ve arkadaşları (1997) da inhalasyon anestezisi uygulanan normal kulaklarda Eustachi borusu'nun açılıp kapanmasına bağlı olarak orta kulak basıncında fluktuasyonlar olduğunu bildirmişlerdir²¹. Kitzman ve arkadaşları (1992) bu etkiyi köpekler üzerinde yaptıkları çalışmalarda göstermişlerdir⁵². SOM'u kulaklarda yapılan çalışmalarda ise, inhalan anestezi verilmesi ile her kulakta basınç artışı saptanamamıştır^{22,29,30,32,50,53,71}. Sade ve arkadaşları (1997)⁷⁷ ve Aoki ve arkadaşları (1998)⁵, SOM'lu olgularda inhalant anestetikler ile orta kulakta meydana gelen basınç artışının mukozal hasarın derecesine ve mastoid pnömatizasyon miktarına bağlı olduğunu ileri sürmektedirler. Bu çalışmalarda inhalan anestezik maddelerin gaz diffüzyonu esasları içinde mastoid ve orta kulak mukozasından orta kulağa geçerek basıncın artmasına neden olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle Aoki ve arkadaşları (1998)⁵, orta kulakta gaz basıncındaki artışın ancak hafif SOM olgularında (orta kulakta daha az sıvı olan olgularda) bariz olacağını bildirmektedir.

Bu tez çalışmasında inhalan anestezi maddelerinin verilmesi ile AR parametrelerinde önemli değişiklikler saptanmıştır. İnhalan anestetiklerin verilmesi ile efüzyon gelmeyen kulaklarda yansıma değeri istatistiksel olarak anlamlı ancak yansıma değerinin yalancı pozitifite ve spesivite değerini değiştirmeyecek şekilde artarken, yansıma açısının sensitivitesi % 86'dan % 55'e, negatif prediktivitesi de % 67'den % 37'ye inmiştir (tablo VIII, X). Yukarıda da belirttiğimiz gibi, bu çalışmada test ile operasyon süresi arasında geçen zamanın 48 saatten az olması ve kulak zarı anomalisi olan vakaların bu çalışmaya dahil edilmemiş olması, inhalan anestezi ile AR parametrelerinde saptanan değişikliklerin, efüzyonun yer değiştirmesi veya inhalan anestetik gazların orta kulağa geçmesi nedeni ile kulak zarının fiziksel özelliklerinin (sertlik, hareketlilik, gerginlik) değişmesine bağlı olduğu sonucuna varılabilir.

Bu bağlamda, inhalan anestezi sırasında orta kulağa geçen gazın efüzyon gelmeyen kulaklarda gelen kulaklara göre daha fazla olduğu (efüzyon gelen kulaklara göre efüzyon gelmeyen kulaklarda, orta kulak ve mastoid mukozasında gaz diffüzyonu kabiliyeti daha iyi derecede devam ettiği için) ve gazın orta kulağa geçmesinin kulak zarının sertliğini artırarak efüzyon gelmeyen kulaklarda yansıma değerinin artmasına neden olduğu söylenebilir; Bu kulaklarda, yansıma değeri artmış olmasına rağmen yansıma değerinin yalancı pozitiflik ve spesivite değerlerinde bir değişiklik saptanmamasının nedeni

ise, inhalan gazın kulak zarının sertliğini çok fazla değiştirmemesi olabileceği gibi, pozisyonun etkisi ile yansıma değerinde olan azalmanın bu etkiyi kompanse ettiği de ileri sürülebilir.

İnhalan anestezinin etkisi ile efüzyon gelen kulakların yaklaşık % 30 (14/42)'unda 90°'den dar olan yansıma açısı değeri, 90°'nin üzerine çıkmış ve buna bağlı olarak da sensitivite ve negatif prediktivite azalmış ve dolayısıyla da yalancı negativite artmıştır.

Bu sonuç, yansıma açısının, yansıma değerinin tersine, inhalan anestetikler kullanılması sırasında orta kulağa geçen gazın, timpanogramlarda meydana gelen değişiklikler gibi, negatif test sonuçlarını arttırdığını göstermektedir. Ancak, yukarıda da belirttiğimiz gibi, inhalan anestezinin etkisi ile timpanogramda değişiklik saptanan kulaklar genellikle orta kulak ve mastoid mukozası daha az etkilenmiş olan olgulardır ve bu olguların büyük kısmında efüzyon saptanmamaktadır. Diğer bir ifadeyle, inhalan anestezi ile timpanogramların yalancı pozitifliği azalmakta ve spesivitesi artmaktadır. Kennedy ve arkadaşları (1982)'nin çalışmasında 75 SOM'lu kulağın % 14'ünde inhalan anestezi ile timpanogramlar normale dönmüş ve bu kulakların tamamında efüzyon gelmediğini saptamıřtır⁵⁰. Rees ve arkadaşları (1992) incelediği 310 kulağın % 13'ünde preoperatif efüzyona işaret eden timpanogramın, anestezinin etkisi ile normale döndüğünü ve bu kulaklara

parasentez yapıldığında efüzyon saptanmadığını gözlemiştir⁷¹. Halbuki bu çalışmada inhalan anestezinin yansıma açısının sensitivitesini azalttığı ve yalancı negatifliğini arttırdığı saptanmıştır. Literatürde, Gersdorf ve ark (1986), B tipi timpanogramların anestezi öncesi % 63 olan oranının anestezi sonrasında % 72'ye ulaştığını ve B tipi timpanogramı olan kulaklarda negatif miringotomi oranının, anestezi öncesi değerler ile % 25 iken, anestezi sonrası değerler ile %31'e çıktığı saptamışlardır³³.

Yukarıda da belirtildiği gibi, timpanometri ile yapılan çalışmalarda orta kulağa geçen gazın orta kulak basıncını arttırarak timpanogramları, B tipinden tepe yapan eğrilere dönüştürdüğü saptanmıştır. Bu bilgiler ışığında, farklı özellikler ile çalışan AR ve timpanometrinin gazın farklı özelliklerini algıladıkları ve yansıma açısının orta kulaktaki çok daha az miktardaki gaz geçişlerinden bile etkilendiği sonucuna varılabilir.

Bu tez çalışması ile varılan sonuçlar kısaca şu şekilde özetlenebilir:

- i) Bu çalışmaya dahil edilen kulaklarda, parasentez ile efüzyon saptanma oranları literatür bilgileri ile uyumludur; ROM'lilerin % 20'sinde, SOM'lilerin ise % 83'ünde efüzyon saptanmıştır.
- ii) AR ile timpanometrinin test etkinliği değerleri karşılaştırıldığında birisinin diğerinden daha üstün olduğunu gösterecek bariz bir fark bulunamamış olmakla birlikte AR'nin yansıma değerinin

mükemmel bir efüzyon sensitivitesine ve pozitif prediktivitesine sahip olduğu görülmektedir.

- iii) Oturur pozisyondan yatara pozisyona geçilmesi ile orta kulaktaki efüzyonun yer değiştirdiği ilk kez bu çalışma ile açıkça ortaya konmuştur. Efüzyon saptanan kulaklarda pozisyon ile yansıma değerinde önemli azalma görülmüştür ($p= 0.059$). Ancak bu azalma test güvenilirliğini etkileyecek kadar fazla kulakta olmamaktadır.
- iv) İnhalan anestezi gazlarının daha kolay orta kulağa geçtiği efüzyon olmayan kulaklarda (orta kulak mukozası ve mastoid gelişmesi daha az etkilenmiş kulaklarda), inhalan anestezi verilmesinden sonra test güvenilirliği etkilenmemesine rağmen, AR'nin yansıma değeri artmıştır. Bu artış muhtemelen, inhalan gazın orta kulaktaki basıncı yükselterek kulak zarının sertliğini arttırması nedeniyledir.
- v) İnhalan anestezi alınması ile efüzyon saptanan kulakların yaklaşık % 30'unda yansıma açısı değeri 90° 'nin üzerine çıkmış, dolayısıyla da testin sensitivitesi azalmıştır. Literatürde genel anestezi ile B tipi timpanogramların A veya C tipi timpanogramlara döndüğü bildirilmekle birlikte, literatürde genellikle efüzyon olmayan kulaklarda bu şekilde bir değişiklik saptanmıştır. Halbuki bu tez çalışmasında efüzyon gelen kulaklarda pozitif test sonucunun (dar

- yansıma açısının) negatif test sonucu (geniş yansıma açısı) haline geldiği saptanmıştır.
- vi) Bu sonuçlar, timpanometri ile AR'nin kulak zarının farklı fiziksel özelliklerini test ettikleri ve AR'nin orta kulaktaki az miktardaki efüzyona bile sensitif olduğu şeklindeki literatür bilgileri ile uyumludur.
- vii) Bu tez çalışması, literatürdeki AR parametreleri ile timpanometriyi karşılaştıran az sayıdaki çalışmalardan birisi olup, anestezinin AR parametrelerine etkisini gösteren ilk çalışmadır. Ayrıca, bu çalışmayla ilk kez orta kulaktaki efüzyonun pozisyona bağlı olarak yer değiştirdiği test yöntemleri ile kanıtlanmıştır.

V. ÖZET

Bu tez çalışması, literatürdeki Akustik Reflektometre (AR) parametreleri ile timpanometriyi karşılaştıran az sayıdaki çalışmalardan birisi olup, anestezinin AR parametrelerine etkisini gösteren ilk çalışmadır. Ameliyat öncesinde orta kulakta efüzyon olduğunu gösteren pozitif test sonuçları elde edilmesine rağmen parasentez sırasında orta kulakta efüzyon saptanmamasının nedenleri arasında pozisyona bağlı efüzyonun yer değiştirmesi ve inhalan anestezinin etkisi de sayılmıştır. Bu çalışmanın amacı hem bu test yöntemlerinin etkinliklerini karşılaştırmak hem de ameliyat sırasında hastaya verilen pozisyonun ve kullanılan genel anestezinin AR parametrelerini ne şekilde etkilediğini incelemektir.

Çalışmanın sonucunda AR ile timpanometrinin test etkinliği değerleri karşılaştırıldığında birisinin diğerinden daha üstün olduğunu gösterecek bariz bir fark bulunamamıştır. Oturur pozisyondan yatar pozisyona geçilmesi ile orta kulaktaki efüzyonun yer değiştirdiği ilk kez bu çalışma ile açıkça ortaya konmuştur. Efüzyon saptanan kulaklarda pozisyon ile yansıma değerinde önemli azalma görülmüştür ($p = 0.059$). Ancak bu azalma test güvenilirliğini etkileyecek kadar fazla kulakta olmamaktadır. İnhalan anestezi alınması ile efüzyon saptanan kulakların yaklaşık % 30'unda yansıma açısı değeri 90° 'nin üzerine çıkmış, efüzyon gelen kulaklarda pozitif test sonucunun (dar yansıma açısının) negatif test sonucu (geniş yansıma açısı) haline geldiği gözlenmiş dolayısıyla da testin sensitivitesi azalmıştır.

VI. KAYNAKLAR

1. Akgül A: Tıbbi Araştırmalarda İstatiksel Analiz Teknikleri. Yükseköğretim Kurulu Matbaası, 1994. S:24-34.
2. Akyıldız N, Kemaloğlu YK: Çocukluk Çağı KBB Hastalıkları-I: Otitis Media. (Bilimsel Tıp Kitabevi, Ankara), 1999.
3. Akyıldız N: Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi (Bilimsel Tıp Kitabevi, Ankara), 1998.
4. Alho OP, Oja H, Koivu M, Sorri M : Risk factors for chronic otitis media with effusion in infancy. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 121: 839, 1995
5. Aoki K, Mitani Y, Tuji, T, Hamada Y, Utahashi H, Moriyama H : Relationship between middle ear pressure, mucosal lesion and mastoid pneumatization. Laryngoscope 108: 1840-5, 1998
6. Avery CA, Gates GA, Prihoda TJ : Efficacy of acoustic reflectometry in detecting middle ear effusion. Ann Otol Rhinol Laryngol 95: 472-6, 1986
7. Babonis T, Weir MR: Progression of tympanometry and acoustic reflectometry : Findings in children with acute otitis media. Clinical Pediatrics 33:593-600, 1994
8. Babonis TR, Weir MR, Kelly PC: Impedance tympanometry and acoustic reflectometry at myringotomy. Pediatrics 87:475 – 480, 1991

9. Bernstein JM, Hayes ER: The middle ear mucosa in health and disease. Arch. Otolaryngol 94: 30-35, 1971
10. Bernstein JM, Ogra PL: Mucosal immun system: Implication in otitis media with effusion. Ann. Otol.Rhinol.Laryngol. 89 (Suppl 68) : 326-332, 1980
11. Black NA: Is glue ear a modern phenomenon? A historical review of the medical literature. Clin. Otolaryngol s: 155-163, 1984
12. Bluestone CD, Beery QC, Paradise JL: Audiometry and tympanometry in relation to middle ear effusions in children. Laryngoscope 83: 594-604, 1973
13. Bluestone CD, Klein JO: Otitis media in infants and children. İkinci baskı (WB Saunders, New York). 1995.
14. Bluestone CD, Klein JO: Otitis media with effusion, atelectasis, and Eustachian tube dysfunction. In Pediatric Otorhinolaryngology Eds: Bluestone CD, Stool SE. Cilt 1. (New York; W.B. Saunders), 1983, s: 356.
15. Bluestone CD, Klein JO: Physiology, pathophysiology and pathogenesis. In Bluestone CD, Klein JO (eds): Otitis Media in Infants and Children. W.B. Saunders, Philadelphia 1988, S: 15.
16. Boswell JB, Nienhuys TG: Reflectometric screening for otitis media: inconsistencies in a sample of Australian aboriginal children. Int J Ped ORL 25:49-60, 1993
17. Brooks DN: School screening and middle ear effusion. Ann Otol Rhinol Laryngol, 85 (Suppl 25): 223-9, 1976

18. Brooks DN: An objective method of detecting fluid in the middle ear. *Int Audiol.* 7: 280-6, 1968
19. Brooks DN: The use of electroacoustic impedance bridge in the assessment of middle ear function. *Int Audiol* 8:563-70, 1969
20. Casselbrant ML, Brostoff LM, Cantekin EI, Ashoff VM, Bluestone CD: Otitis media in children in the United States. In Sade J. (Ed.), *Acute and Secretary Otitis media*, Kugler Publication, Amsterdam 1986, S: 161-164.
21. Chinn K, Brown OE, Manning SC, Crandell CC: Middle ear pressure variation: effect of nitrous oxide. *Laryngoscope* 107: 357-63, 1997
22. Coeckelenbergh A, Verbeurgt L: Tympanometry under nitrous oxide anesthesia in cases of seromucous otitis. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 38: 485-8, 1984
23. Combs JT. Predictive value of the angle of acoustic reflectometry. *Pediatr Infect Dis J.* 10: 214-216, 1991
24. Çuhruk Ç, Beder E, Kandilci S, Aktürk T, Uzun H, Gürsel O, Özgirgin, N: TED Ankara Kolejinde KBB Hastalıkları Prevalansı. *Türk ORL Bülteni* 4: 250-7, 1979
25. Demireller A, Çuhruk Ç: 3-6 yaşları arasında seröz otitis media insidansı. *Otorinolarenoloji ve Stomatoloji Dergisi* 2: 15-8, 1988
26. Douniadakis DE, Nikolopoulos TP, Tsanikos MD, Vassiliadis SV, Aposolopoulos NJ: Evaluation of acoustic reflectometry in detecting otitis media in children. *Br J Audiology* 27:409-414, 1993

27. Erkki V: Middle Ear Ventilation tubes in Children with Recurrent Otitis Media: Ten Years Follow-up Study: In Acute and Secretory otitis media, ed J. Sade, (Kugler Publication, Amsterdam 1986. S:205-220.
28. Fabricius HF: Hearing investigation of school children in North Trondelay County. J Oslo City Hosp 18: 3-44, 1968
29. Fish BM, Banerjee AR, Jennings CR, Frain I., Narula AA: Effect of anesthetic agents on tympanometry and middle ear effusions. J Laryngol Otol 114: 336-8, 2000
30. Fried MP, Vernick DM, Silberstein V, Kelly JH, Strome M: The effects of anesthesia on middle-ear effusions. Laryngoscope 98:23-5, 1988
31. Gadre KC, Gadre AK, Nadkarni JD: Secretory otitis media in developing countries - A neglected disease. A preliminary report. In Sade J. (Ed.), Acute and Secretory Otitis media, Kugler Publication, Amsterdam 1986, S: 157-160.
32. Gates GA, Avery C, Cooper JC, Hearne EM, Holt GR: Predictive value of tympanometry in middle ear effusion. Ann Otol Rhinol Laryngol 95:46-50, 1986
33. Gersdorff M, Scholtes JL, Yousif A, Robillard TH: Secretory otitis media, tympanometry and general anesthesia: Acute and Secretory otitis media. Sade J (ed) Kugler Publication, Amsterdam 1986.
34. Giebink GS, Juhn SK, Weber ML, Le CT: The bacteriology and citology of chronic otitis media with effusion. Pediatr Infect Dis 1: 998-1103, 1982

35. Giebink GS, Mills EL, Huff JS, Edelman CK, Weber ML, Juhn SK, Quie PG: The microbiology of serous and mucoid otitis media. *Pediatrics* 63, 915-9, 1979
36. Göksu A: Park Eğitim Sağlık Ocağı bölgesine bağlı ilkokullarda sekretuar otitis media prevalans araştırması. Uzmanlık tezi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara, 1992
37. Göksu N, Ataoğlu H, Kemaloğlu YK, Ataoğlu Ö, Özsökmen D, Akyıldız N: Experimental otitis media induced by coagulase negative staphylococcus and its L-forms. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 37: 201-216, 1996
38. Göksu N, Kemaloğlu Y, Özbilen S, Bayramoğlu İ, Köselioğlu B: Orta Kulak Efüzyonlarında Timpanometrik ve Odyolojik Bulgular. *GATA Bülteni* 33: 889-96, 1991
39. Jehle D, Cottington E: Acoustic otoscopy in the diagnosis of otitis media. *Ann Emergency Medicine* 18: 396-400, 1989
40. Jerger J: Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol* 92:311-324, 1970
41. Karabiyik L, Bozkirli F, Celebi H, Goksu N: Effect of nitrous oxide on middle ear pressure: a comparison between inhalational anaesthesia with nitrous oxide and TIVA. *Eur J Anaesthesiol* 13: 27-32 1996
42. Karja J, Nuutinen J, Karjalainen P: Mucociliary function in children with secretory otitis media. *Acta Otolaryngol.* 95: 544-546, 1983

43. Karma PH, Sipila PT, Luotonen JP, Gronroos PW: Bacteriological aspects of acute otitis media and secretory otitis media, In: Sade J. (Ed), Acute and Secretory Otitis media, Kugler Publication, Amsterdam 1986, S: 181-7.
44. Kaya S, Akdaş F, Belgin E, Derinsu U, Babayiğit S, Köselioğlu B : Ankara ilinde ilkokul çocuklarında orta kulak hastalıkları insidansı. Türk Otolarengoloji Arşivi 25: 184-8, 1987
45. Kemalolu YK, Beder L, Sener T, Goksu N: Tympanometry and acoustic reflectometry in ears with chronic retraction without effusion. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 55: 21-8, 2000
46. Kemalolu YK, Kobayashi T, Nakajima T: Analysis of the craniofacial skeleton in cleft children with middle ear effusion. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 47: 57-70, 1999
47. Kemalolu YK, Kobayashi T, Nakajima T: Associations between the Eustachian tube and craniofacial skelton. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 53: 195-206, 2000
48. Kemalolu YK, Şener T, Beder L, Bayazıt Y, Göksu N: Predictive Value of Acoustic Reflectometry (Angle and Reflectivity) and Tympanometry. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 48: 137-14, 1999
49. Kemalolu YK: Akut otitis media (AOM) olgularında klinik değerlendirme ve tedavi. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi 4: 221-3, 1995
50. Kennedy TL, Gore LB: Middle ear effusions and the nitrous oxide myth. Laryngoscope; 92:169-72, 1982

51. Kiroğlu M, Aydoğan B: Plain roentgenographic changes of the paranasal sinususes in cases with and without otitis media with effusion. *Ann Medical Sciences* 5:84, 1996
52. Kitzman JV, Chambers JN, Coulter DB: The effects of halothane-and-oxygen anesthesia, and of halothane-nitrous oxide-and-oxygen anesthesia on tympanograms in the dog. *J Aud Res* 22: 87-92, 1982
53. Koivunen P, Alho OP, Uhari M, Partanen A, Luotonen J: General anaesthesia with and without nitrous oxide (N₂O) and the weight of middle ear effusion in children undergoing adenoidectomy and tympanostomy. *Laryngoscope* 106: 724-6, 1996
54. Lampe FM, Weir MR, Spier J, Rhodes MF: Acoustic reflectometry in the detection of middle ear effusion. *Pediatrics* 76: 75-8, 1985
55. Lim DJ, Demaria TF: Panel discussion: Pathogenesis of otitis media. *Bacteriology and immunology. Laryngoscope* 92: 278, 1992
56. Lous J, Fiellau-Nikolajsen M: Epidemiology of middle ear effusion and tubal dysfunction. A one year prospective study comprising monthly tympanometry in 387 non-selected 7-year-old children. *Int J Ped ORL* 3: 303-17, 1981
57. Luntz M: Relationship between the gas composition of the middle ear and venous blood at steady state. In: *Infections in childhood. Ear, nose and throat aspects*. Sade J (ed) Elsevier Publication, Amsterdam 1994, S:10.
58. Luntz M, Sade J: Daily fluctations of middle ear pressure in atelectatic ears. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 99:201, 1990

59. Margolis RH, Heller JW: Screening tympanometry: criteria for medical referral. *Audiology* 26: 4, 197-208, 1987
60. McDermott JC, Giebink GS, Le CT, Harford ER, Paparella MM: Children with persistent otitis media. *Arch Otolaryngol* 109: 360-363, 1983
61. Meyerhoff WL, Giebink GS: Panel discussion. Pathogenesis of otitis media, pathology and microbiology of otitis media. *Laryngoscope* 92:273-7, 1982
62. Orchik DJ, Dunn JW, McNutt L: Tympanometry as a predictor of middle ear effusion. *Arch Otolaryngol* 104: 4-6, 1978
63. Ovesen T, Paaske PB, Elbrönd O: Accuracy of automatic impedance apparatus in a population with secretory otitis media: Principles in the evaluation of tympanometrical findings. *Am J Otolaryngol* 14: 100-104, 1993
64. Önerci M: Otitis Media. *Katkı Pediatri Dergisi* 17 (6): 1009-1019, 1996
65. Özbilen S, Beder E, Akyıldız N, Köybaşıoğlu A, Göksu, N: Balgat Bölgesinde KBB Hastalıkları Prevalansı. XVII. Türk ORL Kongresi Tutanakları; İstanbul, Hilal Matb., s: 128-33, 1983
66. Palmu A, Puhakka H, Rahko T, Takala AK: Diagnostic value of tympanometry in infants in clinical practice. In *J Pediatric Otorhinolaryngol* 49: 207-213, 1999
67. Paparella MM, Kimberley BP, Alleva M: The concept of Silent otitis media. *Otolaryngol Clin North Amer* 24 (4): 763, 1991

68. Paradise JL, Smith GC, Bluestone CD: Tympanometric detection of middle ear effusion in infants and children. *Pediatrics* 58:198-210, 1976
69. Pestalozza G, Romagnoli E, Tessitore M: Incidence and risk factors of acute otitis media and otitis media with effusion in children of different age groups. *Adv in Oto-Rhino-Laryngology* 40:47, 1987
70. Pulec JL: Diseases of the Eustachian tube: Otolaryngology. Paparella MM, Shcumerick DA (ed) Saunders, Philadelphia, 1980.
71. Rees GL, Freeland AP: The effect of anaesthesia on tympanograms of children undergoing grommet insertion. *Clin Otolaryngol* 17: 200-2, 1992
72. Rubin RJ: Critical periods, critical time: The centrality of pediatric otolaryngology. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 122: 234-6, 1996
73. Sade J: Ciliary activity and middle ear clearance. *Arch Otolaryngol* 86:128, 1967
74. Sade J: Middle ear mucosa. *Arch Otolaryngol* 84:137, 1966
75. Sade J: Acute and Secretory Otitis media (Kugler Publication, Amsterdam). 1986.
76. Sade J : Infections in childhood. Ear, nose and throat aspects. (Elsevier, Amsterdam). 1994.
77. Sade J, Fuchs C: Secretory otitis media in adults: II. The role of mastoid pneumatization as a prognostic factor. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 106(1):37-40.100, 1997

78. Sade J, Hadas E: Prognostic evaluation of SOM as function of pneumatization. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 225: 39, 1979
79. Sade J: *Secretory otitis media and its sequale* (Churchill Livingstone, New York). 1979.
80. Sando I, Takahashi H, Matsune S: Update on functional anatomy and pathology of human Eustachian tube related to otitis media with effusion. *Otolaryngologic Clinics of North America* 24 (4): 795, 1991
81. Sassen ML, van Aarem A, Grote JJ: Validity of tympanometry in the diagnosis of middle ear effusion. *Clin Otolaryngol* 19: 185-9, 1994
82. Schwartz DM, Schwartz RH: Validity of Acoustic Reflectometry in detecting middle ear effusion. *Pediatrics* 79: 739-42, 1987
83. Senturia BH: Definition and classification. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 67, 440-6, 1980.
84. Singh CB, Kirk R: The effect of nitrous oxide on middle ear pressure in children during anesthesia. *J Laryngol Otol* 93:349-56, 1979
85. Suares-Nieto C, Malluguiza-Calvo R, Barthe-Garcia P: Aetiological factors in chronic secretory otitis media in relation to age. *Clinics in Otolaryngology* 8: 171 – 4, 1983
86. Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V: *Biyoistatistik*. 5. Baskı Özdemir Yayıncılık, 1994.
87. Teele DW, Klein JO, Rosner B, Bratton L, Fisch GR, Mathiue OR, Porter PJ, Starobin SG, Tarlin LD, Younes RP: *Middle ear disease and the*

- practice of pediatrics. Burden during the first five years of life. J Am Med Assoc. 249: 1026-29, 1983
88. Teele DW, Teele J: Detection of middle ear effusion by acoustic reflectometry. J Pediatr 104: 832-8, 1984
89. Thomsen KA, Terkildsen T, Arnfred I: Middle ear pressure variations during anesthesia. Arch Otolaryngol 82:609-611, 1965
90. Toner JG, Mains B. Pneumatic otoscopy and tympanometry in the detection of middle ear effusion. Clin Otolaryngol 15:121-123, 1990
91. Tos M: Epidemiology and natural history of secretory otitis media: Acute and Secretory otitis media, Sade J (ed) Kugler Publication, Amsterdam 1986, S: 95.
92. Tos M, Poulson G. Tympanometry in 2-year-old children. Seasonal influence on secretory otitis and tubal dysfunction. Ann Otol Rhinol Laryngol 41:1-10, 1979.
93. Tos M: Etiologic factors in secretory otitis. Adv in Oto-Rhino-Laryngology 40:57, 1987
94. van Camp KJ, Shanks JE, Margolis RH : Simulation of pathological high impedance tympanograms. J Speech Hear Res 29: 505-14, 1986
95. van Cauwenberge PB: Otitis media in relation to other respiratory tract infections in acute and secretory otitis media, ed J. Sade, Kugler publication, Amsterdam 1986b, S: 129.