

Yeni Doğan ve İnfant Döneminde İşitmenin Değerlendirilmesinde Bazı Odyolojik Yöntemlerin Karşılaştırılması¹

HEARING EVALUATION IN NEWBORN AND INFANT PERIOD: COMPARISON OF AUDIOLOGIC METHODS

Ülkü TUNCER*, Hülya DEMİR**, Barlas L. AYDOĞAN***, Ersin YÜCE****, Nejat NARLI*****

* Yrd.Doç.Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB AD,

** Uz.Dr., Adana Devlet Hastanesi,

*** Doç.Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB AD,

**** Arş.Gör.Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB AD,

***** Doç.Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatri AD, ADANA

Özet

Amaç: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı'nda Aralık 1999 ile Temmuz 2001 tarihleri arasında sürdürülen bu prospektif çalışmada geçici uyarılmış otoakustik emisyon (Transient Evoked Otoacoustic Emissions-TEOAE), beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyeller odyometrisi (Brainstem Evoked Response Audiometry-BERA) ve akustik empedans odyometri testlerinin yenidoğan ve infant döneminde işitmenin değerlendirilmesindeki etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Materyel ve Metod: Bu çalışmanın kapsamına; işitme kaybı açısından bilinen risk faktörlerinden hiç birini taşımayan 39 sağlıklı yenidoğan ve infant dahil edildi. Çalışma grubu yaş aralığı 2-90 gün, yaş ortalaması 31.8 gündür. Bu bebeklerin her iki kulağı BERA, TEOAE, akustik refleks testi (ART) ve timpanometri ile, aynı günde test edildi. Bebeklerin hepsine 12. ayda referans test olarak FFWT (free field warble tone test) uygulandı. Her bir testin süresi ölçüldü.

Bulgular: İlk değerlendirmede; BERA'da %87.2 oranında 'yanıt var', %12.8 oranında da 'yanıt yok' şeklinde değerlendirme yapılırken, TEOAE testinde ise %48.7 oranında 'yanıt var', %51.3 oranında 'yanıt yok' sonucu elde edildi. ART'de kulakların %37.2'sinde refleks saptanırken, %62.8'inde refleks saptanmadı. On ikinci ayda uygulanan WTSS'de bebeklerin hepsinin işitmesi normal sınırlarda olarak değerlendirildi ve bu test referans alındığında; BERA'nın spesifisitesi %87.2, TEOAE'un spesifisitesi %48.7, ART'nin spesifisitesi %37.2 olarak bulundu. İlk değerlendirmede TEOAE testinde başarılı olan bebeklerin %94.7'si BERA'da da başarılı idi ve BERA ve TEOAE sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı ($p<0.05$).

Sonuçlar: Bu sonuçlara dayanarak; ilk basamak değerlendirmenin TEOAE ile yapıp başarılı olanların takip edilmesi ve başarısız olanların ise BERA ve akustik empedans odyometri ile yeniden test edilmesi, yine başarısız olanların ise altı ay sonra BERA ve davranış odyometrisi ile kontrol edilmesinin en doğru yaklaşım biçimi olduğu düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: İşitme taraması, Beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyeller odyometrisi, Uyarılmış otoakustik emisyon, Akustik refleks testi

T Klin K B B 2003, 3:23-29

Summary

Objective: Comparing the efficacy of transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE), brainstem evoked response audiometry (BERA), and acoustic immitance audiometry on the evaluation of hearing in newborn and infant period was aimed in the present prospective study which was held in Cukurova University School of Medicine ENT Department from December 1999 to July 2001.

Materials and Methods: Thirty nine healthy newborn and infants without known risk factors for hearing loss were included in the study. Both ears of the children were tested on their mean postpartum 31.8 (2-90) day, by using BERA, TEOAE, acoustic reflex (ART) and tympanometry in the same day. Twelve months later free field warble tone test (FFWT) was used as a reference. Duration of all tests were assessed.

Results: In initial evaluation pass and fail rates of BERA were 87.2%, 12.8% respectively whereas in TEOAE test these results were 51.7%, 48.7%. Acoustic reflex was obtained in 37.2% of the ears whereas 62.8% acoustic reflex was not found by ART. When the FFWT was used as a reference, specificity of BERA, TEOAE and ART were found as 87.2%, 48.7% and 37.2%, respectively. Of the babies who passed the TEOAE, 94.7% passed the BERA and statistically significant relation was obtained between BERA and TEOAE in the initial evaluation ($p<0.05$).

Conclusion: Our study shows that, newborn and infant hearing thresholds can be evaluated by using TEOAE initially. If hearing loss is suspected, BERA and acoustic immitance audiometry can be performed. If there is still a suspect, performing BERA and FFWT tests six months later can be reliable method.

Key Words: Hearing screen, Transient evoked otoacoustic emissions, Brainstem evoked response audiometry, Acoustic reflex test.

T Klin J E N T 2003, 3:23-29

Çocukluk döneminde konuşmayı öğrenme ve kavrama yeteneğinin gelişebilmesi normal bir işitme ile mümkündür ve işitme kaybı, çocuğun psikolojik ve sosyal gelişimi üzerinde ciddi olumsuz etkilere yol açmaktadır. Bu nedenle işitme kaybı olan çocuğun mümkün olduğunca erken tespit edilmesi ve okul öncesi dönemde özel eğitim alması, sağlıklı bir psikososyal yaşam sürdürebilmesi için çok önemlidir. Genel pediatrik popülasyonda ileri derecede sensörinöral işitme kaybı prevalansı %0.1 ile %0.025 arasında, orta derecede sensörinöral işitme kaybı prevalansı da %0.6 olarak bildirilmektedir (1). Yoğun bakım ünitelerinde tedavi edilen ve işitme kaybı açısından yüksek risk grubundaki yenidoğanlarda ise bu oran %2 ile %21 gibi yüksek rakamlara ulaşmaktadır (2,3). İşitme kaybı olan çocuğa ilk üç ayda tanı konulması ve altıncı aydan itibaren de tedaviye başlanması gerekmektedir birlikte işitme kaybının tanısı genellikle 1-4 yaş arasında, yani oldukça geç bir dönemde konulabilmektedir (4). Tanıdaki bu gecikme, yüksek risk grubuna giren çocukların gözden kaçmasının yanı sıra, işitmenin değerlendirilmesinde kullanılan testlerin yenidoğan ve infantlara uygulanma ve yorumlanmasında karşılaşılan güçlüklerden kaynaklanmaktadır.

Yenidoğan ve infant döneminde işitmenin değerlendirilmesi için tüm dünyada kabul edilmiş standart bir yöntem bulunmamakla birlikte; beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyeller odyometri (BERA), otoakustik emisyon (OAE), akustik empedans odyometri gibi elektrofizyolojik testler ve değişik davranış odyometri yöntemleri bu amaçla yaygın olarak kullanılmaktadır. İdeal bir işitme testinde gerçek pozitiflik ve gerçek negatiflik oranlarının yüksek olması gerekmekte ve aynı zamanda seçilecek yöntemde uygulama kolaylığı, ekonomik olması ve kısa sürede yapılabilmesi avantajları da aranmaktadır. Bu kriterlere göre her yöntemin avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır.

Bu prospektif çalışma ile sağlıklı, işitme açısından risk taşımayan yenidoğan ve infantlarda BERA, OAE, akustik refleks eşik testi ve timpanometri testlerinin birlikte kullanımı ile işitmelerinin değerlendirilmesi ve bir yıl sonraki

işitme durumlarının “warble” ton serbest saha (WTSS) testi referans alınarak yeniden değerlendirilmesi ve bu testlerin sonuçlarının karşılaştırılması amaçlandı.

Materyal ve Metod

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı’nda Aralık 1999 ile Temmuz 2001 tarihleri arasında sürdürülen bu prospektif çalışma kapsamında, hastanemiz yenidoğan ve sağlam çocuk polikliniklerinde takip edilen, sağlıklı yenidoğan ve infantlardan oluşan 39 bebek bulunuyordu. Bebeklerin ailelerine testlerin uygulanışı ve amacı hakkında bilgi verilip izin alındı.

Bebeklerin cinsiyetleri, gestasyonel yaşları, yaşları, doğum ağırlıkları kaydedildi. “Joint Committee on Infant Hearing” tarafından belirlenen işitme kaybı için risk olarak kabul edilen faktörlerine sahip olmamalarına dikkat edildi (2). Testlerden önce hastaların otoskopik muayeneleri yapılarak dış kulak yolu ve orta kulak patolojileri ekarte edildi, var ise dış kulak yolundaki buşon ve debrisler temizlendi.

Bu bebeklerin her iki kulağına aynı günde TEOAE, BERA, akustik refleks testi ve timpanometri testleri uygulandı. İşitme kaybı şüphesi olanlar altıncı aylarında kontrole çağrılarak BERA ve WTSS testleri uygulandı. Çalışmaya dahil edilen bebeklerin hepsine 12. aylarında, ilk değerlendirme sonuçları hakkında bilgisi olmayan farklı bir odyolog tarafından WTSS testi uygulandı.

Her testin uygulama süresi ölçüldü. BERA, ART, WTSS süreleri kronometre ile ölçülerek kaydedildi. TEOAE test süresi cihaz tarafından teste başlandığında otomatik olarak ölçüldü.

BERA test kayıtları spontan uyku esnasında ve sedasyon uygulanmadan yapıldı. Ses izolasyonu olan bir odada, Madsen ERA 2250 model klinik averajlayıcı ve TDH-39 tipi kulaklık (izole) kullanılarak yapıldı. Verteks-mastoid konfigürasyonu kullanıldı ve elektrodların rezistansının 5000 Ohm’dan düşük tercihen 2500 Ohm olmasına dikkat edildi. Uyarı olarak alternan polaritede 0.5

ms süreli sinüsoidal klik stimulus verildi. Stimulus hızı 30/sn idi ve toplam 2000 stimulus averajlandı ve V. dalganın saptandığı en düşük değer eşik değeri olarak kabul edildi. Dalga morfolojisinin bozuk olduğu durumlarda kayıt tekrarlandı. 'Yanıt var' kriteri olarak 30 dB de V.dalga varlığı kabul edildi. 'Yanıt yok' kriteri olarak ise 30 dB de V.dalga yokluğu kabul edildi (5).

TEOAE testi ses izolasyonu olan odada ILO88 TEOAE Quick Screen modu kullanılarak yapıldı. Bebeklerin genellikle uyuduğu sakin dönemlerinde supin pozisyonda yatarken yapıldı. Akustik spektrumu 1-4 kHz arasını içeren ve şiddeti pik seviyesi 90±5 dB SPL olan, lineer olmayan klik uyarı kullanıldı ve ardından yanıtlar averajlanıp, 260 averajlama yapıldıktan sonra test sonlandırıldı. TEOAE'da 'yanıt var' kriteri olarak reproduktibilitenin %50 veya daha üzerinde olması veya iki frekans bandında uyarı-gürültü oranının 3 dB veya üstünde olması kabul edildi (6,7).

ART ve timpanometri testinde orta kulak basınçları ve kontralateral akustik refleks testi Interacoustics marka AZ7 model timpanometri ile ölçüldü. Bu cihaz tüm frekanslarda 120 dB e kadar ses verilebilmekteydi. Cihazın prob frekansı 220 Hz idi. Reflekse sırası ile 500, 1000, 2000 ve 4000 frekanslarda bakıldı. Timpanometri eğrileri tip A, B ve C olarak değerlendirildi.

WTSS testi şartlanmamış reflekslerin gözlenmesi temeline dayanıyor idi. Test için Madsen Orbiter 922 odyometri cihazı kullanıldı. Testi yapan kişi tarafından, odayı gören pencerenin arkasından, hoparlörden verilen ses uyarısıyla birlikte bebeğin emme paterninde, yüz ifadesinde değişiklik olup olmaması, ağlamaya başlaması, ekstremitelerde ve omuzda ani ekstansiyon gelişmesi gibi yanıtlar gözlemlendi. Bebeklere 90 dB den başlanarak 500-4000 Hz arası frekans değerlerinde 'warble' tonda ses uyarısı verildi. Bu testte normal işitme eşiği değeri 35-40 dB olarak kabul edildi (8).

İstatistiksel analiz için SPSS 6.0 programı kullanıldı. Veriler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Oranların karşılaştırılmasında ki-kare testi, ortalamaların karşılaştırılmasında ise

student's t testi kullanıldı. P <0.05 anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışma kapsamında sağlıklı, işitme açısından JCIH tarafından belirlenen risk faktörlerinden hiç birisine sahip olmayan toplam 39 bebek bulunmaktaydı. Bebeklerin 23'ü erkek (%59), 16'sı kızdı (%41). Gestasyon yaşları 32-40 hafta arasında olup ortalama 35.8 ±2.3 haftaydı. Yaş dağılımı 2-90 gün arasında olup ortalama 31.8±27.6 gündü. Bebeklerin doğum ağırlıkları en az 1800 gr, en fazla 4500 gr olup ortalaması 2605.1 ±669.5 gr idi.

Bebeklerin test sonuçları incelendiğinde şu veriler elde edildi:

TEOAE testi uygulanan 78 kulağın 38'i (%48.7) 'yanıt var', 40'ı (%51.3) 'yanıt yok' olarak bulundu.

BERA testi uygulanan 78 kulağın eşik değerlerine bakıldığında: 68 kulakta (%87.2) 30 dB NHL, 6 kulakta (%7.7) 50 dB NHL ve 4 kulakta (%5.1) 70 dB NHL olduğu saptandı. Buna göre BERA testinde 'yanıt var' kulak sayısı 68 (%87.2), 'yanıt yok' kulak sayısı 10 (%12.8) olarak bulundu. BERA'da yanıt alınamayan 5 bebek (10 kulak) altıncı aylarında kontrole çağrıldığında; hepsinde BERA işitme eşikleri 30 dB NHL, WTSS eşikleri ise ortalama 40 dB NHL olarak değerlendirildi.

ART'nde 29 kulakta (%37.2) refleks saptanırken, 49 (%62.8) kulakta refleks saptanmadı. Timpanometri testinde 38 kulakta (%48.8) Tip A, 20 kulakta Tip B (%25.6), 20 kulakta Tip C (%25.6) eğrisi saptandı.

Bebeklerin hepsinin 12. aylarında uygulanan WTSS testinde işitme eşikleri normal sınırlar içinde idi. WTSS testi referans alındığında hastaların ilk değerlendirilmelerinde kullanılan BERA testi 10 kulakta yanlış pozitif, 68 kulakta doğru negatif olup, BERA'nın spesifitesi %87.2, test doğruluğu %87.2 idi. TEOAE testi 40 kulakta yanlış pozitif, 38 kulakta doğru negatif olup, yanlış negatiflik saptanmadı. Test spesifitesi %48.7, test doğruluğu %48.7 idi. ART 49 kulakta yanlış

pozitif, 29 kulakta doğru negatif olup spesifitesi %37.2, test doğruluğu %37.2 şeklinde bulundu (Tablo 1). WTSS'nde işitme kaybı olan kulak olmadığı için testlerin sensitivitesi hesaplanamadı.

TEOAE testinde yanıt alınan 38 kulağın BERA testi incelendiğinde; 36'sında (%94.7) 'yanıt var', 2'sinde (%5.3) 'yanıt yok' olarak bulundu. TEOAE'da yanıt alınamayan 40 kulağın BERA testinde ise; 32'sinde (%80) 'yanıt var', 8'inde (%20)'yanıt yok' olarak bulundu (Tablo 2). Bu bulgulara göre BERA ve TEOAE sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı ($p<0.05$).

BERA testinde yanıt alınan 68 kulağın timpanometri testinin 37'sinde (%54.4) tip A, 13'ünde (%19.1) Tip B, 18'inde (%26.5) Tip C eğrisi saptandı. BERA testinde yanıt alınamayan 10 kulağın ise 1'inde (%10.0) Tip A, 7'inde Tip B (%70.0), 2'sinde (%20.0) tip C eğrisi saptandı (Tablo 3). BERA ile timpanometri test sonuçları

Tablo 1. BERA, TEOAE ve ART testlerinin spesifite ve test doğrulukları

Test	Spesifisite	Test Doğruluğu
BERA	% 87.2	% 87.2
TEOAE	% 48.7	% 48.7
ART	% 37.2	% 37.2

Tablo 2. BERA ile TEOAE sonuçlarının karşılaştırılması

Test		BERA'da	BERA'da
		yanıt var	yanıt yok
TEOAE	Yanıt var	36 (% 94.7)	2 (% 5.3)
	Yanıt yok	32 (% 80)	8 (% 20)

Tablo 3. Timpanometri sonuçları ile BERA ve TEOAE sonuçlarının karşılaştırılması

Test		Tip A	Tip B	Tip C
BERA	Yanıt var	37 (% 54.4)	13 (% 19.1)	18 (% 26.5)
	Yanıt yok	1 (% 10.0)	7 (% 70.0)	2 (% 20.0)
TEOAE	Yanıt var	21 (% 55.3)	6 (% 15.8)	11 (% 28.4)
	Yanıt yok	17 (% 42.5)	14 (% 35.0)	9 (% 22.5)

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0.01$).

TEOAE testinde yanıt alınan 38 kulakta timpanometri testinde 21'inde (%55.3) Tip A, 6'ında (%15.8) Tip B, 11'inde (%28.9) tip C eğrisi saptandı. TEOAE testinde yanıt alınamayan 40 kulağın ise 17'sinde (%42.5) Tip A, 14'ünde (%35.0) Tip B, 9'unda (%22.5) Tip C saptandı (Tablo 3). TEOAE sonuçları ile timpanometri sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>0.05$).

Toplam 39 hastaya uygulanan BERA, TEOAE, ART ve WTSS testlerinin her iki kulak için toplam uygulama sürelerinin ortalaması; BERA'da 29.77 ± 7.41 dakika, TEOAE'da 6.67 ± 3.18 dakika, ART'nde 2.44 ± 0.49 , WTSS'nde ise 30.18 ± 7.1 dakika olarak bulundu.

Tartışma

İşitme kaybı olan çocuklara başarılı bir rehabilitasyon ve okul öncesi eğitim imkanının sağlanmasında erken tanının çok önemli olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Bununla birlikte yenidoğan döneminde kooperasyon güçlüğünden dolayı işitme eşliğinin doğru değerlendirilebilmesi klinisyen için en önemli problemi teşkil etmektedir ve bu konu üzerinde yoğun çalışmalar sürdürülmektedir.

Bu çalışmada BERA testinde %87.2'de 'yanıt var', %12.8'de 'yanıt yok' sonucu bulundu. Yanıt alınamayan bebekler incelendiğinde; işitme eşiklerinin, iki bebekte 70 dB NHL ve üç bebekte de 50 dB NHL olduğu görüldü. Bu bebeklere ortalama 6 ay sonra kontrol BERA ve WTSS testi uygulandı ve hepsinin işitme eşikleri normal sınırlarda olarak değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen bebeklerin tümünün son işitme eşikleri, bir yıl sonra farklı bir odyolog tarafından uygulanan WTSS testi ile

normal sınırlar içinde olarak değerlendirildi. Sonuç olarak, BERA testi beş bebekte (on kulak) yanlış pozitif sonuç verdi ve yanlış negatiflik saptanmadı.

Yenidoğanlardaki BERA kayıtlarından elde edilen veriler, dalga latansının yaşın bir fonksiyonu olduğunu ve klinisyenin hastanın nöral gelişimini dikkate alması gerektiğini göstermiştir (9). Hecox ve Galambos ilave olarak yenidoğanlarda mezenkim emiliminin yavaş olduğunu bunun da sese karşı bir iletim engeli yaptığını öne sürmüştür ve V. dalga latansının doğumda uzun olduğunu ve 12. ayda erişkin değerlerine ulaştığını bildirmiştir (10). Bizim çalışmamızda yanlış pozitiflik saptanan bebeklerin dört tanesi bir aylıktan küçük, bir tanesi de iki aylık idi. Bu bebeklerde nöral matürasyonun henüz tamamlanmamış olabileceği düşünülebilir.

İletim tipi işitme kayıpları da BERA anomalilerine yol açabilir (11,12). Hava- kemik yolundan ayrı ayrı ses uyarısı verilerek eşik değerler bulunup hava-kemik aralığı hesaplanabilir (13). Jerger ve arkadaşları da impedans odyometri ve BERA'nın birlikte kullanılmasının daha güvenilir olduğunu göstermişlerdir (14). Bu çalışmada BERA ile kemik yoluna bakılmadı, ancak impedans odyometri ile orta kulak fonksiyonları değerlendirildi. Bebeklerin hiç birinin otoskopisinde seröz otitis media tespit edilmemesine rağmen, BERA testinde yanıt alınamayan bebeklerin timpanometri testlerinde %10'unda "tip A", %70'inde "tip B", %20'sinde "tip C" eğrisi elde edildi. Yanıt alınan kulakların, timpanometri testleri incelendiğinde ise %54.4'ünde "tip A", %19.1'inde "tip B", %26.5'inde "tip C" bulundu. Bu bulguların sonucunda BERA testi ile timpanometri test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı ($p<0.01$). Bu sonuçlara bağlı olarak; bu bebeklerde ilk BERA testinin yapıldığı dönemde, orta kulaktaki effüzyona bağlı geçici bir iletim tipi işitme kaybının varlığı söz konusu olabilir.

Bu çalışmada TEOAE testinde bebeklerin %48.7'inde "yanıt var", %51.3'ünde ise "yanıt yok" sonucu elde edildi. Bu sonuçlara göre TEOAE testinin 40 bebekte (%51.3) yanlış pozitif sonuç verdiği görüldü. Yanlış negatiflik saptanmadı.

Yenidoğan bir bebeğin dış kulak yolu girişi, daha büyük bir çocuğa veya erişkininkine göre çok küçük ve dar olmasının yanı sıra, fleksibl olması nedeni ile probun doğru yerleştirilmesine engel olabilir (15). Ayrıca, prob iyi yerleştirilmiş gibi görünmesine rağmen dış kulak yolu daha içerde kapalı olabilir ve emisyon cevaplarını bloke edebilir. Bu nedenle probun dış kulak yoluna yerleştirilmesi Kemp ve arkadaşları tarafından, TEOAE test sonuçları etkileyen en önemli faktörlerden birisi olarak göstermişlerdir (16). Bizim çalışmamızda da aynı teknik sorunun söz konusu olabileceği düşünüldü.

Bu çalışmaya dahil edilen bebeklerin timpanometreleri incelendiğinde; TEOAE testinde yanıt alınan kulakların %55.3'ünde tip A, %15.8'inde tip B, %28.9'unda tip C eğrisi saptandı. Yanıt alınamayan kulakların ise %42.5'inde tip A, %35'inde tip B, %22.5'inde tip C eğrisi elde edildi. Timpanometri ve TEOAE sonuçları arasında istatistiksel bir ilişki gösterilememiş olmakla birlikte; yanıt alınamayan kulakların %35'i timpanometride orta kulakta effüzyon varlığını düşündürmektedir ve bu da yanlış pozitif sonuçların bir nedeni olarak gösterilebilir.

Bizim çalışmamızda; BERA'da %87.2 oranında "yanıt var", TEOAE'da ise %48.7 oranında "yanıt var" sonucu elde edilmiştir. İşitme taramasında BERA ve TEOAE testlerinin etkinliğini karşılaştıran çalışmaların çoğunda BERA testi daha efektif gibi görülmektedir (17,18). Jacobson ve ark. 119 yenidoğanda 224 kulağı test ettiklerinde; BERA da %3.6 kulakta "yanıt yok" saptarken TEOAE testinde %38.4 kulakta "yanıt yok" saptamıştır (19). Doyle ve ark. 116 yenidoğanın 232 kulağında BERA ve TEOAE kullanarak yaptıkları bir çalışmada BERA da %56 "yanıt var", TEOAE ise %36 "yanıt var" kaydetmişlerdir (20). Literatür incelendiğinde karşıt görüşlere rastlamak da mümkündür. Apostolopoulos TEOAE ve BERA ile yenidoğanlarda işitme taraması yaparak sonuç işitmelerini 2,5 yıl sonra davranış odyometrisi ile kontrol etmiş ve TEOAE testinin BERA'ya alternatif olabileceğini iddia etmiştir (21).

Akustik refleks ölçümleri objektif bir yöntem olmakla birlikte yenidoğan işitme taramasında

kullanımı kısıtlıdır. Mc Millan ve arkadaşları 2 hafta ile 12 ay arasındaki orta kulak problemi olmayan sağlıklı full-term infantların %76 sında akustik refleks elde edebildiklerini söylemektedirler(22). Sprague ve arkadaşları yeni doğanlardaki akustik refleks ölçümlerinde 220 ve 660 Hz e sahip problemlerle ölçüm yapmışlar ve 660 Hz ile daha yüksek oranda refleks saptadıklarını bildirmişlerdir (23). Ancak Mc Millan ve ark prob tonları arasındaki farklılığın refleks yanıtını değiştirmediklerini bildirmişlerdir (22). Bu çalışmada ART' de kulakların %37.2'sinde refleks saptanırken, %62.8'inde refleks saptanmadı. Bebeklere 6. ve 12. aylarında timpanometri yapılamadığı için cihazın prop frekansının bu sonuçtaki etkisi araştırılmadı.

Hirsch ve ark yoğun bakım ünitesinde kalan ve işitme kaybı açısından yüksek risk taşıyan yenidoğanlarda tarama yöntemi olarak akustik refleks eşikleri ve BERA'yı karşılaştırmış ve işitme kaybının belirlenmesinde en iyi yöntemin ikisini birlikte kullanmak olduğunu bildirmiştir (24). İleri tetkik imkanlarının sınırlı olduğu kliniklerde, davranış odyometrisinin sonuçlarının akustik refleks ölçümleri ile desteklenmesinin, daha doğru tanı konulmasında oldukça yardımcı olacağı da hatırdta tutulmalıdır.

Thompson ve Weber 12- 17 ay bebekler için WTSS testi ile normal eşik değerinin ortalama 35-45 dB olduğunu bildirmişlerdir (8). Bir çalışmada BERA ve davranış odyometrisi eşik değerlerinin bir yaş civarında eşitlendiğini bildirmişlerdir (25). Bu çalışmada da bebeklerin işitmeleri bir yıl sonra WTSS ile tekrar değerlendirildi ve hepsinin işitme eşikleri normal sınırlar içindeydi. WTSS testi referans alındığında hastaların ilk değerlendirilmelerinde kullanılan BERA testi 10 kulakta yanlış pozitif, 68 kulakta doğru negatif olup, spesifitesi %87.2, test doğruluğu %87.2 idi. BERA'da yanıt alınmayan 5 bebeğin hepsinde, altıncı ayda yapılan BERA testinde yanıt alındı. WTSS testi referans olarak alındığında altıncı ayda yapılan BERA sonuçlarında yanlış pozitiflik saptanmadığı görülmektedir. TEOAE testi 40 kulakta yanlış pozitif, 38 kulakta doğru negatif olup, spesifitesi %48.7, test doğruluğu %48.7 idi. ART 49 kulakta

yanlış pozitif, 29 kulakta doğru negatif olup spesifitesi %37.2, test doğruluğu %37.2 şeklinde bulundu. TEOAE ve ART altıncı ayda tekrarlanmadığından bu testlerin yaşla değişimi hakkında yorum yapılamadı. Bu verilere dayanarak BERA testinin diğer testlere göre yanlış pozitiflik oranının oldukça düşük, gerçek negatiflik oranının da oldukça yüksek olduğu ve altıncı ayda yapılmasının daha güvenilir sonuçlar verebileceği söylenebilir. WTSS testinde işitme kaybı saptanmadığı için testlerin sensitivite değerleri hesaplanamadı.

TEOAE testinde yanıt alınan 38 kulağın BERA testi incelendiğinde; 36'sında (%94.7) 'yanıt var', 2'sinde (%5.3) 'yanıt yok' olarak bulundu. Başka bir deyişle TEOAE testinde başarılı olan bebeklerin %94.7'si BERA'da da başarılı olmuştur. Buna göre TEOAE testinin doğru negatiflik değerleri (İşitme kaybı olmayan bebeğin testte başarılı olması), güvenilir bulunmuştur.

Testlerin kolay uygulanabilir, ucuz ve güvenilir olması dışında uygulama süresinin de kısa olması, aranan diğer bir özelliktir. Bizim çalışmamızda BERA test süresi 29.77±7.41 dakika, TEOAE test süresi 6.67±3.18 dakika, ART süresi 2.44±0.49 dakika, warble-ton serbest saha testi süresi ise 30.18±7.10 dakika olarak hesaplandı.

Sonuçlar

Bu çalışmada test spesifisiteleri sırasıyla BERA'da %87.2, TEOAE'da %48.7, ART'de %37.2 olarak bulundu ve BERA sonuçlarının daha güvenilir olduğu görüldü. TEOAE testinde başarılı olan bebeklerin %94.7'si BERA'da da başarılı olmuştur. Yine TEOAE testinin uygulama süresi BERA'ya göre oldukça kısa olarak görülmektedir. Bebeklerin otoskopik değerlendirmelerinde fark edilmemesine rağmen timpanometri sonuçları incelendiğinde BERA'da yanıt alınmayan kulakların %70'inde, TEOAE'da yanıt alınmayan kulakların ise %35'inde timpanometri eğrileri orta kulakta effüzyon varlığını düşündürmüştür. Bu da bu testlerin timpanometri ile birlikte değerlendirildikten sonra yorumlanmasının daha doğru sonuçların elde edilmesini sağlayacağını göstermektedir.

Bu çalışmanın sonucunda; ilk basamak değerlendirmenin TEOAE ile yapılması, başarısız olanların BERA, akustik empedans odyometri ve davranış odyometrisi ile tekrar test edildikten sonra sonucun kesinleştirilmesi gerektiği düşünüldü.

KAYNAKLAR

1. Stewart DL, Pearlman A. Newborn hearing screening. J Ky Med Assoc 1994; 92: 444-449.
2. Bluestone CD. Universal newborn screening for hearing loss. Head Neck Surg 1996; 115: 89-93.
3. Eavey RD, Pinto LE, Thornton AR. Early hearing testing of still critically ill neonates. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1996; 122: 289-93.
4. Davis AC, Wood SA. The epidemiology of childhood hearing impairment: factors relevant to planning of services. Br J Audiol 1992; 26: 77-90.
5. Durieux-Smith A, Picton TW, Edwards CG, Mac Murray B, Goodman JT. Brainstem electric response audiometry in infants of a neonatal intensive care unit. Audiology 1987;26: 287-97.
6. Doyle KJ, Burggraff B, Fujikava S, Kim J, Mac Arthur CJ. Neonatal hearing screening with otoscopy, auditory brain stem response and otoacoustic emissions. Otolaryngol Head Neck Surg 1997; 116: 597-603.
7. Doyle KJ, Burggraff B, Fujikava S, Kim J. Newborn hearing screening by otoacoustic emissions and auditory brain stem response. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1997; 41:111-9.
8. Thompson G, Weber BA. Response of infants and young children to behavioural observation audiometry (BAO). J Speech Hear Res 1974; 39: 140-7.
9. Muş N. Pediatrik yaş grubunda ABR'nin gelişim ve yaşa bağlı değişimleri. In: Muş N, Özdamar Ö. Ed. İşitsel Beyin Sapı Cevapları Temel Bilgiler ve Klinik Uygulamaları. Ankara: 1996:245-56.
10. Hecox K, Galambos R. Brainstem auditory evoked responses in human infants and adults. Arc Otolaryngol 1974;99:30-3.
11. Zimmerman MC, Morgan DE, Dubno JR. Auditory brainstem evoked response characteristics in developing infants. Ann Otol Rhinol Laryngol 1987; 96: 291299.
12. Morgan D. Auditory brain stem response characteristics in the full-term newborn infant. Ann Otol Rhinol Laryngol 1987; 96:142-51.
13. Callison DM. Audiologic evaluation of hearing impaired infants and children. Otolaryngol Clin North Am 1999; 32:1009-18.
14. Jerger JF, Hayes D. The cross-check principle in pediatric audiometry. Arch Otolaryngol 1976;102: 614 -20.
15. Martin HW, Scwegler JW, Gleeson AL, Shi YB. New techniques of hearing assessment. Otolaryngol Clin North Am 1994; 27: 487-510.
16. Kemp D, Ryan S. Otoacoustic emission tests in for neonatal screening programmes. Acta Otolaryngol (Stockh) Suppl 1991; 482: 73-84.
17. Hahn M, Dinnesen AL, Heinecke A, Hartmann S, Bülbül S, Schröder G, Steinhard J, Louwen F, Seifert E. Hearing screening in healthy newborns: feasibility of different methods with regard to test time. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1999; 51: 83-9.
18. Taş A, Yağız R, Devren M, Uzun C, Adalı MK, Kotev M ve ark. İşitme kaybı açısından yüksek riskli infantlarda tarama testi olarak transient-evoked otoakustik emisyon ve beyin sapı uyarılı cevap odyometrisinin karşılaştırılması. KBB İhtisas Dergisi 2001;8:451-7.
19. Jacobson JT, Jacobson CA. The effects of noise in transient EAOE newborn hearing screening. Am J Otol 1994;15:4-12.
20. Doyle KJ, Fujikava S, Rogers P, Newman E. Comparison of newborn hearing screening by transient otoacoustic emissions and auditory brainstem response using ALGO-2. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 1998; 43: 207-11.
21. Apostolopoulos NK, Psarommatis IM, Tsakanikos MD, Dellagrammatikas HD, Douniadakis DE. Otoacoustic emission based hearing screening of a Greek NICU population. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1999; 47: 41-8.
22. Mc Millan P, Bennett MJ, Marchant CD. Ipsilateral and contralateral acoustic reflexes in neonates. Ear Hear 1985; 6: 320-4.
23. Sprague B, Wiley T, Goldstain R. Tympanometric and acoustic reflex studies in neonates. J Speech Hear Res 1985; 28:265-72.
24. Hirsch J, Margolis R, Rykeen J. Comparison of acoustic reflex and auditory brain stem response screening of high risk infants. Ear Hear 1992; 13: 181-6.
25. Şenocak D. Sağlıklı Yenidoğanlarda Beyin Sapı Odyometrisi ile Değerlendirme. Uzmanlık tezi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İstanbul, 1991.

Geliş Tarihi: 19.11.2002

Yazışma Adresi: Dr. Ülkü TUNCER
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
KBB AD,
Balcalı, ADANA
ulkutuncer@ixir.com

"Bu makale 22-26 Eylül 2001'de 26. Türk Otolarengoloji ve Baş-Boyun Cerrahisi Kongresinde tebliğ edilmiştir."