

T.C
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ ODYOLOJİ
ANABİLİM DALI

**0-4 AYLIK BEBEKLERDE OTOAKUSTİK EMİSYON VE
YÜKSEK FREKANS TİMPANOGRAM SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nermin BEK KOÇ

Samsun

Temmuz-2012

T.C
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ ODYOLOJİ
ANABİLİM DALI

**0-4 AYLIK BEBEKLERDE OTOAKUSTİK EMİSYON VE
YÜKSEK FREKANS TİMPANOGRAM SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nermin BEK KOÇ

Danışman: Doç.Dr. Figen BAŞAR

Samsun

Temuz-2012

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından KBB/Odyoloji Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Canan AYGÜN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Figen BAŞAR
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof.Dr. Süleyman KAPLAN
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Odyoloji yüksek lisans eğitim süresince desteğini ve ilgisini hiç esirgemeyip, çok büyük katkıları olan ve bu mesleği kazandıran değerli hocam, tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Figen Başar'a, Odyoloji yüksek lisans eğitimim sırasında, yakın ilgi ve desteklerini hep hissettiğim, bilgi ve deneyimlerini hiç esirgmeden benimle paylaşan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Teoman ŞEŞEN, Sayın Prof. Dr. Yücel TANYERİ, Sayın Prof. Dr. Recep ÜNAL, Sayın Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU, Sayın Doç. Dr. Sinan ATMACA, Sayın Yard.Doç. Dr. Rıfat KARLI ve Sayın Yard. Doç. Dr. Senem ÇENGEL KURNAZ'a,

Desteklerini ve yardımlarını eksik etmeyen Sayın Kulak Burun Boğaz ve Odyoloji Uzmanı Ayhan ÖZDEDE, Sayın Odyoloji Uzmanı Selma YILAR ve Sayın Odyoloji Uzmanı Didem ŞAHİN'e, eğitimimiz süresince bütün sevinçlerimizi ve yorgunluklarımızı paylaştığımız sevgili dönem arkadaşlarım, Nilay GÜVEN, Safiye GÜNDOĞDU, Ali Erman KENT ve Birgül GÜMÜŞ'e,

Kulak Burun Boğaz Bölümü'ndeki bütün araştırma görevlisi arkadaşlarıma, odyometrist Arzu ÇELEBİ, Sibel TANRIVERDİ, İsmail KAYA ve Ramazan ÇAKIR'a; bölümün çalışkan ve güler yüzlü sekreterleri Semra AK, Ayşegül AKDEMİR'e, poliklinik görevlisi Mustafa AKYOL ve Erdal ATLI'ya,

İstatistik verilerin değerlendirilmesi ve analizlerin yapılmasında büyük yardımları olan Sayın Prof. Dr. Yüksel BEK'e,

Eşim Uğur KOÇ'a, kızım Damla Berra KOÇ'a, iyi ve kötü günümde hep yanımda olan, bugüne gelmemde desteklerini hiç esirgemeyen annem Aysel BEK, babam Salih BEK ve kardeşim Emine BEK'e sonsuz teşekkür ediyorum.

ÖZET

0-4 AYLIK BEBEKLERDE OTOAKUSTİK EMİSYON VE YÜKSEK FREKANS TİMPANOGRAM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmamızın amacı, yenidoğan işitme taramasında, transient uyarılmış otoakustik emisyon (transient evoked otoacoustic emission, TEOAE) test sonuçlarının, timpanometrik ölçüm sonuçlarıyla ilişkisini ortaya koymak ve yenidoğan döneminde 226 ve 1000 Hz *probe tone* kullanarak elde edilen timpanogram sonuçlarını değerlendirmektir.

Çalışmamızda 01.09.2011-31.01.2012 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi KBB-Odyoloji kliniğinde yenidoğan işitme taraması yapılan 0-4 aylık sağlıklı yenidoğanlar değerlendirildi. Çalışmaya toplam 150 bebek (300 kulak) dahil edildi, bebeklerde cinsiyet ayrımı gözletilmedi.

İşitme taraması için kliniğimize gelen her yenidoğana TEOAE testi yapıldıktan sonra, 226 ve 1000 Hz *probe tone* ile timpanometrik ölçüm yapıldı.

Çalışmamızda, yüksek frekans timpanometrinin yenidoğan işitme değerlendirilmesinde orta kulağın durumunu göstermede etkin bir test olduğu sonucu elde edilmiştir. Yenidoğan işitme taramalarında kullanılan otoakustik emisyon ve işitsel uyarılmış beyin sapı cevap testleri ile birlikte yüksek frekanslı timpanometri ölçümünün yapılması tarama sonucuna olumlu katkıda bulunacaktır.

Nermin BEK KOÇ, Yüksek Lisans Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Samsun, Temmuz-2012

ABSTRACT

0-4 MONTHS BABY COMPARASION OAE AND HIGH FREQUENCY TYMPANOMETRY RESULTS

The aim of our study, is to reveal the relationship of test results between transient evoked otoacoustic emissions and tympanometric measurement in Newborn Hearing Screening and to evaluate the tympanogram results obtained by using 226 and 1000 Hz probe tone in the period of newborn.

Healthy newborn babies (0-4 month) were evaluated in our study between 01.09.2011 to 31.01.2012. Hearing Screening were done at Ondokuz Mayıs University ENT/Audiology clinic. Onehundered fifty babies (300 ears) were included in our study. Gender differences were not looked out. Tympanometric measurement with 226 Hz and 1000 Hz probe tone were done to all babies after transient evoked otoacoustic emission test.

As a results of our study, It is determined that high frequency tympanometry is an effective test for showing middle ear condition. Being made of the measurement of high frequency tympanometry together with the test of otoacoustic emission and auditory evoked brainstem response will contribute positively to screening result.

Nermin BEK KOÇ, Master Tesis

Üniversity of Ondokuz Mayıs Samsun, July-2012

KISALTMALAR

TEOAE: Transient Evoked Otoacoustic Emission (Geçici Uyarılmış Otoakustik Emisyon)

ABR: Auditory Brainstem Response (İşitsel Beyinsapı Cevabı)

Hz: Hertz

daPa: DecaPascal (Dekapascal)

mm: Milimetre

mmho: Acoustic millimhos

mlt: Mililitre

TORCH: Toksoplazma, Rubella, Sitomegalo virüsü, Herpes Simpleks Virüsü

GSI: Gradson Stadler Inc.

CMV: Cytomegalo Virüs (Sitomegalo virüs)

DFN: Deafness

SNİK: Sensörinöral İşitme Kaybı

NF: Nörofibromatozis

APA: Amerikan Pediatri Akademisi

KBB: Kulak Burun Boğaz

T-OAE: Tarama- OAE

T-ABR: Tarama-ABR

OAE: Otoacoustic Emission (Otoakustik Emisyon)

SOAE: Spontan Otoacoustic Emission (Spontan Otoakustik Emisyon)

SPSS: Statistical Package for social Sciences

EOAE: Evoked Otoacoustic Emission (Uyarılmış Otoakustik Emisyon)

SFOAE: Stimulus Frequencies Otoacoustic Emission (Stimulus Frekans Otoakustik Emisyon)

DPOAE: Distortion Product Otoacoustic Emission (Distorsion Ürünü Otoakustik Emisyon)

dB: Desibel

SPL: Sound Pressure Level (Ses Basınç Düzeyi)

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Yenidoğanın Genel Özellikleri	3
2.1.1 Yenidoğanda Kulağın Gelişimsel Özellikleri	3
2.2 İşitme Nedir	4
2.2.1 Yenidoğanda İşitme	5
2.3 İşitme Kaybı Nedir?	5
2.3.1 Yenidoğanlarda İşitme Kaybı	6
2.4 Yenidoğanda İşitme Taraması	7
2.4.1 Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Protokolü	9
2.5 Yenidoğan İşitme Taramasında Kullanılan Cihazlar	13
2.5.1 Otoakustik Emisyonlar	14
2.5.2 İşitsel Uyarılmış Beyin Sapı Cevabı	16
2.5.3 Elektroakustik İmmitansmetre	16
2.5.4 Probe Tone Frekansı	22
2.6 Yenidoğanlarda ve 7 Aydan Küçük Çocuklarda Yüksek Frekans <i>Probe Tone</i>	24
3. MATERYAL METOD	25
3.1 Bireyler	25
3.2 Seçim Kriterleri	25
3.2.1 Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	25
3.2.2 Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri	26
3.3. Gereç ve Yöntem	26
3.3.1 TEOAE ile İşitme Taraması Değerlendirilmesi	27

3.3.2 Timpanometrik Değerlendirme	27
3.4 Bulguların İstatistiki Olarak Değerlendirilmesi	28
4. BULGULAR	29
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ	46
7. KAYNAKLAR	47
8. EKLER	53
9. ÖZGEÇMİŞ	58

1.GİRİŞ

Yenidoğanların %0,1 ile %0,6'sında işitme kaybı görülmektedir (Başar ve ark., 2007). Yoğun bakım ünitesinde tedavi gören bebeklerin ise %2-4'ünde her iki kulakta belirgin işitme kaybına rastlanır (American Academy of Pediatrics, 1999; <http://www.health.state.mn.us/htac/nbhs.htm>, 2012).

Bebeklerin konuşma ve lisan gelişimi için yaşamlarının ilk 6 ayı büyük önem taşımaktadır (Oudesluys-Murphy ve ark., 1996). Erken bebeklik döneminde bebeğin normal işitmeye sahip olması, konuşma ve lisan gelişiminin yanı sıra sosyal, duygusal ve zihinsel gelişimini sağlar. Çocuklarda tarama programları olmadan önce işitme kaybının tanı yaşı 30-36 ay arasında olmaktadır. Ancak işitme kaybının şiddeti, geçici yada kalıcı olması tek veya iki kulağın tutulmasına bağlı olarak tanılanması dahada artmaktadır (Holte, 2003; Jacobson ve Jacobson, 2004). Konjenital anomaliler arasında sık görülen kalıcı konjenital işitme kaybının erken dönemde fark edilmemesi, işitme engelli çocuğun konuşma, lisan, bilişsel, psikososyal becerisinde gerilik, akademik performansında zayıflık, kişisel ve sosyal uyumsuzluk, emosyonel sıkıntılar, gibi insanı yaşam boyu etkileyen engellilik durumuna yol açar. Uzun süreli işitsel yoksunluk duyu sistemin gelişiminde kalıcı zararlara neden olabilir (Habib ve Abdelgaffar, 2005; Bubbico ve ark., 2008; Theunissen ve Swanepoel, 2008). Yeni doğan işitme taramasıyla işitme kaybının mümkün olduğunca erken, ucuz ve kesin olarak tanılanması, özellikle yenidoğan ve infant grubunda lisan, sosyal ve bilişsel açısından önemlidir (Mukari ve ark., 2006). Yenidoğan ve bebeklerde işitme kaybının tanısı ve tedavisi için tarama testlerinin üç aydan, müdahalenin de altı aydan önce yapılması önerilmektedir (American Academy of Pediatrics, 1999; Aydemir ve Zinciroğlu, 2004).

Yenidoğan işitme taramasında, yenidoğan ve infantların işitmesini değerlendirebilmek için davranışsal ve objektif test yöntemleri kullanılmaktadır. Objektif test ölçümlerinden geçici uyarılmış otoakustik emisyon (Transient Evoked Otoacoustic Emission; TEOAE) testi, işitsel uyarılmış beyin sapı cevabı (Auditory Brainstem Response; ABR) ve immitansmetrik değerlendirme vardır (Jacobson ve Jacobson, 2004; Silva ve ark., 2007; Swanepoel, 2007)

OAE, kokleadaki dış tüy hücrelerinin non-linear hareketlerinden oluşan sesin, sırası ile stapes tabanına, kemikçiklere ve zar yolu ile dış kulak yoluna geçerek, buradan da bir mikrofonla kayıt edilebilmesidir TEOAE, klik veya tone-burst gibi kısa akustik uyarının (4–20 msn) ardından ortaya çıkan, frekansa spesifik cevaptır (Bray ve Kemp, 1987; Kemp ve Ryan, 1991; Uslu ve ark., 2003).

Timpanometrik değerlendirmede akustik enerjinin orta kulağa geçişi ölçülür ve orta kulağın yapısı ile işitsel yolun bütünlüğü hakkında bilgi sağlanır. Birçok klinikte odyolojik ve otolojik değerlendirmede timpanometrik ölçüm rutin olarak kullanılmaktadır. Klinikte timpanometrik ölçüm 226 Hz alçak frekans *probe tone* ile yapılmaktadır. Alçak frekans *probe tone* 'la yapılan timpanometrik ölçümün 7 aydan küçük bebeklerde orta kulak fonksiyonlarının değerlendirilmesinde, yalancı pozitif ve yalancı negatif sonuçlarına bağlı olarak güvenilirliği çelişkilidir. Bu nedenle 7 aya kadar olan bebeklerde orta kulak problemlerinin tespit edilmesi için 1000 Hz *probe tone* kullanımı önerilmektedir (Kei ve ark., 2003; Kei ve ark., 2007; Swanepoel, 2007; Garcia ve ark., 2009).

Yeni doğan işitme taramasında 1000 Hz *probe tone* ile işitme kaybı tipinin ayırımı yapılarak iletim patolojilerinde medikal tedavi uygulanabileceği ve sensörinöral patolojilerde tanısal odyolojik değerlendirmeye gidilebileceği bildirilmektedir (Swanepoel, 2007).

Çalışmamızın amacı yenidoğan işitme taramasında, TEOAE test sonuçlarının, timpanometrik ölçüm sonuçlarıyla ilişkisini ortaya koymak ve yenidoğan döneminde 226 ve 1000 Hz *probe tone* kullanarak elde edilen timpanogram sonuçlarını değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Yenidoğanın Genel Özellikleri

Yenidoğan dönemi 0-28 günlük olan süreyi içerir. Miadında doğan bebeklerin doğum ağırlığı kızlar için ortalama 3.4 kg ve erkekler için ortalama 3.5 kg'dır. Yenidoğanın ortalama boyu kızlarda 49-53 cm, erkeklerde 50-54 cm'dir. Baş çevresi 33-36.5 cm'dir ve yenidoğanın başı vücuduna göre büyüktür (Çavuşoğlu, 2002).

2.1.1 Yenidoğanda Kulağın Gelişimsel Özellikleri

Yenidoğanın kulak zarı ve dış kulak yolu anatomik olarak çocuk ve yetişkinlerden farklılık gösterir. Kulak kanalındaki kemik zemin yaşamın ilk bir yılına kadar şeklini almamıştır, kıkırdak yapısındadır ve bu yüzden kanal duvarları çok hareketlidir. Kulak kanal çapı ve uzunluğu hızla artarken, orta kulak kavitesi 6. ayda yetişkin boyutuna ulaşır. Dış ve orta kulağın akustik özellikleri bu yüzden oldukça farklıdır ve ilk 4 ayda önemli gelişimsel değişiklikler oluşur. Doğumdan sonra ilk 2 yıl içinde, mastoid gelişir, kulak zarının pozisyonundaki değişiklikler, stapesin annular ligamente birleşmesi, timpanik zincirin füzyonu, orta kulağın kütle etkisinin azalması, kemikçiklerin eklem gerginliğinin artması, kulak kanalının kemikleşmesi ile dış ve orta kulak sistemlerinin akustik özellikleri değişir (Lants ve ark., 2004; Caladruccio ve ark., 2006; Baldwin, 2006; Ünlüer, 2007; http://www.audiologyonline.com/askexpert/display_question.asp?question_id=521, 2012).

Bu nedenden dolayı bebeklerin orta kulak sistemi daha çok kütle faktörünün etkisi altındadır (Swanepoel ve ark., 2007). Yenidoğanların orta kulak geçirgenliği daha az, resistansı daha fazla ve kulak zarının rezonans frekansı ise düşüktür (Alaerts ve ark., 2007). Yetişkin ve çocukların orta kulak sistemi ise daha çok katılık faktörünün etkisi altındadır ve yüksek rezonans frekansına sahiptir (Swanepoel ve ark., 2007; Ünlüer, 2007; <http://www.audiospeech.ubc.ca>, 2012).

2.2 İşitme Nedir?

İşitme, kulak kepçesinin topladığı ses enerjisinin dış kulak yolundan geçerek, kokleada biyokimyasal dönüşüm sonrasında aksiyon potansiyelleri halinde beyine gönderilip burada algılanmasıdır. Kulak anatomik olarak dış kulak, orta kulak, iç kulak, işitme siniri ve santral işitme sistemi bölümlerinden oluşur (Stach, 1998).

Dış Kulak: Kulak kepçesi, dış kulak kanalı ve kulak zarından oluşur. Kulak kepçesi ile ses toplanıp dış kulak kanalına iletilir ve kulak kepçesi ses lokalizasyona yardımcıdır. Dış kulak kanalı rezonans etkisiyle sesi yükseltir, serumen üreterek yabancı maddelerin orta kulağa geçişini engeller. Kulak zarı dış kulak yolunun sonundadır, gelen ses basıncıyla hareket eder, sesin frekansıyla orantılı bir hızda ve sesin şiddetiyle orantılı bir büyüklükte titreşir.

Orta Kulak: Malleus, inkus ve stapes kemiklerinden oluşan kemik zincir yapısı bulunur. Bu yapı kulak zarıyla kokleadaki oval pencereyi birleştirir. Kulak zarının hareketiyle kemik zincirde hareket eder ve bu sayede orta kulaktaki mekanik ses enerjisi yükseltilerek oval pencereden iç kulağa iletilmiş olur. Orta kulaktan boğaz bölgesine açılan östaki tüpü, dış kulak yolu ile orta kulak arasında basıncın eşitlenmesini sağlar. Orta kulağın en temel fonksiyonu, hava ortamdan sıvı ortama iletilirken kaybedilen ses enerjisi şiddetinin eşleştirmesini sağlamaktır.

İç Kulak: İç kulak koklea ve vestibüler sistemden oluşur. Koklea işitme ile, vestibüler sistem ise dengeyle ilgilidir. Koklea kemik ve membranöz labirentten meydana gelir, membranöz labirent ise içinde sıvı bulunan scala vestibuli, scala media ve scala timpaniden oluşur. Orta kulaktan iletilen mekanik enerji kokleadaki sıvıları harekete geçirir, bu hareketle kokleada bulunan ve işitmeyi sağlayan duyu hücrelerini uyararak biyokimyasal değişiklikler olur. Bu biyokimyasal değişim mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür ve 8. kraniyal sinir (işitme siniri) uyarılır.

8. Kraniyal Sinir (İşitme Siniri): Kokleada oluşan elektrik enerjisi, işitme siniriyle nöral impulslar şeklinde beyin sapına iletilir.

Santral İşitme Sistemi: Beyin sapı, pons, orta beyin ve temporal bölgede bulunan işitsel korteksten oluşur. Beyin sapı, pons, orta beyinde bulunan nücleuslarla 8. sinirden gelen bilgiler işitsel kortekse iletilir ve burada işlenir.

2.2.1 Yenidoğanda İşitme

Bebek anne karnındayken dış dünyadaki sesleri duyabilir (Oudesluys-Murphy ve ark., 1996; Ronit ve ark., 2003; Ahola ve Kovacık, 2007). Karın duvarı, yüksek frekanslı seslerin geçmesini engellerken, 200 Hz'den daha düşük frekanslı sesler en fazla 5 dB azalarak uterus içine ulaşır. Dolayısıyla fetus, tiz seslerden çok, bas sesleri duyar. Fetal işitme gebeliğin 22. haftasında başladıktan sonra, ekzojen sesler fetus davranışı ve merkezi sinir sistemi gelişimini etkileyebilir. Ancak fetal işitme, her frekansta aynı değildir ve erişkinlere kıyasla çok daha kısıtlı frekansları duyar. Gestasyon ilerledikçe fetusun yanıt verebildiği frekanslar artar. Intrauterin konuşmanın algılanması ancak 27. haftadan sonra mümkün olduğundan dil gelişiminin prenatal başladığı öne sürülebilir. Çocukların ana dillerinin bazı temel özelliklerini fetal yaşamda öğrendiği yönünde bilgiler vardır (Ronit ve ark., 2003; Bolat, 2007).

Doğumdan itibaren bebekte işitme vardır ve diğer duyu organlarında en çok işitme duyası gelişmiştir (Çavuşoğlu, 2002; Ahola ve Kovacık, 2007). Ancak orta kulaktaki amniotik sıvı geçici olarak bebeğin işitmesine engel olur. Doğumdan sonraki birkaç saat içinde sıvının absorbe olması beklenir (Çavuşoğlu, 2002). Yenidoğan sesleri çözemez, işitmesi infant ve yetişkin gibi değildir, yüksek frekanslı sesleri örneğin annesinin sesini daha iyi duyar (Oudesluys-Murphy ve ark., 1996; Ahola ve Kovacık, 2007). Yenidoğanın işitmeye ilişkin davranışsal göstergeleri; aktif olması, göz hareketleri, moro refleksi ve ağlamadır. Yenidoğanın, sesin yönünü ve etkenini belirleme yeteneği birkaç hafta sonra gelişir. Yenidoğan çeşitli seslere refleks tarzında tepki verir. Üçüncü haftadan 14. haftaya kadar gürültüye tepki olarak gözlerini açar ya da kapatır. Ayrıca sese karşı baş hareketi de görülebilir (Çavuşoğlu, 2002).

2.3 İşitme Kaybı Nedir ?

Dış, orta, iç kulak ve işitsel yollarda meydana gelen yapısal ve/veya fonksiyonel anormallikler sonucu çevredeki seslerin algılanmamasıdır (Barmak, 2010; http://ekutuphane.tusak.gov.tr/kitap.php?id=169&k=saglik_hizmetlerinde_okul_sagligi_kitabi, 2012). İşitme kaybı kişinin konuşma, ifade etme, kavrama ve psikososyal gelişiminde değişikliklere neden olur. İşitme kaybı çok hafif dereceden çok ileri dereceye kadar farklı düzeylerde oluşur (Jacobson ve Jacobson., 2004).

2.3.1 Yenidoğanlarda İşitme Kaybı

Yenidoğan işitme kayıplarının görülme sıklığı her canlı doğumda %0,1–6 ortalama %0,3 olarak belirtilmektedir. Bu oran yenidoğan yoğun bakım ünitelerindeki risk grubu bebeklerde binde ona kadar çıkmaktadır (Başar ve ark., 2007). İşitme kayıpları yeni doğanda en çok görülen, doğuştan olan problemlerden biridir (Thomson, 2007).

İşitme kayıplarının %50'si genetik, %25'i genetik olmayan ve %25'i idiopatikdir. Genetik olmayan işitme kayıpları prenatal, perinatal ve postnatal dönemde farklı nedenlerden dolayı oluşan işitme kayıplarıdır (Denver, 2007; Garabli, 2008; <http://sbu.saglık.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/açsap3.pdf>, 2012);

Prenatal Dönem; Annenin hamileliği sırasında ototoksik ilaç kullanması, kızamık, kabakulak gibi ateşli hastalıklar geçirmesi, X-Ray ışınlarına maruz kalması, sistemik bir hastalığının olması, kaza, düşme vb. travma geçirmesi.

Perinatal Dönem; Doğum sırasında bebeğin oksijensiz kalması, 1500 gr dan az doğum kilosunun olması, kafa travması geçirmesi (Forceps, vakum kullanılması gibi), bebeğin solunum sistemi bozuklukları, kardiyovasküler hastalıkları, santral sinir sistemi bozukluklarının olması.

Postnatal Dönem; Doğumdan sonra çocuğun geçirdiği hastalıklar (kabakulak, CMV, menenjit gibi), havale, ototoksik ilaç kullanması, kafa travması, kulak enfeksiyonu, yüksek şiddetli gürültüye maruz kalma, doğum sonrası hiperbilirübinemi.

Genetik işitme kayıpları sendromik ve sendromik olmayan olmak üzere ikiye ayrılır (Bolat, 2007; Rehm ve Madore, 2008). İşitme kaybına başka hiçbir klinik bulgu eşlik etmiyorsa bu durum sendromik olmayan işitme kaybı olarak adlandırılır. Genetik işitme kayıplarının %30'unu oluşturur. Yaklaşık 100-300 genin işitme kaybından sorumlu olduğu düşünülmektedir (Bolat, 2007).

Sendromik olmayan işitme kayıplarının;

%75'i otozomal resesif,

%20'si otozomal dominant,

%5'i X'e bağlı ve

%1'den azı mitokondrial kalıtım göstermektedir (Kalay ve ark., 2004).

Sendromik olmayan işitme kaybı gen lokusları “DFN” olarak kısaltılır. Bu üç harften sonra ‘A’ harfi geliyorsa bu otozomal dominant, ‘B’ harfi geliyorsa otozomal resesif kalıtımı gösterir, X’e bağlı olanda ise ‘A’ veya ‘B’ harfi gelmez (Kalay ve ark., 2004).

İşitme kaybı, görme, pigment veya iskelet bozuklukları gibi diğer klinik semptomlarla birlikte ve onların bir parçası şeklinde görülüyorsa, sendromik işitme kaybı olarak adlandırılır. 400’den fazla sendromik işitme kaybı bulunur (Bolat, 2007).

2.4 Yenidoğanda İşitme Taraması

Bebeklerin konuşma ve lisan gelişimi, yaşamın ilk yıllarında özellikle ilk aylarda oldukça hızlı gelişir. Altı aylık bebek, konuşma sesine çevresindeki diğer seslere göre daha fazla ilgi gösterir. Bebek 18 aylık olduğunda ise artık basit cümleler oluşturabilir (Genç ve ark., 2005). Erken bebeklik döneminde bebeğin normal işitmeye sahip olması, konuşma ve lisan gelişiminin yanı sıra sosyal, duygusal ve zihinsel gelişimi açısından da son derece önemlidir. Bu nedenle konjenital anomaliler arasında sık görülen kalıcı konjenital işitme kaybının erken dönemde fark edilememesi, işitme engelli çocuğun konuşma, lisan, bilişsel ve psikososyal becerisinde gerilik, akademik performansında zayıflık, kişisel ve sosyal uyumsuzluk, emosyonel sıkıntılar gibi insanı yaşam boyu etkileyen engellilik durumuna yol açar (Habib ve Abdelgaffar., 2005; Bubbico ve ark., 2008; Theunissen ve Swanepoel, 2008). İşitme kaybının tanı ve tedavisindeki gecikme, eğitim açısından da masrafları 10 kat artırmaktadır (Uslu ve ark., 2003). Tarama programları olmadan önce işitme kaybının tanı yaşı 30–36 ay arasında olmakta, hafif, orta derecedeki, geçici veya kalıcı işitme kaybı ile unilateral işitme kaybının olduğu durumlarda tanı yaşı daha da büyümektedir (Holte, 2003; Jacobson ve Jacobson, 2004). İşitme kaybı saptanan çocuklarda tanı ne kadar erken konup re/habiliteasyona başlanırsa işitme, lisan eğitimi normale yakın olarak gelişmekte ve linguistik, emosyonel, sosyal kognitif gelişimi sağlanmaktadır (Eilers ve Berlin, 1995; Övet ve ark., 2010; Mathur ve Dhawan, 2007). Bebeklik döneminde objektif test yöntemleri ile işitme kaybının erken tespit edilmesini sağlayacak teknolojilerin gelişmesi, işitme kayıplarını yaşamın ilk aylarında belirlenmesi olanağını doğurmuştur (Holte, 2003; Joint Committee on Infant

Hearing, 2007; Basu ve ark., 2008; Theunissen ve Swanepoel, 2008). İşitme taraması ile tanı, tedavi ve re/habiliteasyon masrafları azalmaktadır (Gıebel ve Redemann, 1992).

Amerikan Pediatri Akademisi (APA) üç aydan önce işitme kaybı tanısının konulup, müdahalenin de altı aydan önce yapılmasını önermiştir (American Academy of Pediatrics, 1999). Bu tarihten sonra tüm dünyada yenidoğan işitme tarama programları uygulanmaya başlamıştır. Taramada amaç, hasta olanı olmayandan ayırmak ve erken tedavi etmektir. Tarama testleri ile hastalıkların belirti ve bulgu vermeden tespiti sağlanır (Genç ve ark., 2005). İşitme tarama programlarının en önemli amacı yenidoğan ve özellikle risk grubunu oluşturan bebeklerin olası işitme kayıplarının mümkün olan en erken dönemde tanılanarak bebek ve ailelerine gereksinimleri olan sağlık ve rehberlik hizmetlerinin gecikmeden sağlanmasıdır. Böylece yaşamlarının ilk 6 ayı içinde tanılanıp cihazlanan bebeklerde işitme kaybının yaratacağı, bilişsel, zihinsel, duygusal gelişim ile dil ve konuşma işlevlerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek mümkün olmaktadır (Başar ve ark., 2007).

Yenidoğan işitme taramalarının başarılı olmasında beş önemli faktör rol oynar. Bunlar; tarama, izlem, takip, tanılama, müdahale ve tarama sonuçlarıyla değerlendirilmedir. Tarama programının etkili olabilmesi için;

- Hedeflenen popülasyondaki yenidoğanların en az %95'ine işitme taramasının uygulanması,
- Bunun yanı sıra, tarama yönteminin yanlış negatif oranının sıfır olması yani belirgin işitme kaybı olanların kaçırılmaması,
- Taramada kullanılan yöntem ile en azından her iki kulağında belirgin işitme kaybı olanların (buradaki kriter, iyi işiten kulağında 35 dB'den fazla işitme kaybı olmasıdır) tespit edilmesi,
- Tarama sonrası ileri odyolojik tetkik için sevk edilenlerin oranı % 4'ü, yanlış pozitiflerin oranının ise %3'ü geçmemesi gereklidir

APA, yenidoğan işitme taramasından kalanların en az %95'inin ileri odyolojik değerlendirmesinin yapılması durumunda tarama programını verimli saymaktadır. Başarılı bir ulusal işitme taraması programı, ülke genelinde uygulanan işitme taraması programları için merkezi izleme sistemi oluşturmalı; doğan bebek sayısı, işitme taraması yapılanların oranı, sevk edilenlerle takip edilenlerin oranı, yanlış pozitif ve negatiflik oranları ile ilgili veriler sağlanmalıdır. Ayrıca aile, çocuk doktoru, odyolog ve

konuşma terapisti arasında iletişim kurulabilen bir mekanizma oluşturulması da izleme ve takip açısından son derece önemlidir (American Academy of Pediatrics, 1999; Genç ve ark., 2005)

Yenidoğan işitme taramalarının etkinliğini arttırabilmek için düzenlenecek olan program ve protokollerde pek çok faktörün dikkate alınması gerekir. Bu faktörlerden biri tarama sonrasında elde edilen gerçek sağlamlar içinden testin hatalı olarak hasta dediği yalancı pozitif sonuçların azaltılmasıdır (Dirican, 2001). Yalancı pozitif vakalara her tarama programında rastlanabilir. Yenidoğan işitme taramaları için %4 kabul edilebilir yalancı pozitiflik oranıdır. Buna sebep olan faktörler; dış kulak yolunda teste mani olabilecek faktörler (amniyon sıvısı, doğum kalıntıları gibi), orta kulakta sıvı bulunması, gürültülü test ortamı, tarama personelinden kaynaklanan hatalardır (American Academy of Pediatrics, 1999; Genç ve ark., 2005; Kılıç, 2010).

2.4.1 Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Protokolü

Ülkemizde Sağlık Bakanlığının uyguladığı tarama protokolünde 3 basamaklı sevk zinciri kullanılır (<http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/açsap3.pdf>, 2012).

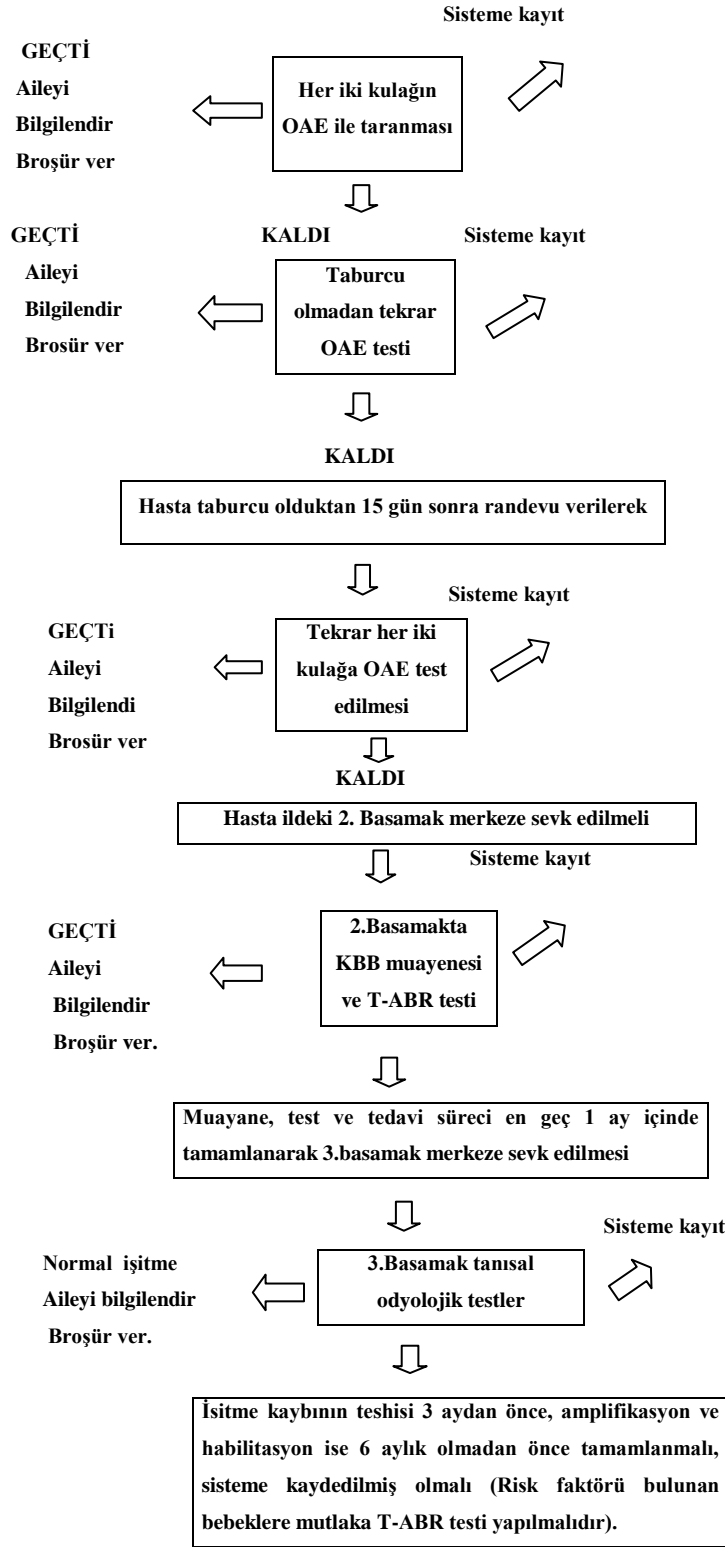
Birinci basamak kurumları; Türkiye genelinde doğum yapılan tüm hastanelerdir. Program kapsamında her hastanede, hastanedeki doğum sayısına göre belirlenen sayıda odyometrist veya hemşireden oluşan bir ekip görevlendirilir.

İkinci basamak kurumları; Birinci basamak uygulama birimlerinde işitme kaybı şüphesi ön tanısı ile sevk edilen çocuklarda kulak burun boğaz (KBB) muayenesi yapacak ve işitme kaybı olup olmadığını belirleyecek ileri tetkikleri uygulayabilecek Sağlık Bakanlığı Hastaneleri veya Üniversitelerinden ibarettir. Her ikinci basamak uygulama birimlerinde bir KBB kliniği, bu program kapsamında çalışacak bir KBB hekimi ile en az bir odyometrist (varsa odyoloji uzmanı) hastane idaresi tarafından görevlendirilir.

Üçüncü basamak kurumları; Şüpheli işitme kayıplarının kesin tanısını koyacak, gerekirse tedavi edecek, cihaz uygulaması, eğitim ve re/habilitasyon hizmetlerini yapacak hastanelerden oluşur. Üçüncü basamak kurumlarının, odyoloji uzmanları,

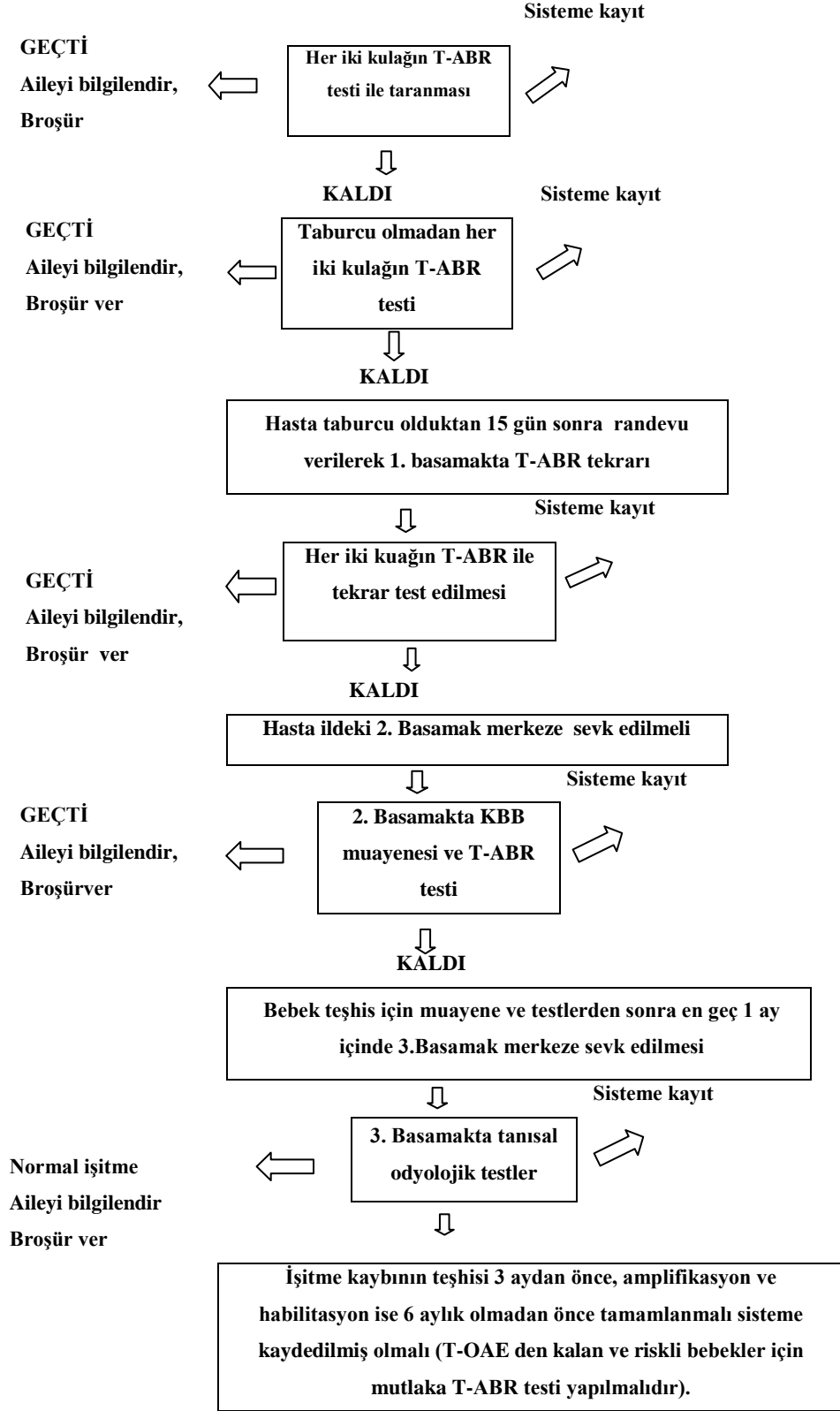
eğitimci ve psikologların görev aldığı Odyoloji Üniteleri olan Kulak Burun Boğaz Hastalıkları bölümlerine sahip olmaları gereklidir. Her bir üçüncü basamak uygulama birimlerinde en az bir odyoloji uzmanı ve KBB hekimi bu programın sorumlusudur.

Ülkemizde Sağlık Bakanlığının uyguladığı ‘Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Protokolü’ TEOAE cihazı ile işitme taraması protokolü ve ABR cihazı ile işitme taraması protokolü olmak üzere iki çeşitir. (<http://sbu.saglık.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/açsap3.pdf>, 2012). T-OAE (tarama –OAE) ile işitme taraması protokolü Şekil 1.’ de, T-ABR (tarama-ABR) ile işitme taraması protokolü Şekil 2.’de verilmiştir.



Şekil 1. T-OAE ile işitme taraması protokolü

(<http://sbu.saglık.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/açsap3.pdf>, 2012)



Şekil 2. T-ABR ile işitme taraması protokolü

(<http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/açsap3.pdf>, 2012)

2.5 Yenidoğan İşitme Taramasında Kullanılan Cihazlar

Yenidoğan işitme taramasında, yenidoğan ve infantların işitmesini değerlendirebilmek için davranışsal ve objektif test yöntemleri kullanılmaktadır. TEOAE, ABR testleri ve immitansmetrik değerlendirme kullanılan objektif ölçüm yöntemleridir (Jacobson ve Jacobson, 2004; Silva ve ark., 2007; Swanepoel ve ark., 2007). Objektif testler, kolay, kısa sürede yapılabilen, fizyolojik, non-invaziv, sensitivitesi ve spesifitesi yüksek testlerdir (Lonsbury-Martin ve ark., 1992; Uslu ve ark., 2003; Aydemir ve Zinciroğlu, 2004). TEOAE testi, iç kulaktaki dış tüy hücrelerinin, verilen akustik uyarana karşı oluşturdukları otoakustik emisyonun dış kulak yoluna yerleştirilen probe ile ölçülmesidir (Prieve ve fitzgerald, 2002; Jacobson ve Jacobson, 2004; Suppiej ve ark., 2007; Wrightson, 2007), periferik işitsel fonksiyonu değerlendirir (Hunter ve ark., 1994). ABR testi ise iç kulakta başlayıp, işitme siniri ve beyin sapına kadar giden yolun işitsel uyarana elektriksel cevabıdır (Aydemir ve Zinciroğlu, 2004; Basu ve ark., 2008). ABR ve TEOAE ölçümleri yenidoğan işitme tarama programlarında sık kullanılmaktadır (Suppiej ve ark., 2007; Basu ve ark., 2008). TEOAE cihazı ile yapılan taramalarda işitme siniri ve işitsel beyin sapı disfonksiyonu saptanamamakta, işitsel yol ve merkezi sinir sisteminden kaynaklanan işitme kayıplarında normal TEOAE cevabı alınmaktadır. Ayrıca dış kulak yolunda debris, orta kulak patolojilerinde veya orta kulakta sıvı bulunması halinde ise yanlış sonuç verebilmektedir, iletim tipi işitme kaybını sensörinöral işitme kaybından ayırt edemez ve ABR ölçümü ile kıyaslandığında iletim tipi işitme kayıplarından daha fazla etkilenir. ABR ölçümü ise orta derecedeki sensörinöral ve iletim tipi işitme kaybını etkili bir şekilde ayırt edememektedir. Hava ve kemik yolu ölçümlerini kapsayan konvansiyonel ABR ile sensörinöral ve iletim tipi işitme kaybını birbirinden ayrılabilir, ancak bu ölçüm pahalı, zaman alıcı ve zordur (Suppiej ve ark., 2007; Ünlüer, 2007; Eryılmaz ve ark., 2009; Övet ve ark., 2010).

Yenidoğanda görülen orta kulak patolojilerini sensörinöral işitme kaybından ayırt etmek için orta kulak fonksiyonunun değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ayırımı; orta kulağın veya dış kulağın neden olduğu tarama hatalarını saptamak, orta kulak problemlerinde gerekli olan medikal yaklaşıma karar vermek ve ABR ile diğer ayırıcı tanı işlemlerinin gerekliliğini ve zamanlamasını belirlemek için gereklidir (Kei

ve ark., 2003; Ünlüer, 2007; Alaerts ve ark., 2007). Sensörinöral ve iletim tipi işitme kaybını birbirinden ayırt etmede en etkin ölçüm yöntemi elektroakustik immitansmetre'dir. İmmittansmetre; timpanometri ve akustik refleks testlerini içerir (Alaerts ve ark., 2007; <http://www.audiospeech.ubc.ca>, 2012).

2.5.1 Otoakustik Emisyonlar (OAE)

OAE, kokleadaki dış tüy hücrelerinin non-lineer hareketlerinden oluşan sesin, sırası ile stapes tabanına, kemikçiklere ve zar yolu ile dış kulak yoluna geçerek, buradan da bir mikrofonla kayıt edilebilmesidir (Bray ve Kemp, 1987; Kemp ve Ryan, 1991; Uslu ve ark., 2003). OAE'nun 1990'lı yılların sonunda yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla (Garabli, 2008), yenidoğan işitme taramasının gelişimi sağlanmıştır. Normal işitmeye sahip yenidoğanların %95-98'inde OAE cevabın alınması, OAE'nun özellikle yenidoğan işitme taramaları için güvenilir bir yöntem olduğunu gösterir (Kemp ve Ryan, 1991; Levi ve ark., 2004). Otoakustik uyarının orta kulaktan kokleaya geçip, kokleada otoakustik emisyon cevabının oluşması ve bu cevabın tekrar orta kulaktan geçerek dış kulak yoluna ulaşabilmesi için dış kulak yolu, orta kulak ve kokleanın normal fonksiyonlara sahip olması gerekir. Bu nedenle sensörinöral işitme kaybını taramak için OAE ile orta kulak durumunu değerlendirmek önemlidir (Bray ve Kemp, 1987; Margolis ve ark., 2003).

OAE'lar spontan ve uyarılmış olmak üzere ikiye ayrılır. Spontan otoakustik emisyon (SOAE), herhangi bir uyarı olmaksızın dış kulak yolundan kayıt edilen emisyonlardır. Uyarılmış otoakustik emisyonlar (Evoked Otoacoustic Emissions, EOAE) ise uyarı göndererek dış kulak yolundan emisyonun kayıt edilmesidir (Lonsbury-Martin ve ark., 1992; <http://kbb.uludag.edu.tr/otoakustikemisyon.htm>, 2012).

Uyarılmış otoakustik emisyonlar uyarının tipine göre üçe ayrılırlar. Kısa süreli akustik uyarılardan sonra kayıt edilen emisyonlar geçici uyarılmış akustik emisyonlar (*Transient Evoked Otoacoustic Emission- TEOAE*), tek bir saf ses uyarısı sonrası kayıt edilen emisyonlar stimulus frekans emisyonları (*Stimulus Frequency Otoacoustic Emission - SFOAE*), farklı frekanslarda iki saf ses ile elde edilen emisyonlar ise distorsiyon ürünü otoakustik emisyonlar (*Distortion Product Otoacoustic Emission- DPOAE*) olarak adlandırılırlar (Lonsbury-Martin ve ark., 1992; Jacobson ve Jacobson,

2004). İşitme taramasında en çok kullanılan TEOAE ve DPOAE dir. Ancak TEOAE ölçümü, DPOAE ölçümüne göre teknik olarak daha basit ve test süresi daha kısadır. Bu nedenle işitme taramalarında TEOAE ölçümü daha çok tercih edilir. Test sırasında bebeğin uyku halinde olması gerekmez ancak sakin bir durumda olmalıdır, ayrıca elektrod kullanımı gerektirmemesi ve sonuçları değerlendirmek için uzmana ihtiyaç olmaması gibi nedenlerle otomatik TEOAE yöntemi yenidoğan işitme taraması projesinde tercih edilmiştir (Kemp ve Ryan, 1991; Eryılmaz ve ark., 2009).

TEOAE, klik veya tone-burst gibi kısa akustik uyarının (4–20 msn) ardından ortaya çıkan, frekansa spesifik cevaptır. TEOAE çok kısa fakat güçlü dar band uyarı ile kokleanın geniş bir frekans aralığı boyunca simultane biçimde bilgi sağlamaktadır. En sık 700–4000 Hz frekans aralığında cevap alınır, bireyler arasında amplitüd ve frekans farklılıkları vardır. TEOAE testi her yaşta uygulanabilen kolay ve hızlı bir yöntem olmasına rağmen bazı dezavantajları mevcuttur; dış kulakta debris veya orta kulakta sıvı bulunması durumunda TEOAE cevabının etkilenmesi, 30 dB'in üzerindeki kayıplarda OAE cevabının elde edilememesi, OAE'nin kaynağı dış tüy hücreleri olduğu için TEOAE yöntemi ile sekizinci sinir ve işitsel beyinsapı disfonksiyonu saptanamaması dezavantaj olarak sayılabilir. Bu nedenle işitsel yol ve merkezi sinir sistemi kaynaklı işitme kayıplarında da normal TEOAE cevabı alınabilmektedir (Casselbrant ve ark., 2002; Holte, 2003; Levi ve ark., 2004; Swanepoel ve ark., 2007; Eryılmaz ve ark., 2009). Ayrıca TEOAE ölçümü sensörinöral işitme kayıplarından etkilenir.

0-10 dB kayıpta %100

10-20 dB kayıpta %99

20-30 dB kayıpta %11

30-35 dB kayıpta %8

40 dB üstünde %0 oranında TEOAE elde edilir

(<http://kbb.uludag.edu.tr/otoakustikemisyon.htm>, 2012;

<http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/acsap3.pdf>, 2012)

2.5.2 İşitsel Uyarılmış Beyin Sapı Cevabı

İşitsel uyarılmış beyin sapı cevabı testi bebeklerde işitme değerlendirilmesinde 1974'den beri kullanılmaktadır ve kulağa “tone burst” veya klik tarzında sesli uyarılar verilerek, işitsel sinir ve beyin sapı tarafından oluşturulan elektriksel aktivitenin kafa cildi üzerine yerleştirilen elektrodlar ile kaydedilmesi temeline dayanır (Holte, 2003; Aydemir ve Zinciroğlu, 2004). ABR ölçümünde en iyi işitsel cevap klik uyarı ile elde edilir. Frekans spesifitesi olmayan klik uyarı ile senkronize nöral aktivitenin en iyi şekilde elde edilmesi sağlanır. Bu uyarı ile 1000–6000 Hz arası koklear fonksiyon hakkında bilgi sağlanır (Jacobson ve Jacobson, 2004).

ABR, son yıllarda yenidoğan işitme taramaları için altın standart olarak kabul edilir. Konvansiyonel ve otomatik olmak üzere iki tip ABR ölçümü kullanılır. Konvansiyonel ABR ölçümlerinin konu ile ilgili uzmanlar tarafından yapılması, elde edilen verilerin yine bu uzmanlar tarafından değerlendirilmesi gerekir ve test süresi uzun, kullanılan malzemeler ise pahalıdır. Bu nedenlerle konvansiyonel ABR yoğun tarama programları için uygun değildir. Otomatik ABR ile yapılan ölçümlerde elde edilen cevap otomatik olarak değerlendirilerek “geçti-pass” veya “şüpheli-refer” şeklinde sonuç elde edilir. Otomatik ABR ölçümünde uzman personele ihtiyaç duyulmaz ve kısa sürede sonuç alınan bir yöntemdir. ABR yöntemi ile yapılan işitme taraması sırasında da bebeğin sakin veya uyku halinde olması gerekir. Bu tarama yöntemi, dış kulak yolunda amniyon sıvısı, debris ve orta kulakta sıvı olması, gibi durumlardan etkilenmez. Bu nedenlerle yenidoğan işitme taraması programlarında sıklıkla kullanılır. Günümüzde bebek ve küçük çocukların işitmesini değerlendirmede ABR önemli ve güvenilir bir klinik yöntem olarak kabul edilir (Mehl ve Thomson, 1998; Casselbrant ve ark., 2002; Jacobson ve Jacobson, 2004; Bolat, 2007).

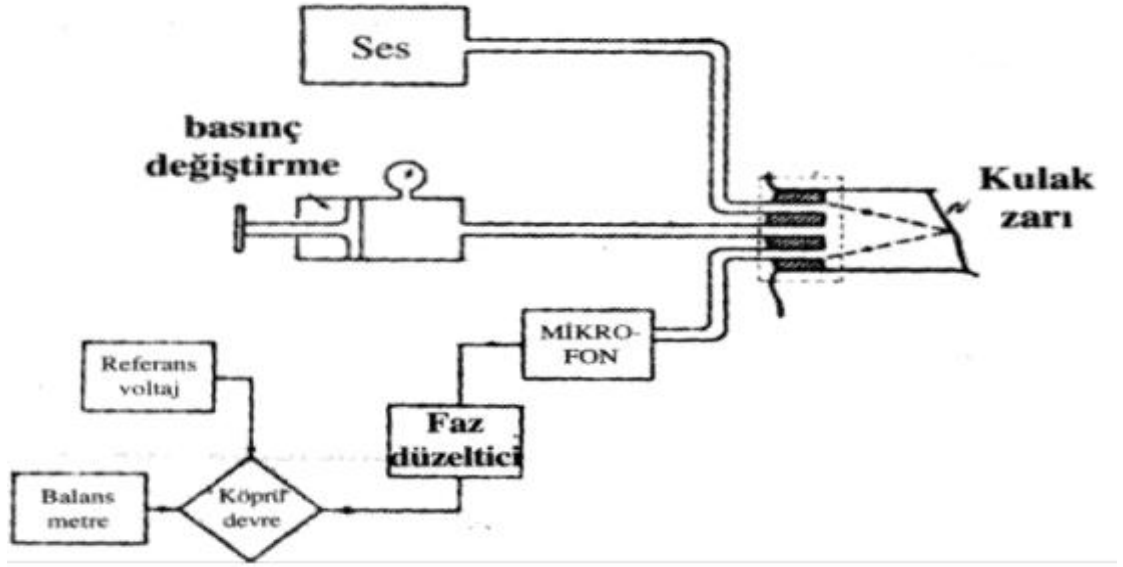
2.5.3 Elektroakustik İmmitansmetre

Elektroakustik immitansmetre, orta kulağın mekanik durumunun test edilmesinde, östaki disfonksiyonu ve akustik refleks arkının fonksiyonunun değerlendirilmesinde sık olarak kullanılmaktadır (Casselbrant ve ark., 2002). İmmitans kulağın akustik özelliklerinden biridir. Kulak sisteminin ses enerjisiyle etkileşimi

durumunda ortaya çıkan empedans (karşı koyma) ve admitans (geçirgenlik) gibi fiziksel özelliklerini içerir. Empedans orta kulağa geçen ses enerjisi akımına karşı oluşan sistemin direncini, admitans ise orta kulağa geçebilen akustik enerji miktarını tanımlar. Pratik uygulamada kullanılan klinik cihazlarda admitans özelliği ön plandadır. Admitansın 3 önemli komponenti vardır: komplians, kitle ve sürtünme. Komplians; timpan zar ve orta kulakta bulunan ligamen tendonların gerginliğinden oluşan ‘katılığın (stiffness)’ tersi olup, enerji akışının kolaylığını tanımlar ve kemikcik zincir ile kulak zarındaki hareketin büyüklüğünün göstergesidir. İkinci değişken olan kitle ise timpanik membranın esnek kısmı (pars flaccida) ve orta kulak kemikcikleri gibi komponentlerden oluşur. Üçüncü komponent olan sürtünme ise ses enerjisinin timpan zar ve kemikciklerden geçerken maruz kaldığı absorpsiyonu tanımlar (Öğüt, 2006; Alaerts ve ark., 2007; Bilgen, 2007; Shahnaz, 2007).

Timpanometri, orta kulak fonksiyonunun objektif ölçümüdür (Shahnaz, 2000; Swanepoel ve ark., 2007). Timpanometri, dış kulak kanalındaki hava basıncının değiştirilmesiyle akustik immitansın dinamik ölçümü olarak tanımlanmıştır. Değişken basınç noktalarından alınan akustik geçirgenlik ölçümleridir. Grafikleştirilmiş değerler ise timpanogram olarak tanımlanmaktadır (Ünlüer, 2007; Garabli, 2008). Bu ölçüm ile iş birliği yapamayacak kadar küçük olan çocuklarda ve mental retarde olan hastalarda istemli yanıtı gerek duyulmadan, invaziv olmayan bir biçimde orta kulağın bütünlüğü test edilir (<http://www.aku.edu.tr/AKU/DosyaYonetimi/KBB/doc/isitme.pdf>, 2012). Timpanometri işitmeyi ölçmez ancak orta kulakta mayi olup olmadığını, kulak zarı bütünlüğünü, orta kulak basıncı ve kemik zincirin durumu ile ilgili fikir vermesi nedeni ile iletim tipi işitme kayıplarının ayırıcı tanısında kullanılır (Popelka, 1984; Ünlüer, 2007).

Orta kulak basıncını ölçmek için genellikle elektro akustik köprü kullanılır. Şekil 3.’de elektro akustik köprü sistemi ekipmanı gösterilmektedir.



Şekil 3. Elektro akustik köprü sistemi ekipmanı (Funasaka ve ark., 1984)

Elektroakustik köprü sistemi, ossilatör, hava pompası, elektrik kontrollü balansmetre ve üç kanallı probe ucundan oluşmaktadır. Probe, kauçuk başlığı ile dış kulak kanalına yerleşir ve dış kulak yolundan hava geçirmez bir alan oluşturur. Probe ucundaki kanallardan biri olan hoparlör, bir kazanç kontrol devresi ile dış kulak yolundaki prob tonun 85 dB SPL şiddet düzeyinde sabit kalmasını sağlar, diğer bir kanal olan pompa, dış kulak yolundaki hava basıncını +200 ile -600 daPa arasında değiştirir ve üçüncü kanal olan mikrofon ise dış kulak yolundaki prob tonun şiddetini ölçer. Dış kulak kanalındaki basınç değişikliğine bağlı olarak, kulak zarının da hareket yönü değişir. Kulak zarının her iki tarafındaki basınç eşit olduğu zaman maksimum hareketlilik meydana gelir (Palmu ve ark., 1999; Öğüt, 2006; Bilgen, 2007; <http://www.aku.edu.tr/AKU/DosyaYonetimi/KBB/doc/isitme.pdf>, 2012).

Orta kulağın değerlendirilmesinde timpanometrinin en sık kullanılan parametreleri; timpanogram tipi, statik akustik geçirgenlik, timpanometrik genlik, timpanometrik gradient, timpanometrik tepe basıncı, dış kulak yolu hacmidir (Casselbrant ve ark., 2002).

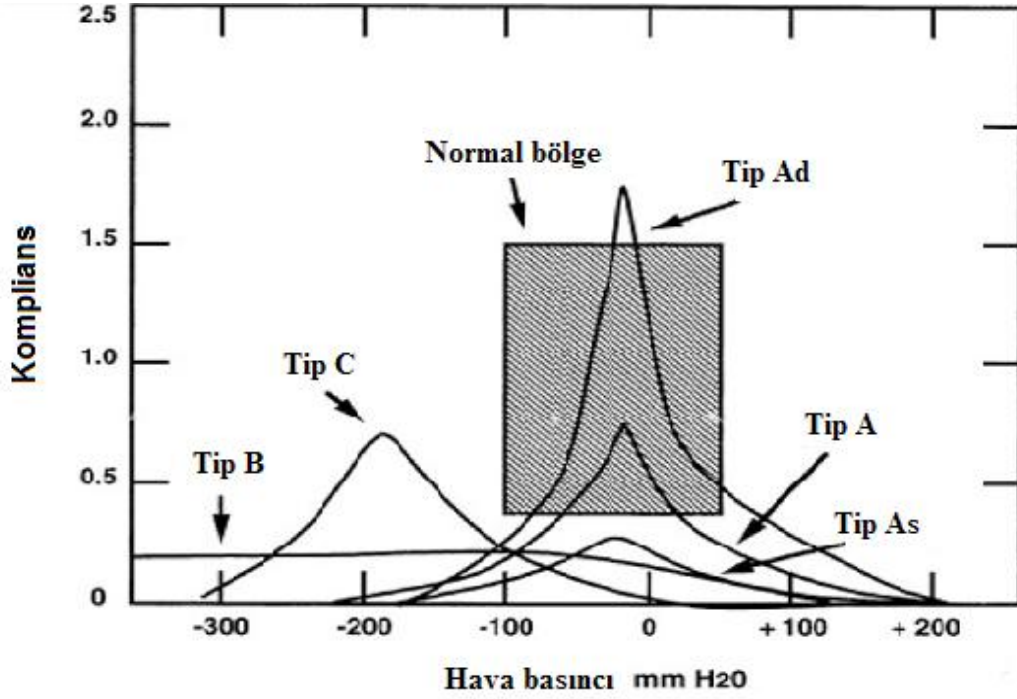
Timpanometrik Değerlendirme Parametreleri

1-Timpanogram Tipleri: İlk kez Liden ve Jerger tarafından sınıflandırılmıştır. Timpanogramlar tepe basıncının yerine ve yüksekliğine göre sınıflandırılmaktadır (Wiley ve Stoppenbach, 2002; Öğüt, 2006; Alaerts ve ark., 2007). Bu sınıflandırmaya göre (Şekil 4.);

Tip A; Normal orta kulak fonksiyonu olan kulaklarda elde edilmektedir. Timpanometrik tepe noktası ± 150 daPa arasında değişen tek tepe noktalı timpanogramdır (Alaerts ve ark., 2007). **Tip As;** Tip A timpanogramlarda amplitüdün az olduğu timpanogram eğrisidir. Otoskleroz ve ossiküler fiksasyon, orta kulakda sıvı varlığı durumunda rastlanmaktadır. **Tip Ad;** Tip A timpanogramlarda amplitüdün çok yüksek olduğu timpanogram eğrisidir. Kemik zincir disartikülasyonu, incelmış kulak zarı ve timpanosklerotik plaklarda görülür.

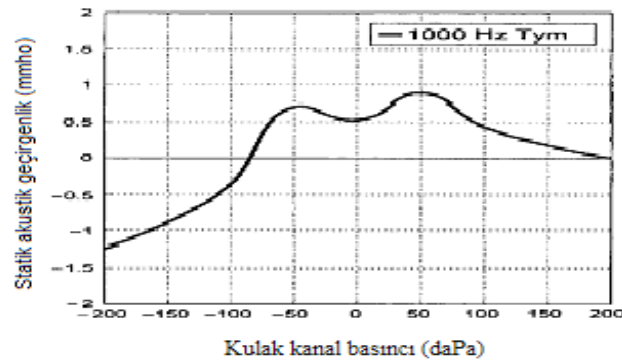
Tip B; Düz eğimli timpanogramlardır, tepe noktası yoktur. Negatif orta kulak basıncının fazla olması nedeniyle tepe basınç noktası meydana gelememektedir. Bu timpanogram tipinde eğri pozitif taraftan negatif tarafa doğru hafifçe yükselerek tepe yapmadan devam etmektedir. Bu timpanogram probe tüplerinden birini tıkayan buşon, kulak kanalını tıkayan yabancı cisim, kalın timpanosklerotik kulak zarı, aşırı retrake ve perfore kulak zarları ile en çok orta kulak effüzyonlarında görülmektedir.

Tip C; Timpanometrik tepe noktası $< - 150$ daPa olan, tek tepe noktalı timpanogramlardır. Orta kulak negatif basıncın varlığında elde edilmektedir.



Şekil 4. Timpanogram tipleri (<http://www.aku.edu.tr/AKU/DosyaYonetimi/KBB/doc/isitme.pdf> , 2012)

Tip D; Timpanometrik tepe noktası ± 150 daPa arasında, çift tepe noktalıdır (Şekil 5.). Bu timpanogram tipi kemik zincir bozukluklarında, kulak zarının anormal mobilitesinde görülmektedir. **Tip Du;** Timpanometrik tepe basıncı < -150 daPa olan çift tepe noktalıdır (Alaerts ve ark., 2007). Bazı kaynaklarda yüksek frekanslı timpanogramlarda Tip Du ve Tip D kullanılmayıp, atipik timpanogram sınıflandırılması yapılmıştır (Kei ve ark., 2003; Baldwin, 2006; Bilgen, 2007).



Şekil 5. Tip D timpanogram (Kei ve ark., 2003)

2-Statik Akustik Geçirgenlik; Tepe basınç noktasındaki geçirgenlik değerinden dış kulak kanalındaki geçirgenlik değerinin çıkarılmasıyla elde edilir. Bu değer, orta kulak ve kulak zarının birlikte akustik geçirgenlik değerini göstermektedir. Çocuklarda ortalama 0,5 mmho, erişkinde ortalama 0,8 mmho olup 0,3 ile 1,6 mmho arasında değişir (Öğüt, 2006). Margolis ve Heller 4 aylık infantlarda statik akustik geçirgenlik değerini 0,45 mmho olarak bildirmişler (Wiley ve Stoppenbach, 2002). Farklı patolojide bu değer artabilir ya da azalabilir (Ünlüer, 2007).

3-Timpanometrik Tepe Basıncı; Maksimum tepenin olduğu basınç düzeyini gösterir. Timpanogramda tepe noktasının olduğu yerde kulak zarının her iki kısmındaki basınç eşittir. Bu nokta orta kulaktaki basıncı gösterir, normal değeri +150 ile -150 daPa arasındadır. Bu basınç değeri östaki disfonksiyonu, orta kulak efüzyonu gibi bazı potolojileri gösterir (Wiley ve Stoppenbach, 2002; Alaerts ve ark., 2007).

4-Dış Kulak Yolu Hacmi; Dış kulak yoluna yerleştirilen probe ile kulak zarı arasında kalan boşluğun mililitre olarak değerini verir çocuklarda ortalama değeri 0,7 mlt, erişkinde 1,1 mlt dir (Wiley ve Stoppenbach, 2002; Öğüt, 2006). Dış kulak yolu hacmi statik akustik geçirgenlik değerinin bulunmasında önemlidir. Orta kulak efüzyonu, perfore yada ventilasyon tüpü yerleştirilmiş zarlarda, orta kulak ve mastoid hücre sisteminin de hacmi hesaba katılacağı için değeri yüksek olarak bulunur. Eğer hacim çok düşük ise, *probe* kulak kanalı duvarına itilmiş olabilir veya kulak kanalında serumen olabilir (Wiley ve Stoppenbach, 2002; Ünlüer, 2007).

5-Timpanometrik Gradient; Gradient ölçümünde en çok kullanılan yöntem Jongen'in 1986 yılında tanımladığı yöntemdir. Bu yöntemde göre eğrinin tepe noktasından 50 mmH₂O ileri ve geri gidilir. Buradan çizilen diklerin eğriyi kestiği noktalar bulunur ve üstte kalan alan uzunluğunun tepe yüksekliğine oranı eğrinin gradientini verir. Nozza ve ark. yaptıkları çalışmalarda orta kulakta mayi varlığında timpanogram gradient değerinin düştüğünü ifade etmektedir, gradient ölçümünü normal orta kulak ile efüzyonlu orta kulağı ayırt etme yöntemi olarak önerirler (Nozza ve ark., 1992; Ünlüer, 2007).

6-Timpanometrik Genlik; Timpanogram eğrisinin genişliğini ifade eder. Timpanogram tepe yüksekliğinin yarısında ölçülen genişliktir, normalde 50-150 daPa, infantlarda 235 daPa, sağlıklı çocuklarda 200 daPa, orta kulak problemi olan çocuklarda 300 daPa'dan fazla olması normal veri olarak kabul edilmektedir (Wiley ve

Stoppenbach, 2002; Öğüt, 2006) . Orta kulak effüzyonlarında timpanometrik genişlik artar (Wiley ve Stoppenbach, 2002).

2.5.4. Probe Tone Frekansı

Konvansiyonel (alçak frekans), multifrekans ve yüksek frekans olmak üzere üç tip timpanometri bulunmaktadır (Ünlüer, 2007).

1-Alçak Frekans Timpanometri (226 Hz)

Alçak frekans timpanometride orta kulak, kompliansın etkisi altındadır, genellikle akustik admitans vektörü tek komponent olarak ölçülmektedir (Öğüt, 2006). Konvansiyonel timpanogramın yorumlaması ve bu frekansta dizayn edilmiş cihazların kalibrasyon kolaylığı gibi nedenlerden dolayı, odyolojik-otolojik değerlendirmede rutin olarak kullanılır (Bilgen, 2007; Swanepoel ve ark., 2007). Timpanometri daha çok orta kulak ve kulak zarının katılığı, sertliği hakkında bilgi verir. Çocuk ve yetişkinlerin orta kulakları sertlik etkisi altında olduğundan ve rezonans frekansları yüksek olduğu için, pek çok orta kulak patolojisi ve orta kulak effüzyonunu saptamada konvansiyonel timpanogram güvenilir bir ölçümdür. Konvansiyonel timpanogram, çocuk ve yetişkinlerde sensörinöral işitme kaybını iletim tipi işitme kaybından ayırmada standart kriter olarak kabul edilmesine rağmen yenidoğanlar için sensitivitesi düşüktür, ayrıca yenidoğanlarda yanlış negatif ve pozitif sonuç verir (Casselbrant ve ark., 2002; Harris ve ark., 2005; Baldwin, 2006; Alaerts ve ark., 2007; Swanepoel ve ark., 2007; Son ve ark., 2011).

2-Multifrekans Timpanometri

Multifrekans timpanometri, 200–2000 Hz *probe tone* frekanslar arasında ölçümler yapan, birçok *probe tone* frekansta statik akustik immitans ölçümünü sağlayan, orta kulağın rezonans frekansını ve kulağın admitans karakterlerini geniş spektral aralıkta değerlendirilebilen avantajlı bir test yöntemidir. Bu teknik multifrekans frekans *probe tone* ile akustik admitansın kütle, katılık ve dirençli elementlerini

değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. En sık kullanılan frekanslar ise 600/678, 800, 1000 Hz *probe tone* 'dur (Öğüt, 2006; Bilgen, 2007; Ünlüer, 2007).

Vanhayse, Creten ve Van Camp (1975) değişik frekanslarda timpanometrileri incelemiş ve *susceptance* (B) ve *conductance* (G) timpanogramların değişik frekans modellerini belirlemişlerdir. Değişik frekanslarda elde edilen *susceptance* (B) ve *conductance* (G) timpanogramları sahip oldukları tepe sayılarına göre sınıflandırılmış ve bir referans modeli olarak ortaya konmuştur. Örneğin 1B1G olarak tanımlanan eğrilerde *susceptance* timpanogram ve *conductance* timpanogram birer tepe noktası içerir, orta kulak katılık etkisi altındadır. Standart düşük frekans timpanogram 1B1G patentindedir. 3B1G'de *susceptance* eğride 3 tepe, *conductance* eğrisinde tek tepe noktası içerir ve orta kulak sertlik ya da rezonans etkisi altındadır. 3B3G *susceptance* ve *conductance* eğrisi 3 tepe noktası içerir, orta kulak rezonans ya da kitle etkisi altındadır. 5B3G *susceptance* eğrisi 5, *conductance* eğrisi 3 tepe noktası içerir, orta kulak kitle etkisi altındadır (Öğüt, 2006; Bilgen, 2007; Shahnaz, 2007).

3-Yüksek Frekans Timpanometri (1000 Hz)

Yüksek frekans timpanometri akustik impedansı ölçer. Yüksek frekans timpanometri yorumlaması zor olduğu için klinikte rutin olarak kullanılmaz ve konuyla ilgili çalışmalar azdır (Sutton ve ark., 1996; Öğüt, 2006; Alaerts ve ark., 2007; Swanepoel ve ark., 2007). Yüksek frekans timpanometri, orta kulak sisteminin kitlesel etkisini arttıran patolojileri ve orta kulak kitlesel özelliğini değerlendirir. Yüksek frekans timpanogramla yetişkin ve yenidoğanlarda kontralateral akustik refleks ölçümleri daha kolaydır. Ayrıca yenidoğan işitme taramasında TEOAE testinden kalanlarda yapılacak yüksek frekans timpanometrik değerlendirme ile orta kulakta iletimi engelleyen durumun saptanması ve düzeltilmesi halinde yenidoğan işitme taramalarında yanlış pozitif oranını azaltacağı savunulmaktadır (Lants ve ark., 2004; Swanepoel ve ark., 2007; Kılıç, 2010; Övet ve ark., 2010).

2.6. Yenidoğan ve 7 Aydan Küçük Çocuklarda Yüksek Frekans Probe Tone Timpanogramın Değerlendirilmesi

Yetişkin ve çocuklar ile yenidoğanın orta kulağına akustik enerjinin geçişi farklıdır, bu farklılık yenidoğanın orta ve dış kulak yapısındaki gelişimsel değişikliklerden kaynaklanır. Bu değişiklik, dış kulak kanalı impedansını ve cevap katsayısının yansımalarını etkiler. Yenidoğanın orta kulağı gelişimsel özelliklerinden dolayı kitle etkisinde olduğu için rezonans frekans ve kompliansı daha düşük, rezistansı yüksektir, daha az güç orta kulağına iletilir. Bu nedenle 7 aydan küçük bebeklerde yüksek frekans timpanogram alçak frekans timpanograma göre daha belirleyicidir. İnfantlarla yapılan konvansiyonel timpanogram çalışmalarında iletim patolojisi olmasına rağmen normal timpanogram elde edilmiştir (Kei ve ark., 2003; Alaerts ve ark., 2007; Swanepoel ve ark., 2007).

Beş aydan küçük bebeklerde alçak frekans timpanogram kullanılarak yapılan bir çalışmada, orta kulak disfonksiyonu olan bebeklerde normal timpanogram (Tip A) elde ederken, yüksek frekans timpanogram kullanıldığında orta kulak disfonksiyonları tespit edilmiştir (Baldwin, 2006). TEOAE ve DPOAE test sonuçlarına göre yenidoğan ve infantlarla yapılan yüksek frekans timpanogramda normal timpanogram spesifitesi %92, anormal timpanogramda sensitivite %44 bulmuşlardır (Margolis ve ark., 2003). Üç aya kadar olan bebeklerde iletim tipi işitme kaybını, sensörinöral işitme kaybından ayırmada yüksek frekans timpanogram kullanılması önerilmektedir (Alaerts ve ark., 2007). TEOAE testinden geçen, 1-6 günlük yenidoğanlarla yaptığı yüksek frekans timpanogram ölçüm sonucunda, yenidoğanların orta kulak bozukluklarını göstermede yüksek frekans timpanogram kullanımının önemi vurgulanmaktadır (Kei ve ark., 2007).

3. MATERYAL VE METOT

Çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Ünitesi'nde yapıldı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulunun 30.06.2011 tarih ve 583 sayılı kararı ile etik kurul açısından uygun bulundu (Ek 1).

3.1. Bireyler

Çalışmada 01.09.2011- 31.01.2012 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi KBB-Odyoloji kliniğinde yenidoğan işitme taraması yapılan 0-4 aylık sağlıklı bebekler değerlendirildi. Çalışmaya toplam 150 bebek (300 kulak) dahil edildi.

3.2 Seçim Kriterleri

Çalışmaya dahil edilen bebeklerin ebeveynlerine çalışma protokolü anlatıldı. Çalışmaya katılmayı kabul eden ebeveynlere gönüllü onam formu okutuldu ve imzalatıldı (Ek 2). Bebeklerde cinsiyet ayrımı gözetilmedi. Çalışmaya dahil edilen bebeklerin test yaşı bilgisi Tablo 1.'de verildi.

Tablo 1. Bebeklerin test yaşları

	Ortanca(En az-Ençok) (gün)	Ortalama \pm SS (gün)
Test Yaşı (n=150)	2 (1-35)	5,79 \pm 7,14

3.2.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

1-Yenidoğan işitme kaybı risk faktörlerini taşımayan,
(<http://www.JCih.org/JCH1994.pdf>, 2012).

2-Yoğun bakım yatış öyküsü olmayan,

3-Aural atrezisi olmayan bebekler çalışmaya dahil edildi.

3.2.2 Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri

1- ‘Joint Committe on Infant Hearing. Year 1994 Position Statament: Principles and guidlines for early detection and intervention programs’Protokolüne göre aşağıdaki risk faktörlerine sahip bebekler çalışmaya dahil edilmedi (<http://www.JCih.org/JCH1994.pdf>, 2012). Bu faktörler;

- Ailede kalıtsal sensorinöral işitme kaybı öyküsü,
- İntrauterin enfeksiyon (TORCH’s) öyküsü,
- Kraniyofasiyal, santral sinir sistemi ve kromozom anomalisi,
- Doğum ağırlığı < 1500gr ,
- Kan değişimi gerektiren düzeyde indirekt hiperbilirubinemi, fototerapi öyküsü,
- Ototoksik ilaç (Aminoglikozidler, Loop Diüretikleri) öyküsü,
- Bakteriyel menenjit,
- Apgar skoru 1.dk: 0-4 ya da 5.dk:0-6,
- 5 gün ve daha fazla sürede mekanik ventilasyon tedavisi,
- Sensorinöral ya da iletim tipi işitme kaybı ile ilişkili sendrom bulguları

Ayrıca;

- 2- Gestasyon yaşı <36 hafta olan,
- 3- Sepsis geçirmiş ya da sepsis şüphesi bulunan,
- 4- Konvülsiyon öyküsü olan,
- 5- Hamilelikte alkol / sigara / madde tüketimi öyküsü olan bebekler çalışmaya dahil edilmedi.

3.3. Gereç ve Yöntem

01.09.2011–31.01.2012 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi KBB-Odyoloji Ünitesi’ne yenidoğan işitme taraması için gelen, TEOAE ile testi yapılan, çalışma kriterlerine uyan ve ebeveynleri çalışmaya katılmayı kabul eden 0-4 aylık sağlıklı tüm bebeklere 1000 Hz ve 226 Hz *probe tone* ile timpanometrik tetkik yapıldı.

3.3.1 TEOAE ile İşitme Taraması Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen tüm yenidoğanların TEOAE değerlendirilmeleri Madsen Accuscreen Pro Transient Evoked Otoakustik Emisyon ölçüm cihazı ile yapıldı. Emisyon ölçümleri, non-linear 60 Hz klik uyararla, 80 dB SPL şiddetinde, 500 Hz ile 4 kHz frekans aralığında cihazın TEOAE formu kullanılarak yapıldı. Bebeğin dış kulak yolu büyüklüğüne göre 3 mm veya 4 mm'lik probe ucu kullanarak yapılan ölçümlerde sonuçlar 'geçti' veya 'kaldı' olarak otomatik değerlendirme ile elde edildi. Uygulamada ölçüm güvenilirliği ve kolaylığı açısından yenidoğanlar karınları tok, sakin veya uyur halde, bebek yatağında veya annelerinin kucağında değerlendirildi.

3.3.2 Timpanometrik Değerlendirme

Timpanometrik değerlendirmeler, GSI Tymptstar Version 2 Middle Ear Analyzer ile yapıldı. Otomatik olarak yapılan değerlendirmede + 200 ile – 400 daPa basınç aralığında 1000 Hz ve 226 Hz *probe tone* kullanıldı.

Elde edilen timpanogramlar Liden ve Jerger'in görsel admitans sınıflandırma sistemine göre yorumlandı (Liden, 1969; Baldwin, 2006; Alaerts ve ark., 2007). Timpanogramlar orta kulak basıncı ve timpanogram şekillerine göre 5 kategoride sınıflandırıldı (Tablo 2.).

Tablo 2. 226 Hz ve 1000 Hz probe tone timpanogram tiplerinin görsel admitans sistemine göre sınıflandırılması (Liden, 1969; Baldwin, 2006; Alaerts ve ark., 2007).

Timpanogramların Sınıflandırılması		Tanım
226 Hz Probe Tone	1000 Hz Probe Tone	
Tip A	Tip 1	Timpanometrik tepe basıncı +150 -150 daPa arasında, tek tepe noktalı
Tip B	Tip 2	Düz eğimli timpanogram, tepe noktası yok
Tip C	Tip 3	Timpanometrik tepe basıncı < -150 daPa, tek tepe noktalı
Tip D	Tip 4	Timpanometrik tepe noktası + 150 -150 daPa arasında, çift tepe noktalı
Tip Du	Tip 4u	Timpanometrik tepe basıncı < -150 daPa, çift tepe noktalı

3.4 Bulguların İstatistiki Olarak Değerlendirilmesi

Elde edilen veriler, *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) v.15.0 paket programına aktarılarak istatistiksel analizi yapıldı. İstatistiksel analizde ki-kare testi, tanımlayıcı istatistik ve işlem karakteristik eğrisi (receiver operating characteristic, ROC) analizi kullanıldı.

4. BULGULAR

Çalışmamıza Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji kliniğinde işitme taraması yapılan, toplam 150 yenidoğan (300 kulak) dahil edildi. Çalışmamıza dahil edilen yenidoğanlardan elde edilen bulgular aşağıda sunuldu.

4.1. TEOAE Sonuçları

150 (300 kulak) yenidoğanın TEOAE sonuçları Tablo 3.'de verildi.

Tablo 3. TEOAE sonuçları

	Geçen (kulak)	Kalan (kulak)	Toplam (kulak)
TEOAE	232 (%77)	68 (%23)	300 (%100)

4.2. Timpanometrik Kanal Volüm Sonuçları

Yenidoğanlarda, 226 Hz *probe tone* kullanıldığında sağ ve sol kulaklardan elde edilen kanal volümü ortalaması değerleri Tablo 4.'de verildi.

Tablo 4. Sağ ve sol kulak 226 Hz probe tone kanal volümü ortalama değerleri

	Sağ Kulak (n=150)		Sol Kulak (n=150)	
	Ortanca (En az–En çok) (ml)	Ort ± SS (ml)	Ortanca (En az -En çok) (ml)	Ort ± SS (ml)
226 Hz probe tone kanal volümü	0,7 (0,2- 3,4)	0,7 ± 0,4	0,7 (0,2-3,2)	0,7±0,4

4.3. Timpanogram Sonuçları

Bebeklerin sağ ve sol kulaklarının TEOAE sonucu ile 226 Hz ve 1000 Hz *probe tone* timpanogram tipleri karşılaştırıldı.

Bebeklerin sağ ve sol kulak TEOAE sonucu ile 226 Hz *probe tone* timpanogram bulguları Tablo 5.'de verildi.

Tablo 5. Sağ ve sol kulak TEOAE sonucuna göre 226 Hz *probe tone* timpanogram tipleri

226 Hz <i>probe tone</i> timpanogram tipi	Sağ kulak		Sol Kulak	
	Geçen (n/ %)	Kalan (n/%)	Geçen (n%)	Kalan (n/%)
Tip A	47 / %42,7	19 / %47,5	43 / %35,0	12 / %44,4
Tip B	4 / %3,6	7 / %17,5*	7 / %5,7	3 / %11,1
Tip C	-	-	-	-
Tip D	59 / %53,6	14 / %35,0	73 / %59,3	12 / %44,4
Tip Du	-	-	-	-
Toplam	110 / %100,0	40 / %100,0	123 / %100,0	27 / %100,0

(*P<0,05)

226 Hz *probe tone* timpanogram sonucu ile sağ kulak TEOAE sonucu arasında yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p<0,05$). TEOAE'dan kalan bebeklerde Tip B timpanogram anlamlı olarak daha fazla görüldü. Sol kulak karşılaştırmasında timpanogram tipi ve TEOAE sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p>0,05$).

Bebeklerin sağ ve sol kulak TEOAE sonucu ile 1000 Hz *probe tone* timpanogram bulguları Tablo 6.'de verildi.

Tablo 6. Sağ ve sol kulak TEOAE sonucuna göre 1000 Hz *probe tone* timpanogram tipleri

1000 Hz probe tone timpanogram	Sağ kulak		Sol Kulak	
	Geçen (n/ %)	Kalan (n/%)	Geçen (n/%)	Kalan (n/%)
Tip 1	87 / %79,1*	16 / %40,0	89 / %72,4	13 / %48,1
Tip 2	18 / %16,4	21 / %52,5*	32 / %26,0	13 / %48,1*
Tip 3	2 / %1,8	2 / %5,0	-	1 / %3,7*
Tip 4	3 / %2,7	1 / %2,5	2 / %1,6	0 / %0,0
Tip 4u	-	-	-	-
Toplam	110/%100,0	40 / %100,0	123/ %100,0	27 / %100,0

(*P<0,05)

1000 Hz *probe tone* timpanogram sonucu ile sağ kulak TEOAE sonucu arasında yapılan karşılaştırmada timpanogram tipi ve TEOAE sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p<0,05$). Sağ kulak TEOAE'dan geçen bebeklerde Tip 1, kalan bebeklerde Tip 2 timpanogram anlamlı olarak daha sık görüldü. Sol kulak karşılaştırmasında timpanogram tipi ve TEOAE sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Sol kulak TEOAE'dan kalan bebeklerde Tip 2 ve Tip 3 timpanogram anlamlı olarak daha fazla görüldü.

4.4. TEOAE Sonuçlarına Göre Timpanogram Tiplerinin Tanı Değerleri.

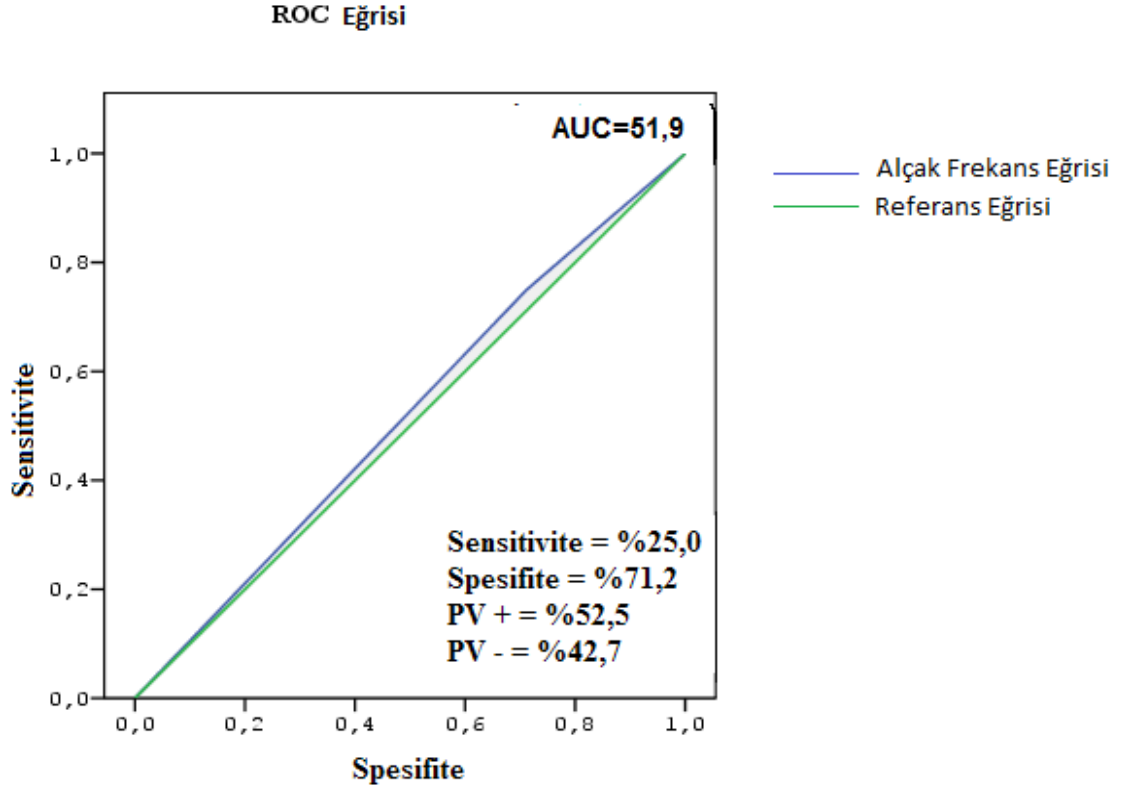
226 Hz *probe tone* için Tip A timpanogram normal kabul edilirken, Tip B, Tip C, Tip D, Tip Du timpanogramlar patolojik olarak kabul edildi. Sağ ve sol kulak TEOAE sonucuna göre ve 226 Hz *probe tone* için normal ve patolojik timpanogram değerleri Tablo 7.'de verildi.

Tablo 7. Sağ ve sol kulak TEOAE sonucuna göre ve 226 Hz *probe tone* için normal ve patolojik timpanogram değerleri

	Sağ Kulak		Toplam	Sol Kulak		Toplam
	Emisyon Refer(+)	Emisyon Pass (-)		Emisyon Refer(+)	Emisyon Pass (-)	
Patolojik Timpanogram, (+)	n=21	n=63	n=84	n=15	n=80	n=95
Normal Timpanogram, (-)	n=19	n=47	n=66	n=12	n=43	n=55
Toplam	n=40	n=110	n=150	n=27	n=123	n=150

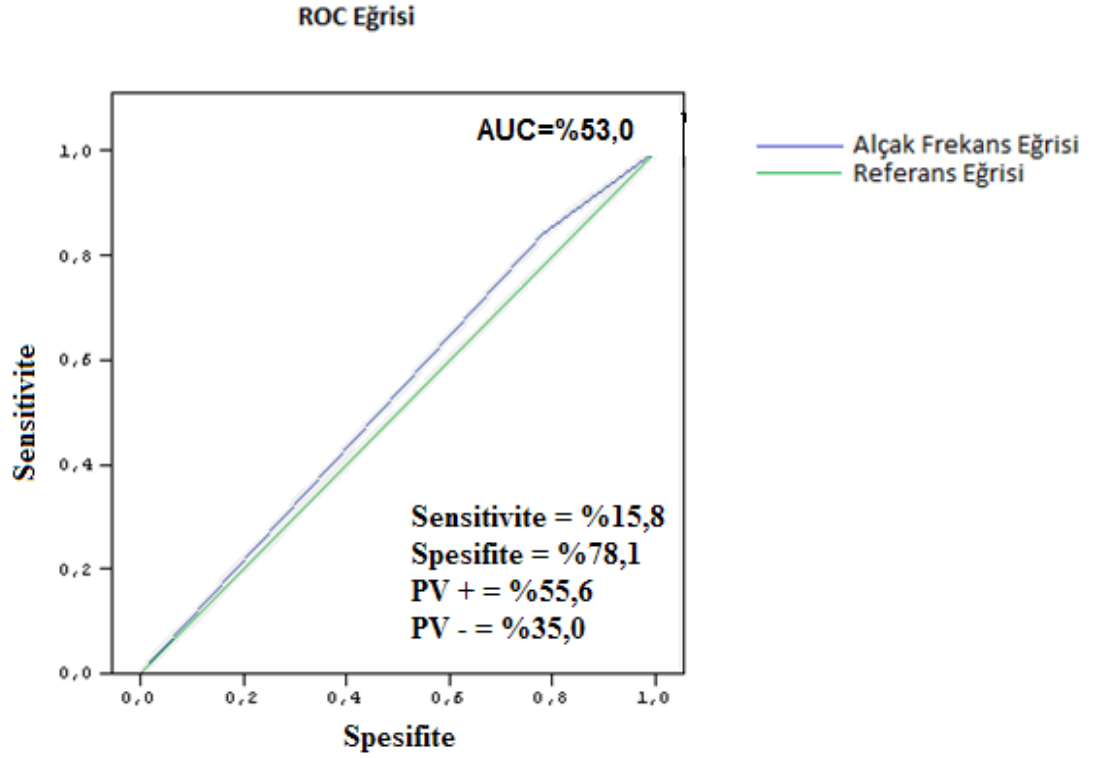
Sağ kulak TEOAE 'dan geçen 63, sol kulak TEOAE 'dan geçen 80 yenidoğanda patolojik timpanogram sonucu elde edildi.

Bebeklerin sağ ve sol kulaklarının TEOAE sonucu ile 226 Hz *probe tone* timpanogram tiplerinin spesifite, sensitivite, pozitif (PV+) ve negatif tanı değerleri(PV-) karşılaştırıldı. Sağ ve sol kulak için elde edilen bulgular ROC eğrisi şeklinde şekil 6. ve 7.'de gösterildi.



şekil 6. Sağ kulak 226 Hz probe tone timpanogramın tanı değerini

TEOAE sonucuna göre 226 Hz *probe tone* timpanogramın sağ kulak için spesifitesi %71,2, sensitivitesi %25,0, pozitif tanı değerini %52,5, negatif tanı değerini %42,7 olarak bulundu. ROC analizi sonucu eğrinin altındaki AUC (Area under curve, AUC) değerini %51,9 bulundu. 226 Hz *probe tone* timpanogram tanı gücünün zayıf olduğu görüldü.



Şekil 7. Sol kulak 226 Hz *probe tone* timpanogram tanı değeri

TEOAE sonucuna göre 226 Hz *probe tone* timpanogramın sol kulak için spesifitesi % 78,1, sensitivitesi % 15,8, pozitif tanı değeri % 55,6, negatif tanı değeri %35,0 olarak bulundu. ROC analizi sonucu AUC değeri %53,0 bulundu. 226 Hz *probe tone* timpanogram tanı gücünün zayıf olduğu görüldü.

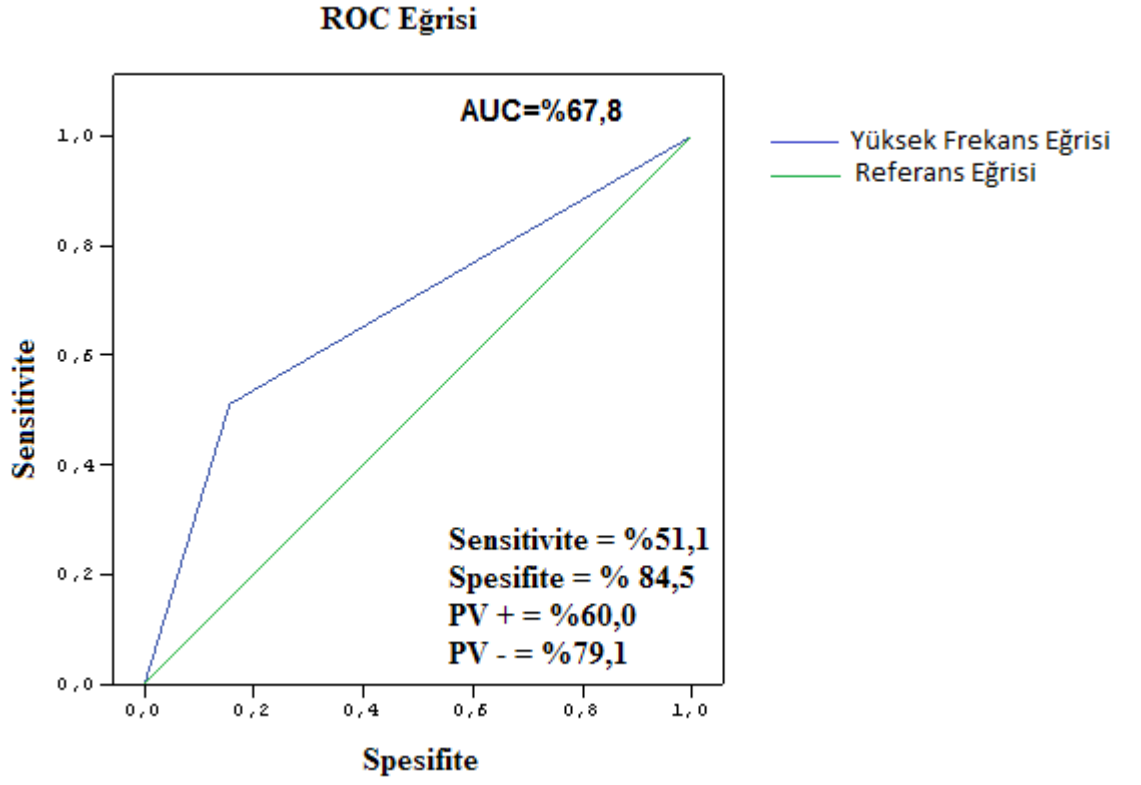
1000 Hz *probe tone* için Tip 1 timpanogram normal kabul edilirken, Tip 2, Tip 3, Tip 4, Tip 4u timpanogramlar patolojik olarak kabul edildi. Sağ ve sol kulak TEOAE sonucuna göre ve 1000 Hz *probe tone* için normal ve patolojik timpanogram değerleri Tablo 8.'de verildi.

Tablo 8. Sağ ve sol kulak TEOAE sonucuna göre ve 1000 Hz *probe tone* için normal ve patolojik timpanogram değerleri

	Sağ Kulak		Toplam	Sol Kulak		Toplam
	Emisyon Refer(+)	Emisyon Pass (-)		Emisyon Refer(+)	Emisyon Pass (-)	
Patolojik Timpanogram, (+)	n=24	n=23	n=47	n=14	n=34	n=48
Normal Timpanogram, (-)	n=16	n=87	n=103	n=13	n=89	n=102
Toplam	n=40	n=110	n=150	n=27	n=123	n=150

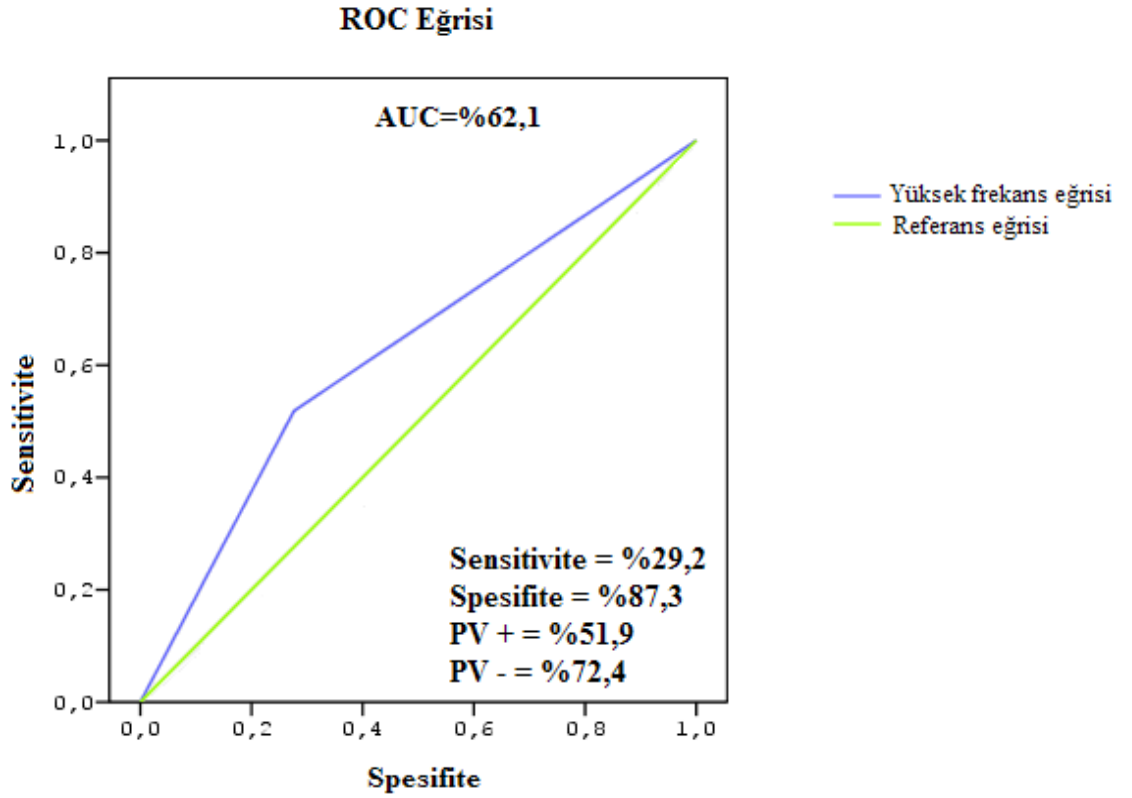
Sağ kulak TEOAE'dan geçen 87, sol kulak TEOAE'dan geçen 89 yenidoğanda normal timpanogram elde edildi.

Bebeklerin sağ ve sol kulaklarının TEOAE sonucu ile 1000 Hz *probe tone* timpanogram tiplerinin spesifite, sensitivite, pozitif (PV+) ve negatif tanı değerleri (PV-) karşılaştırıldı. Sağ ve sol kulaklar için elde edilen bulgular ROC eğrisi şeklinde Şekil 8. ve 9.'da gösterildi.



Şekil 8. Sağ kulak 1000 Hz *probe tone* timpanogram tanı değeri

TEOAE sonucuna göre 1000 Hz *probe tone* timpanogramın sağ kulak için spesifitesi %84,5, sensitivitesi %51,1, pozitif tanı değeri %60,0, negatif tanı değeri %79,1 olarak bulundu. ROC analizi sonucu AUC değeri %67,8 bulundu. 1000 Hz *probe tone* timpanogram tanı gücünün güçlü olduğu görüldü.



Şekil 9. Sol kulak 1000 Hz *probe tone* timpanogram tanı değeri

TEOAE sonucuna göre 1000 Hz *probe tone* timpanogramın sol kulak için spesifitesi %87,3, sensitivitesi %29,2, pozitif tanı değeri %51,9, negatif tanı değeri %72,4 olarak bulundu. ROC analizi sonucu AUC değeri %62,1 bulundu. 1000 Hz *probe tone* timpanogram tanı gücünün olduğu görüldü.

4.5. TEOAE'dan Kalan Bebeklerin Takip Sonuçları

Yenidoğan işitme taramasının ilk testinden kalan 68 kulaktan (47 bebek), 53 kulak (35 bebek) takibe devam etti. Kırk kulak (28 bebek) takiplerde TEOAE testinden geçti, 7 kulak (4 bebek) takip TEOAE'dan kalıp T-ABR testinden geçti. Çalışmaya dahil edilen 300 kulaktan (150 bebek) 6 kulak (3 bebek) tarama testlerinden kaldı, yapılan ileri odyolojik değerlendirmede orta ve orta ileri derecede işitme kaybı tespit edildi. Rehabilitasyon için takibe alındı.

5.TARTIŞMA

Konjenital işitme kayıplarının erken bebeklik döneminde tanımlanması erken işitme cihazı ve re/habilitasyon uygulanması durumunda, bebeklerin konuşma ve lisan gelişimi göstermeleri, sosyal ve zihinsel becerilerinin artması yenidoğan taramalarının önemini arttırmıştır.

Yenidoğan işitme taramalarında kullanılan objektif tarama cihazlarının pratik ve güvenilir olması önemlidir. Bu cihazlarının ayrı veya kombine kullanılmasında farklı sonuçlar ortaya çıkabilir, farklı sonuçlar ekonomik ve sosyal kazanımları etkiler (Kılıç, 2010).

Tekrarlayan efüzyonlu orta kulak iltihapları orta kulakta kalıcı sıvı bırakması nedeniyle kulak zarının ve kemik zincirin hareketini azaltarak, hafif/orta derecede işitme kaybına neden olur. Geçici veya kalıcı iletim tipi işitme kayıplarında konuşma, dil gelişimi ve bilişsel becerilerde problemler mevcuttur (Alaerts ve ark., 2007). Bu nedenle yaşamın ilk bir ayında kulak hastalıklarını fark edip, takibini yapmak önemlidir. İnfant ve yenidoğanlarda orta kulak enfeksiyonları sık görülen bir problem olduğundan, sensörinöral işitme kaybını, iletim tipi işitme kaybindan ayırmak amacıyla timpanometrik ölçüm yapılır. Yenidoğanlarda dış kulak kanalının çok küçük ve kıkırdak yapıda olması, verniks caseosa ve debrisin bulunması nedeniyle kulak zarının değerlendirilmesi zordur, bu nedenle timpanometrik ölçümün önemi artmaktadır (Wilson, 2008; Garcia ve ark.,2009). Timpanometrik ölçüm, orta kulak enfeksiyonları, basınç değişiklikleri, kulak zarı perforasyonu ve retraksiyonu gibi orta kulak sistemi hakkında bilgi vermektedir (Son ve ark., 2011).

Orta kulak mekanoakustik bir sistemdir. Kulak, mekanik enerjiyi hidrolik ve elektrokimyasal enerjiye dönüştürür. Orta kulak hastalıklarını saptamada timpanometri kısa, noninvaziv, güvenilir bir yöntemdir. Orta kulağa verilecek sesin frekansı kütle ve katılıktan etkilenmektedir. Kütleli yoğunluk arttıkça gelen ses enerjisine karşı impedans artmaktadır (Öztürk, 2012). İmpedans artışında kütle, katılık ve sürtünme katsayıları belirleyici olup, impedans bu üç faktörün sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Ünlüer, 2007).

226 Hz *probe tone* frekansında katılık etkisi görülüp, katılığın baskın olduğu orta kulak sistemleri daha iyi değerlendirilir. Orta kulak sistemindeki kulak zarı, yuvarlak pencere zarının katılığı, ligament ve kaslar katılık etkisi gösterir. Yüksek

frekans *probe tone*'lar kullanıldığında ise, orta kulak sisteminde katılık etkisi azalırken kütle etkisi artmakta ve kütle etkisinin baskın olduğu orta kulak sistemleri daha iyi değerlendirilmektedir. Orta kulak sistemindeki kemikçiklerin kütlesi ve orta kulak boşluklarındaki havanın kütleli yoğunluğu kütleli etkiyi oluşturur (Meyer ve ark., 1997; Swanepoel, 2007; http://www.audiologyonline.com/askexpert/display_question.asp?question_id=521, 2012; <http://tip.baskent.edu.tr/egitim/mezuniyetoncesi/calismagrp/.../13.S2.pdf>, 2012). Çocuk ve yetişkinlerde orta kulak katılık etkisi altındayken, 7 aydan küçük bebeklerde ise kemikçiklerin kıkırdak yapıda olması, orta kulakta mesenşim olması, kulak zarı ile koklea arasında daha az sert kemikçik bağlantının olması, dış kulak kanal duvarının kıkırdak yapısı nedeniyle çok hareketli, dar ve kısa olmasından kaynaklanan gelişimsel farklılıklardan dolayı, orta kulak kütle etkisi altındadır (Son ve ark., 2011). Bu nedenle yenidoğan ve infant grubunda, orta kulak immitans karakterinin sadece alçak frekans timpanometri ile değerlendirilmesi dar bir bakış açısı kazandırmakta ve orta kulak hastalıklarında düşük hassasiyet göstermektedir (Sutton ve ark., 1996; Ünlüer, 2007). Yenidoğan orta kulağında, akustik özellikleri etkileyecek anatomik değişiklikler ilk 4 ay içerisinde olmaktadır. Yenidoğanın orta kulağına enerji transferinin en iyi 1000- 4000 Hz *probe tone* arasında olduğu, 500 Hz *probe tone*'un altındaki frekanslarda ise daha az olduğu belirtilmiştir (Baldwin, 2006; Son ve ark., 2011). Meyer ve ark. bebeklerin orta kulağının kütle etkisinden katılık etkisine geçtiğinde ve yetişkin orta kulak rezonans frekansına eriştiğinde, alçak frekans timpanometri kullanımının daha geçerli olduğunu savunmuşlar ve durumun 4. ayda tamamlandığını belirtmişlerdir (Meyer ve ark., 1997). Lants ve ark. 7 aydan küçük bebeklerde orta kulak efüzyonunu ve bebeklerde işitme kaybı tanısını koymak için yüksek frekans test bataryasının kullanılmasını önermektedir. Bu yaş grubunda orta kulak efüzyonu olan bebeklerde 226 Hz *probe tone*'nun normal timpanometrik ölçüm yaptığını bildirmişlerdir (Lants ve ark., 2004). Kırkiki gün ve 6 aylık infantlarda yapılan çalışmada orta kulak efüzyonunu belirlemede 1000 Hz *probe tone*'nun 226 Hz *probe tone*'dan daha doğru sonuç verdiği bildirilmiştir (Son ve ark., 2011). Meyer ve ark. (1997) 226 Hz *probe tone* ile 6 aydan küçük bebeklerde yaptıkları çalışmada efüzyonlu orta kulaklarda normal timpanogram, normal orta kulaklarda da anormal timpanogram elde etmişlerdir. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında, alçak frekans *probe tone* kullanıldığında yanlış negatif oranının yüksek, orta kulak patolojilerini saptamadaki

sensivitesinin düşük olduğu belirtilmiş ve bu nedenle bebeklerde yüksek frekans *probe tone* önerilmiştir (Sutton ve ark., 1996; Meyer ve ark., 1997; Ünlüer, 2007; Son ve ark., 2011).

Çalışmamızda, yenidoğan işitme taramalarında kullanılan TEOAE testi ile düşük ve yüksek frekanslı timpanometri test sonuçları karşılaştırılmış ve aralarındaki ilişki araştırılmıştır.

Sağlıklı yenidoğanlarda işitme kaybı %0,1-%0,6 oranında görölürken, işitme kaybı risk faktörünü taşıyan bebeklerde ve yoğun bakım yatış öyküsü olanlarda bu oran %2-%4'e yükselmektedir. Bu nedenle çalışmamıza dahil edilen tüm yenidoğanlar işitme kaybı risk faktörü taşımayan, yoğun bakım yatış öyküsü ve kulak atrezisi olmayan bebeklerden oluşmaktadır (American Academy of Pediatrics, 1999; Başar ve ark., 2007; <http://www.health.state.mn.us/htac/nbhs.htm>, 2012).

Baldwin, (2006) yaşamın ilk 4 gününde orta kulak patolojilerini gösteren timpanometrik ölçümlerin olabileceğini ve buna dış kulak yolundaki vernixin neden olduğunu bildirmiştir. Mazlan ve ark., (2007) yüksek frekanslı timpanometri değerlerlerinin doğumdan itibaren 6. haftaya kadar değişiklik gösterdiğini ve bu değişkenliğin yenidoğanların hızlı büyümesine bağlı olduğunu vurgulamışlardır. Taramanın ortalama 6. haftada yapılması doğru sonuç vermesi açasından daha uygun görölse de tarama yapılacak bebeklerin programı takibinin düzenli olamayacağı nedeniyle bebeklerin doğumdan hemen sonra taburcu olmadan taranmasının daha doğru olacağı belirtilmiştir (Thomson, 2007; Owen ve ark., 2012). Levi ve ark., (1997) 48 saatten daha küçük bebeklerde TEOAE'nun gürültüsüz bir ortamda ve bebek sakin iken yapılabileceğini belirtmiştir. Çalışmamızda işitme taraması yapılan bebeklerin çoğunun taburcu olmadan gelmesi ve taramaya gelen büyük bebek sayısının az olması nedeniyle, çalışmada değerlendirilen bebeklerin yaş ortalaması 6 gündür.

Timpanometrik ölçümlerde uygun *probe* ucunu seçip teste devamı sağlamak zordur. Timpanometrik ölçümde *probe*'un kulağa yerleştirilip ölçümün yapılması sırasında sabit durmaması istenmeyen artefeklere neden olabilir, bundan dolayı timpanometrik ölçümün doğruluğu ve geçirgenlik değerkenliğinin artışı etkilenebilir. Ölçüm hatalarını azaltmak için bebeğin kulak kanalına hava geçirmeyecek *probe* ucu ile tıkararak hızlı bir şekilde ölçüm yapılmalıdır (Kei ve ark., 2007).

Çocuklarda dış kulak kanal volümü ortalama değeri 0,7 mlt dir. Orta kulak effüzyonu, perfore yada ventilasyon tüpü yerleştirilmiş zarlarda, orta kulak ve mastoid hücre sisteminin de hacmi hesaba katılacağı için volüm değeri yüksek olarak bulunur. Eğer hacim çok düşük ise, *probe* kulak kanalı duvarına itilmiş olabilir veya kulak kanalında serumen olabilir (Wiley ve Stoppenbach; Ünlüer, 2007). Çalışmamızda yenidoğanlarda, 226 Hz *probe tone* kullanılarak yapılan ölçümlerde kulak kanalı volümü ortalaması 0,7 mlt elde edilmiştir. Elde edilen ortalama volüm değeri, probun bebeğin kulak kanalına doğru yerleştirildiğinin ve timpanometrik ölçümün uygun yapıldığının göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Baldwin, (2006) 2-19 haftalık 211 bebekle yaptığı çalışmada normal ve geçici iletim tipi işitme kaybı olanlar arasında alçak frekans *probe tone* kullanıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark elde etmemiş, yüksek frekans *probe tone* kullanıldığında ise iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuştur. Çalışmamızda TEOAE'dan geçen ve kalan bebeklerin 226 ve 1000 Hz *probe tone* immitansmetrik ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu farklılık TEOAE geçen bebeklerde 1000 Hz *probe tone*'da Tip 1 timpanogramdan, TEOAE'dan kalan bebeklerde ise 226 Hz *probe tone*'da Tip B, 1000 Hz *probe tone*'da ise Tip 2 ve Tip 3 timpanogramdan kaynaklanmaktadır.

Garcia ve ark., (2009) 226 Hz timpanogram ile sağ kulak TEOAE'dan geçen ve kalan bebeklerde Tip A timpanogram oranı %50, sol kulakta TEOAE'dan geçen bebeklerde %52,9 kalanlarda ise %47,1 Tip A timpanogram oranı elde etmişlerdir. Bu bulgulara göre 226 Hz *probe tone* timpanogram ile TEOAE sonucu arasında istatistiksel olarak fark olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda sağ kulaktan geçen ve kalan bebeklerde sırasıyla 226 Hz *probe tone* kullanılarak yapılan timpanometrik değerlendirmede Tip A timpanogram %42,7 ile %47,5 oranında elde edilmiştir. Sol kulaktan geçen ve kalan bebeklerde sırasıyla 226 Hz *probe tone* kullanılarak yapılan timpanometrik değerlendirmede Tip A timpanogram %35,0 ile %44,4 oranında elde edilmiştir.

Yenidoğan ve infantlarda alçak frekans *probe tone* kullanıldığında kompleks timpanogram tipi artmaktadır (Ünlüer, 2007). Alaerts ve ark., (2007) 0-32 aylık 110 bebek ve 15 yetişkinle 226 Hz timpanogram ile yaptığı çalışmada 9 aydan önce yaş azaldıkça kompleks timpanogram tipinin arttığını bildirmiştir. Kei ve ark., (2003)

TEOAE'dan geçen 1-6 gün arasındaki 170 sağlıklı yenidoğanda yapılan çalışmada 226 Hz *probe tone* kullanıldığında %47,5 oranında Tip D timpanogram elde edilmiş, bunun küçük yaş aralığına bağlı olabileceği düşünülmüştür. Çalışmamızda sağ ve sol kulaktan geçen 226 Hz *probe tone* timpanometrik değerlendirme yapılan bebeklerde Tip D timpanogram oranları sırasıyla %53,6 ile %59,3 olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgular literatürle uyumludur.

Çalışmamızda TEOAE'dan kalan bebeklerde sağ kulak 226 Hz *probe tone*'da %17,5 Tip B timpanogram değerinin emisyonundan geçen bebeklere göre daha fazla olması istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmuştur. Elde edilen bulgunun sadece sağ kulakta olması ve yüzde değerinin çok yüksek olmaması nedeniyle 226 Hz *probe tone*'nun orta kulağın durumunu değerlendirmede güvenilir olmadığı bilgisini değiştirmedeği düşünülmüştür.

Silva ve ark., (2007) TEOAE'dan geçen 6-30 gün arasında 110 sağlıklı yenidoğanda 1000 Hz *probe tone* kullanarak yaptıkları değerlendirmede % 70,9'da Tip 1 timpanogram elde edilmiştir. Kei ve ark., (2003) TEOAE'dan geçen 1-6 gün arasında 170 sağlıklı yenidoğanda 1000 Hz *probe tone* kullanarak yaptıkları değerlendirmede % 92,3'ünde Tip 1 timpanogram elde etmişlerdir. Swanepoel ve ark., (2007) TEOAE'dan geçen 1-4 haftalık bebeklerde yaptıkları çalışmada 1000 Hz *probe tone*'da % 95,0 oranında Tip 1 timpanogram elde etmişlerdir. Çalışmamızda 1000 Hz *probe tone* kullanılarak yapılan timpanometrik değerlendirmede sağ kulaktan geçen bebeklerde %79,1 Tip1 timpanogram, sol kulaktan geçen bebeklerde %72,4 Tip 1 timpanogram oranı elde edilmiştir. Bu bulgular literatürle uyumlu ve yenidoğan ile infantlarda 1000 Hz *probe tone* kullanılarak elde edilen Tip 1 timpanogram normal orta kulak fonksiyonunun göstergesi olarak kabul edilebilir.

TEOAE'dan geçen 1-6 gün arasındaki 170 sağlıklı yenidoğanla yapılan çalışmada, 1000 Hz *probe tone*'da %1,2 Tip 4 timpanogram değeri elde edilmiştir (Kei ve ark., 2003). *Probe tone* frekansı arttıkça kompleks timpanogram tiplerinin azaldığını bildiren çalışmalar mevcuttur (Kei ve ark., 2003; Alaerts ve ark., 2007). Bu sonuç yenidoğan ve infantlarda *probe tone* frekansı arttıkça kompleks timpanogramdaki azalmayı göstermektedir. Yetişkinlerde ise *probe tone* frekansı arttıkça kompleks timpanogram sayısının arttığını bildirilmiştir (Alaerts ve ark., 2007; Ünlüer, 2007). Bu durum yenidoğan ve infant orta kulağının kütle etkisinde olması, yetişkin orta kulağının

ise katılık etkisine bağılı olabileceğini düşündürmektedir. Çalışmamızda sağ ve sol kulaktan geçen bebeklerde sırasıyla 1000 Hz *probe tone* kullanılarak elde edilen Tip 4 timpanogram oranı %2,7 ile %1,6 olarak elde edilmiş, bu sonuçlar çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

Shahnaz ve ark., (2008) özellikle yenidoğanlarda günümüzde orta kulak durumunu belirten bir altın standart bulunmadığını belirtmiş ve her ne kadar TEOAE'nun normal koklear fonksiyonla birlikte normal bir orta kulak varlığını gösterse de orta kulaktaki efüzyon varlığını veya yokluğunu saptayamayacağını bildirmişlerdir. Orta kulak disfonksiyonunda bebeğin TEOAE testinden geçebileceğini, disfonksiyonunun olmadığı durumlarda ise TEOAE testinden kalabileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur (Kei ve ark., 2003; Baldwin, 2006). Yenidoğanlarla yapılan çalışmada, pnömatrik otoskopi ile kulak zarında azalan hareketlilik görmelerine rağmen %33 oranında TEOAE'dan geçti bulgusu elde edilen çalışmalar mevcuttur (Ünlüer, 2007). Garcia ve ark., (2009) TEOAE'dan geçip orta kulak patolojilerini gösteren timpanogramların varlığında, orta kulak hastalıklarının ilk ya da son evresinde olabileceğini, TEOAE'nun bu durumdan etkilenmediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda 1000 Hz *probe tone* kullanıldığında sağ kulaktan geçen bebeklerde toplam %20,9 (%16,4 Tip 2, %1,8 Tip 3, %2,7 Tip 4) patolojik timpanogram, sol kulaktan geçen bebeklerde toplam %27,6 (%26 Tip 2, %1,6 Tip 4) patolojik timpanogram elde edilmiştir. Bu sonucun OAE'ların taramada 'altın standart' olmayabileceği görüşünü desteklediği düşünülmüştür.

Üç aydan küçük bebekler, 3-32 aylık çocuklar ve yetişkinlere 1000 Hz *probe tone* kullanarak yapılan karşılaştırmada 3 aydan küçük bebeklerde orta kulak disfonksiyonunun tanımlanmasında yüksek frekans timpanogramın sensitivitesinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Alaerts ve ark. 2007). Çalışmamızdan TEOAE'dan kalan bebeklerde 226 Hz *probe tone* kullanıldığında sağ kulakta %17,5, sol kulakta %11,1 oranında Tip B timpanogram, 1000 Hz *probe tone* kullanıldığında sağ kulakta toplam %57,5 (%52,5 Tip 2, %5,0 Tip 3), sol kulakta ise toplam %51,9 (%48,1 Tip 2, %3,7 Tip 3) patolojik timpanogram elde edilmiştir. Bu durum 1000 Hz *probe tone* timpanometri kullanımının orta kulak problemini ayırt etmede etkin olduğunu göstermektedir.

Baldwin, (2006) 2-19 haftalık 211 infant ile yaptığı çalışmada 226 Hz *probe tone* timpanogramın spesifitesi %99, sensitivite %2, PV+ %0,6 oranında bulmuştur.

Alerts ve ark., (2007) çalışmasında 0-3 ay arasındaki bebeklerde 226 Hz *probe tone*'nun sensitivite ve spesifitesinin düşük olduğunu bildirmiş ve bu yaş grubunda 1000 Hz *probe tone* kullanımını önermiştir. Çalışmamızda sağ kulak TEOAE sonucuna göre 226 Hz timpanogramın spesifitesi %71,2, sensitivite %25,0, pozitif tanı değeri %52,5, negatif tanı değeri %42,7, olarak, sol kulak TEOAE sonucuna göre 226 Hz *probe tone* timpanogramın spesifitesi % 78,1, sensitivite % 15,8, pozitif tanı değeri % 55,6, negatif tanı değeri %35,0 olarak ve bulunmuştur. Bu bulgulara göre 226 Hz *probe tone* timpanogramın yenidoğan orta kulağının değerlendirilmesinde tanı gücü zayıf elde edilmiştir.

Garcia ve ark., (2009) 0-4 aylık 60 infantla yaptığı çalışmada 1000 Hz *probe tone*'nun sağ kulakta sensitivitesini %88,9, spesifite %81,8, sol kulak sensitivitesi % 79,3, spesifitesi %77,4 oranında bulmuşlardır. Margolis ve ark., (2003) TEOAE ve DPOAE test sonuçlarına göre yenidoğan ve infantlarla yapılan yüksek frekans timpanogramda normal timpanogram spesifitesi %92, anormal timpanogramda sensitivite %44 oranında bulmuşlardır. Baldwin, (2006) 1000 Hz *probe tone*'nun sensitivitesi %99, spesifitesini %89 oranında olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda sağ kulak TEOAE sonucuna göre 1000 Hz *probe tone* timpanogramın spesifitesi %84,5 sensitivitesi %51,1, pozitif tanı değeri %60,0, negatif tanı değeri %79,1, olarak, sol kulak TEOAE sonucuna göre 1000 Hz *probe tone* timpanogramın spesifitesi %87,3, sensitivitesi % 29,2, pozitif tanı değeri % 51,9, negatif tanı değeri %72,4 olarak bulunmuştur. Bu bulgular 1000 Hz *probe tone* timpanogramın yenidoğan orta kulağını değerlendirmedeki tanı gücünün yüksek olduğunu desteklemektedir.

Çalışmamızda yenidoğan tarama testinden kalan 68 kulağın (47 bebek) yapılan işitme takiplerinde, 53 kulak (35 bebek) takibe devam etmiştir. Kırk kulak (28 bebek) takiplerde TEOAE testinden geçmiştir. Yedi kulak (4 bebek) takip TEOAE'dan kalıp T-ABR testinden geçmiştir. Altı kulak (3 bebek) ise tarama testlerinden kalıp orta ve orta ileri derecede işitme kaybı tespit edilmiştir. Son ve ark., (2011) doğumdan 5 gün sonra 1000 Hz *probe tone* ile yaptığı çalışmada orta kulağın değerlendirilmesinde daha doğru sonuçlar alındığını, yanlış pozitif oranının düştüğünü bildirmişlerdir. Doğumdan sonra ilk 3-4 günde yenidoğan kulağında amnion sıvısı, vernixin olması nedeniyle bu günlerde yapılan işitme taramasında bebekler immitans ve emisyon testlerinden

kalabilir (Baldwin, 2006), çalışmamızda ilk işitme taramasından kalıp ikinci işitme taramasından geçen 40 kulak (28 bebek) literatür bilgisi ile uyumludur. Çalışmamıza dahil edilen 150 bebeğin işitme taramasında %2 oranında işitme kaybı tanısı konulmuştur. Bu değer yenidoğan işitme kayıplarının ülkemizde görülme sıklığının yüksek olduğunu ve yenidoğan işitme taramalarının önemini açıkca ortaya koymaktadır.

Çalışmamızın sonucunda, yenidoğanlarda 1000 Hz *probe tone* kullanımının orta kulağın durumunu saptamada güvenilir olduğu ve odyolojik test bataryasının içinde yer alması gerektiğini desteklemiştir. Yenidoğanlarda dış kulak yolunun kıkırdak yapıda olup dar, kısa ve çok hareketli olması nedeniyle otoskopik muayene zordur. Bu nedenle orta kulak iletim patolojilerinin ortaya konulması ve uygun tedavinin belirlenmesi için 1000 Hz *probe tone*'nun kullanılması önemli bilgi sağlayabilir. Yenidoğan işitme taramalarında 1000 Hz *probe tone*'nun kullanılması sesin iç kulağa geçişini etkileyen mevcut orta kulak problemlerinin saptanıp, tedavilerinin yapılmasına imkân sağlayarak, gereksiz test tekrarının ve ileri odyolojik tetkiklere sevk edilen bebek sayısının azalmasına yardımcı olacaktır. Bebeklerin işitme durumlarının uygun yöntemlerle değerlendirilmesiyle, aile/sağlık kurumlarının gereksiz ekonomik ve zaman kayıpları ile bebeğin TEOAE testinden yanlış pozitif sonuç alması sonucu ailelerin yaşadıkları kaygı önlenebilir. 1000 Hz *probe tone*'nun kullanılmasıyla iletim tipi ve sensörinöral işitme kaybının ayrımı yapılarak var olan iletim patolojilerinin erken tanısının konulup, tedavinin yapılması sağlanacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda işitme kaybı risk faktörüne sahip olmayan sağlıklı 150 yenidoğana TEOAE testi ile 226 ve 1000 Hz *probe tone* timpanogram ölçümü yapıldı.

1000 Hz *probe tone*'nun yenidoğanlarda otoakustik emisyon sonucu ile istatistiksel olarak önemli ilişkisi olduğu tespit edildi. İşitme kaybı risk faktörü olmayan sağlıklı yenidoğanlarda TEOAE testi sonrasında yapılan 1000 Hz *probe tone* timpanometrik ölçümün orta kulağın durumu ve geçici iletim tipi işitme kaybı hakkında 226 Hz *probe tone* timpanometrik ölçüme göre sensitivite/spesifitesinin daha yüksek olduğu görüldü.

Çalışmamızın sonucunda yenidoğan işitme taraması test bataryasında 1000 Hz *probe tone* timpanogramın kullanılmasının yenidoğanlarda otoskopik muayenenin zor olması nedeniyle orta kulağın değerlendirilmesinde önemi ortaya kondu.

Yenidoğan işitme taramasında 1000 Hz *probe tone* timpanogramın kullanılmasıyla sensörinöral ve iletim tipi işitme kaybının ayrımının yapılarak, aile/sağlık kurumlarının zaman ve ekonomik kayıpları önlenebileceği, tanının kesinleşebileceği ve uygun tedaviye başlanabileceği sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

- Ahola D, Kovacık A. Observing and understanding child development: a child study manuel. Thomson Delmar Learning. Physical and Motor Development. 2007;83-116.
- Alaerts J, Luts H, Wouters J. Evaluation of middle ear function in young children: Clinic guidelines for the use of 226 and 1,000-Hz tympanometry. *Otol Neurotol*. 2007;28(6):727-732.
- American Academy of Pediatrics. Newborn and infant hearing loss: Detection and intervention. *Pediatrics*. 1999;103: 527-530.
- Aydemir C, Zinciroğlu A. Yenidoğan bebeklerde işitme tarama testleri. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi*. 2004;13(11):419-421.
- Baldwin M. Choice of probe tone and classification of trace patterns in tympanometry undertaken in early infancy. *Int J Audiol*. 2006;45: 417-427.
- Barmak E. İşitme engelinin erken tanısının gelişim alanlarına etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Eğitim Odyolojisi Programı, 2010, Yüksek Lisans Tezi.
- Başar F, Aygün C, Güven A. Ondokuz Mayıs Üniversitesi yenidoğan işitme taraması (YEDİT) ilk yıl sonuçları. *O.M.Ü Tıp Dergisi*. 2007;24(2):43-51.
- Basu S, Evans KL, Owen M, Harbottle T. Outcome of newborn hearing screening programme delivered by health visitors. *Child Care Health Dev*. 2008;34(5):642-647.
- Bolat H. Aydın ilinde 2006 yılında doğan bebeklerde işitme kaybı sıklığı ve ilişkili risk faktörleri. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007, Yüksek Lisans Tezi.
- Bubbico L, Tognola G, Greco A, Grandori E. Universal newborn hearing screening programs in Italy: survey of year 2006. *Acta Otolaryngol*. 2008;128:1329-1336.
- Bilgen C. Meniere hastalığı'nın tanısında multifrekans immitansmetri'nin değeri. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2007, Odyoloji Yüksek Lisans Tezi.
- Bray P, Kemp D. An advanced cochlear echo technique suitable for infant screening. *Br J Audiol*. 1987;21:191-204.
- Caladruccio L, Fitzgerald TS, Prieve BA. Normative multifrequency tympanometry in infants and toddlers. *J Am Acad Audiol*. 2006;17:470-480.

- Casselbrant ML, Gravel JS, Margolis RH, Marchisio P. Diagnosis and screening. The Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology. 2002; 111(3): 95-101.
- Çavuşoğlu H. Çocuk Sağlığı Hemşireliği. 6. Baskı, Ankara, Sistem Ofset Basım Yayın San.Tic.Ltd.Şti. 2002;25-42.
- Denver CO. Part1:How can newborn hearing screening. Audiology Today. 2007; 19(4):14-19.
- Dirican A. Tanı testi performanslarının değerlendirilmesi ve kıyaslanması. Cerrahpaşa Tıp Dergisi. 2001;32(1):25-30.
- Eryılmaz A, İleri Ö, Çakın M, Saraydaroğlu G, Hızalan İ, Onart S. Uludağ Üniversitesi yenidoğan işitme taraması sonuçları. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2009;35(1):27-29.
- Eilers RE, Berlin C. Advances in early detection of hearing loss in infants. Curr Probl Pediatr.1995;25:60-6.
- Funasaka S, Funai H, Kumakawa K. Sweep-frequency tympanometry: It is development and diagnostic value. Audiology. 1984;23:366-379.
- Garabli H. İşitme kaybı riski taşıyan bebeklerde işitme taraması protokolü. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları ProgramYüksek Lisans Tezi.
- Garcia MV, Azevedo MF, Testa JR. Accoustic immitance measures in infants with 226 and 1000 Hz probes:correlation with otoacoustic emissions and otoscopy examina. Rev Bras Otorrinolaringol. 2009; 75(1):1-10.
- Genç GA, Ertürk BB, Belgin E. Yenidoğan işitme taraması: başlangıçtan günümüze. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2005;48:109-118.
- Genç GA, Başar F, Kayıkçı ME, Türkyılmaz D, Fırat Z, Duran Ö, Ulusoy Ö, Belgin E, Budak B, Tekinalp G, Yurdakök M, Yiğit Ş, Korkmaz A. Hacettepe Üniversitesi Yenidoğan işitme taraması bulguları. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2005;48:119-124.
- Giebel A, Redemann E. Screening infants and children by means of TEOAE. The Hearing Journal. 1992;45(11):25-30.
- Habib HS, Abdelgaffar H. Neonatal hearing screening with transient evoked otoacoustic emissions in Western Saudi Arabia. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2005;69:839-842.
- Harris PK, Hutchinson KM, Moravec J. The use of tympanometry and pneumatic otoscopy for predicting middle ear disease. Am J Audiol. 2005; 14: 3-13.

- Holte L. Early childhood hearing loss: A frequently overlooked cause of speech and language delay. *Pediatr Ann.* 2003;32(7):461-465.
- Hunter MF, Kimm L, Dess DC, Kennedy CR, Thornton ARD. Feasibility of otoacoustic emission detection followed by ABR as a universal neonatal screening test for hearing impairment. *Br J Audiol.* 1994;28:47-51.
- Jacobson J, Jacobson C. Evaluation of hearing loss in infants and young children. *Pediatr Ann.* 2004;33(12):811-821..
- Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *American Academy of Pediatrics.* 2007;120(4):898-921.
- Kalay E, Caylan R, Karagüzel A. Non-sendromik işitme kayıpları genetiğindeki gelişmeler. *Otoscope.* 2004; 4:130-138.
- Kei J, Allison-Levick J, Dockray J, Harrys R, Kirkegard C, Wong M. High frequency (1000 Hz) tympanometry in normal neonates. *J Am Acad Audiol.* 2003;14: 20-29.
- Kei J, Mazlan R, Hickson L, Gavranich J, Linning R. Measuring middle ear admittance in newborns using 1000 Hz Tympanometry: a comparison of methodologies. *J Am Acad Audiol.* 2007;18:739-748.
- Kemp DT, Ryan S. Otoacoustic emission test in neonatal screening programmes. *Acta Otolaryngol (Stockh).* 1991;Suppl.482:73-84.
- Kılıç A. Yenidoğanlarda işitme taraması: Yüksek frekanslı timpanometri, tarama amaçlı otoakustik emisyon ve otomatik ABR sonuçlarının değerlendirilmesi. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Gaziantep, 2010, Uzmanlık Tezi.
- Lants J, Petrak M, Prigge L. Using the 1000-Hz probe tone for immittance measurements in infants. *Hearing Journal.* 2004;57: 34-42.
- Levi H, Adelman C, Geal-dor M, Elidan C, Eliashar R, Sichel CY, Bar-Oz B, Weinstein D, Freeman S, Sohmer H. Transient evoked otoacoustic emissions in newborn in the first 48 hours after birth. *Audiology.* 1997;36:181-186 .
- Liden G. The scope and application of current audiometric tests. *J Laryngol Otol.* 1969;507-520.
- Lonsbury-Martin BL, McCoy MJ, Whitehead ML, Martin GK. Otoacoustic emissions: Future directions for research and clinical applications. *Hearing Journal.* 1992;45(11):47-52.
- Margolis RH, Bass-Ringdahl S, Hanks WD, Holte L, Zapala DA. Tympanometry in newborn infants 1 kHz norms. *J Am Acad Audiol.* 2003;14 (7): 383-392.

- Mathur NN, Dhawan R. An alternative strategy for universal infant hearing screening in tertiary hospitals with a high delivery rate, within a developing country, using transient evoked oto-acoustic emissions and brainstem evoked response audiometry. *J Laryngol Otol.* 2007;121:639-643.
- Mazlan R, Kei J, Hickson L, Stapleton C, Grant S, Lim S, Linning R, Gavranich J. High frequency immittance findings: Newborn versus six-week-old infants. *Int J Audiol.* 2007; 46: 711-717.
- Mehl AL, Thomson V. Newborn hearing screening: The great omission. *Pediatric.* 1998;101:1-6.
- Meyer S, Jardine C, Deverson W. Developmental changes in tympanometry: A case study. *Br J Audiol.* 1997; 31: 189-195.
- Mukari SZ, Tan KY, Abdullah A. A pilot Project on hospital-based universal newborn hearing screening: lessons learned. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006;70:843-851.
- Nozza RJ, Bluestone CD, Kardatzke D, Bachman R. Towards the validation of acoustic immittance measures for diagnosis of middle ear effusion in children. *Otol Neurotol.* 1992;13(6):442-453.
- Oudesluys-Murphy AM, Straaten HLM, Bholasingh R, Zanten GA. Neonatal hearing screening. *Eur J Pediatr.* 1996;155:429-435.
- Owen M, Webb M, Evans K. Community based universal neonatal hearing screening by health visitors using otoacoustic emissions. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2001;84:157-162.
- Öğüt F. Multifrekans timpanometrik ölçümlerin otosklerotik ve normal orta kulaklardaki karşılaştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İzmir, Odyoloji Yüksek Lisans Tezi, 2006.
- Övet G, Balcı YI, Caural R, Çövüt İE, Bekçi Ş, Erbil N, İmren G. Yenidoğan işitme taraması sonuçlarımız. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi.* 2010;11(1):27-29.
- Palmu A, Puhakka H, Rahko T, Takala A. Diagnostic value of tympanometry in infants in clinical practice. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1999; 49:207-213.
- Popelka GR. Acoustic immittance measures: Terminology and instrumentation. *Ear Hear.* 1984;5(5):262-267.
- Prieve BA, Fitzgerald TS. Otoacoustic emissions. Katz J. *Handbook of Clinical Audiology.* 5 th ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2002; 202-440.

- Rehm HL, Madore R. Genetics of Hearing Loss. Madell JR, Flexer C. Editor. Pediatric Audiology: Diagnosis, Technology and Management. New York.Thieme Medical Publishers the inc.2008;13-21.
- Ronit P, Sharon F, Ronen P, Haim S. The neonate has a temporary conductive hearing loss due to fluid in the middle ear. *Audiol Neurotol*. 2003; 8(2):100-110.
- Shahnaz N. Multi-frequency tympanometry and evidence-based practice. *American Speech Language Pathology and Audiology (ASHA) Perspectives on Hearing and Hearing Disorders: Research and Diagnosis*. 2007;11(1):2-12.
- Shahnaz N. Distinguishing otosclerotic ears from healthy ears using multifrequency and multicomponent tympanometry. School of Communications Scelencu and Disotrlers McGill University, Montreal, 2000, Ph.D. thesis.
- Shahnaz N, Miranda T, Polka L. Multifrequency tympanometry in neonatal intensive care unit and well babies. *J Am Acad Audiol*. 2008;19:392–418.
- Son EJ, Park YA, Kim JH, Hong SA, Lim HY, Choi JY, Lee WS. Classification of Trace patterns of 226- and 1000 –Hz tympanometry in healthy neonates. *Auris Nasus Larynx*. 2011;1016(10):1-7.
- Stach BA. *Clinical Audiology: An introduction*. Singular Publishing Group, inc. San Diego London. 1998; 37-85.
- Suppiej A, Rizzardi E, Zanardo V, Franzoi M, Ermani M, Orzan E. Reliability of hearing screening in high-risk neonates: Comparative study of otoacoustic emission, automated and conventional auditory brainstem response. *Clin Neurophysiol*. 2007;118:869-876.
- Sutton GJ, Gleadle P, Rowe SJ. Tympanometry and otoacoustic emissions in a cohort of special care neonates. *Br J Audiol*. 1996;30:9-17.
- Silva KAL, Novaes BACC, Carvalho RMM. Tympanometry in neonates with normal otoacoustic emissions: measurements and interpretation. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2007; 73(5):1-8.
- Swanepoel D, Werner S, Hugo R, Louw B, Owen R, Swanepoel A. High frequency immittance for neonates: A normative study. *J Am Acad Audiol*. 2007; 127: 49-57.
- Theunissen M, Swanepoel D. Early hearing detection and intervention services in the Public health sector in South Africa. *Int J Audiol*. 2008;47:23-29.
- Thomson VR. A programmatic anallysis of a newborn hearing screening program for evalution and improvement. Department of Speech, Language and Hearing Sciences, Ítano, 2007, Ph.D. thesis.

Uslu C, Taştekin A, Karaşen M, Örs R. Riskli grup yenidoğanlarda transient evoked otoakustik emisyonla işitme taraması sonuçları. Otokop. 2003;2:51-54.

Ünlüer NÖ. Yenidoğan ve infantta multifrekans timpanometri bulguları. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Programı Yüksek Lisans Tezi, 2007.

Wrightson AS. Universal newborn hearing screening. Am Fam Physician. 2007;75:1349-1352.

Wiley TL, Stoppenbach DT. Basic principles of acoustic immittance measures. Katz J. Handbook of Clinical Audiology. 5 th ad. Lippincott Williams & Wilkins. 2002; 202-440.

Wilson TE. Efficacy of high-frequency tympanometry in infants birth to six month of age: A pilot study. Washington University School of Medicine, Program in Audiology and Communication Sciences, 2008.

Yenidoğan işitme taraması eğitim kitabı.
<http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/a%C3%A7sap3.pdf>, 2012.

<http://kbb.uludag.edu.tr>, 2012.

<http://www.aku.edu.tr/AKU/DosyaYonetimi/KBB/doc/isitme.pdf>, 2012.

<http://www.JCih.org/JCH1994.pdf>, 2012.

<http://kbb.uludag.edu.tr/otoakustikemisyon.htm>, 2012.

<http://tip.baskent.edu.tr/egitim/mezuniyetoncesi/calismagr/.../13.S2.pdf>, 2012.

http://ekutuphane.tusak.gov.tr/kitap.php?id=169&k=saglik_hizmetlerinde_okul_sagligi_kitabi, 2012.

<http://www.health.state.mn.us/htac/nbhs.htm>, 2012.

http://www.audiologyonline.com/askexpert/display_question.asp?question_id=521, 2012.

<http://www.audiospeech.ubc.ca.>, 2012.

EKLER

Ek 1 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu

Ek 2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Ek 1 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIBBİ ARAŞTIRMA ETİK KOMİSYONU

Sayı: 556

27.05.2011

Sayın Doç. Dr. Figen BAŞAR

Etik Komisyonumuza sunmuş olduğunuz 0-4 aylık bebeklerde otoakustik emisyon ve yüksek frekans timpanogram sonuçlarının karşılaştırılması başlıklı Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu 2011/304 Karar nolu Metodolojik araştırma nitelikli araştırma projeniz: Etik komisyonu üyelerimizce 26.05.2011 tarihli toplantımızda incelendi. Bu değerlendirme sonucunda tespit edilen eksiklikler aşağıda belirtilmiştir. Bu düzeltmeler yapıldıktan sonra araştırma projenizin *tekrar* değerlendirilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

- Gönüllü olur formu tıbbi terminoloji ile hazırlanmış anlaşılır olarak düzenlenmeli
- Bütçe yok. İki testin bedeli olmalıdır
- Sağlık Bakanlığı ulusal programının ayrıntısı verilmeli

Bilgilerinize arz/rica ederim.


Prof.Dr.Abdulkörim BEDİR
Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu
Başkanı

HASTA BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ

*

ARAŞTIRMANIN ADI (ÇALIŞMANIN AÇIK ADI)

0-4 aylık bebeklerde otoakustik emisyon ve yüksek frekans timpanogram sonuçlarının karşılaştırılması

Gönüllünün Baş Harfleri << >>

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağına çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız.

BU ÇALIŞMAYA KATILMAK ZORUNDAMIYIM?

Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Katılmaya karar verirsiniz, çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Bu durum sizin aldığımız tedavinin standardını etkilemeyecektir. Eğer isterseniz, bu klinik çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI NEDİR? Açıklayınız

Bu çalışmada 0-4 aylık bebeklerde transient otoakustik emisyon testi ile yenidoğanın iç kulağının çalışmasının değerlendirilip , yüksek frekans timpanogram ölçümü ile orta kulağın durumuna bakılarak iki test arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:

Çalışmaya yenidoğan işitme taraması için başvuran 0-4 aylık 150 sağlıklı yenidoğan dahil edilecektir. Yenidoğan tarama protokolü gereği tüm bebeklere otoakustik emisyon testi ile iç kulağın çalışmasının değerlendirilmesi ve sonrasında yüksek frekans timpanometrik ölçüm ile orta kulağın durumunun değerlendirilmesi yapılacaktır. Taramadan kalan bebeklere kulak burun boğaz muayenesi yaptırılıp, otoakustik emisyon testi sonucunda elde edilen bulgularla, yüksek frekans timpanometrik bulgular karşılaştırılıp yenidoğanın işitmesi, orta kulağının durumu ve iç kulağının çalışması hakkında bilgi sahibi olunacaktır.

BENİM NE YAPMAM GEREKİYOR:

Bebeğinize yenidoğan işitme taraması protokolü gereği otoakustik emisyon testi ve sonrasında yüksek frekans timpanometrik ölçüm yapılacaktır. Test süresince bebeğinizin sessiz ve sakin olması gerektiğinden gerekirse bebek uyutulmalıdır. Sormak istediğiniz sorularınızı çekinmeden sorabilirsiniz.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN NE GİBİ OLASI YAN ETKİLERİ, RİSKLERİ VE RAHATSIZLIKLARI VARDIR?

Yapılan testte hiçbir risk ya da yan etki söz konusu değildir. Herhangi bir ilaç kullanımı ya da müdahalede bulunulması söz konusu değildir

GEBELİK VE DOĞUM KONTROLÜ

Çalışma 0-4 aylık yeni doğanlarda yapılacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMANIN OLASI YARARLARI NELERDİR? (Varsa açıklayınız)

Yenidoğan işitme taramasında yapılan otoakustik emisyon testi sonucuna göre yüksek frekans timpanometrik ölçüm yapılarak orta kulağın durumu hakkında daha detaylı bilgi sahibi olunacak ve erken tıbbi müdahale ve rehabilitasyon programına alınma amacına hizmet edecektir.

GÖNÜLLÜ KATILIM

Bu araştırmaya katılma kararımı tamamen gönüllü olarak veriyorum. Bu çalışmaya katılmayı reddedebileceğim veya katıldıktan sonra istediğim zaman, bu tedavi kurumunda göreceğim bakım ve tedaviler etkilenmeksizin ve hiçbir sorumluluk almadan ayrılabilirim bilincindeyim. Çalışmadan her hangi bir zamanda ayrılırsam, ayrılma nedenlerimi, ayrılışımın sonuçlarını ve izleyen dönemde alacağım tedavileri doktorumla tartışacağım.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?

Testler yenidoğan işitme taraması programı kapsamında yapıldığı için hastaya herhangi bir maliyeti yoktur.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Bu formu imzalayarak doktorunuzun ve onun kadrosunun çalışma için sizin kişisel bilgilerinizi (“Çalışma Verileri”) toplamalarına ve kullanmalarına onay vermiş olacaksınız. Bu durum doğum tarihiniz, cinsiyetiniz, etnik kökeniniz ayrıca Çalışma verilerinizin kullanımı ile ilgili verdiğiniz onayın herhangi bir belirlenmiş birim tarihi yoktur, ancak doktorunuzu haberdar ederek bu onayınızdan herhangi bir zamanda vazgeçebilirsiniz.

Çalışmanın sonuçları tıbbi yayınlarda yayınlanabilir, ancak sizin kimlik bilgileriniz bu yayınlarda açıklanmayacaktır. Doktorunuzdan, toplanan çalışma verileriniz hakkında bilgi isteme hakkında sahipsiniz. Aynı zamanda bu verilerdeki herhangi bir hatanın düzeltilmesini isteme hakkında da sahipsiniz. Eğer bu konuda bir isteğiniz olursa lütfen doktorunuzla görüşünüz.

Eğer onayınızda vazgeçerseniz, doktorunuz çalışma verilerinizi artık kullanamayacak ya da diğer kişilerle paylaşamayacaktır.

Bu formu imzalayarak, çalışma verilerinizin bu formda tanımlandığı şekilde kullanımına onay vermekteyim.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE 24 SAAT ULAŞILABİLECEK KİŞİLER:

Nermin BEK KOÇ 0-505-5263873

ÇALIŞMADAN AYRILMAMI GEREKTİRECEK DURUMLAR:

YENİ BİLGİLER ÇALIŞMADAKİ ROLÜMÜ NASIL ETKİLEYEBİLİR

Çalışma planında herhangi bir değişiklik olmayacaktır.

Çalışmaya Katılma Onayı

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. Doktorum saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

ÖZGEÇMİŞ

18.04.1980 yılında Ünye'de doğdum. İlk öğrenimi 1987-1992 yılları arasında Ünye /Ordu Meydan Köyü İlköğretim Okulunda, orta öğrenimimi 1992-1995 yılları arasında Ünye Merkez Orta Okulunda, lise öğrenimimi 1995-1999 yılları arasında Ünye Sağlık Meslek Lisesi'nde tamamladım. 2000-2006 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu'nda lisans eğitimimi tamamladım. 2009 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB ABD Odyoloji Ünitesi'nde yüksek lisans eğitimime başladım.

