

Koklear implant ve işitme cihazı kullanan işitme kayıplı çocukların dil ve dinleme becerilerinin değerlendirilmesi

Zerrin Turan (*), Deniz Taşkıran Küçüköncü (*), Nurdan Cankuvvet (*), Yasemin Yolal (*)

ÖZET

Bu çalışmada koklear implant ve işitme cihazı kullanan çocukların dil ve dinleme becerilerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan çocukların 18'i koklear implant, 7'si işitme cihazı kullanmaktadır. Çocukların yaşları 43-84 ay arasında değişmektedir. Ortalama implant kullanma süresi 27 ay, cihaz kullanma süresi 39 aydır. Çocukların tamamı aynı eğitim kurumuna devam etmekte olup sözel eğitim almaktadırlar. Konuşmayı algılama becerilerini ölçmek için ilk konuşmayı algılama testi (İKA) ve Hacettepe fonetik dengeli iki ve tek heceli kelimeler kullanılmıştır. Dil gelişimleri "Test of Early Language Development-3" (TELD-3) Türkçe uyarlaması kullanılarak değerlendirilmiştir. Test sonuçlarına göre işitme cihazı kullanan çocuklar ile koklear implant kullanan çocukların dil performansları arasında anlamlı bir farklılık yokken, açık set kelime ayırt etme becerileri açısından koklear implantlı çocukların performansının işitme cihazı kullanan yaşlılarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Dil ve işitsel ayırt etme performansları ile implant kullanım süresi ve aile eğitimine başlama yaşı arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur. Her iki grupta performansı ortalamadan farklılık gösteren çocuklar bireysel olarak tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Dil becerisi, dinleme becerisi, işitme cihazı, işitme kayıplı çocuklar, koklear implant

SUMMARY

Evaluation of language and listening skills of the children with hearing loss who use cochlear implants and hearing aids

In this study it was aimed to evaluate language and listening skills of children who were using cochlear implants and hearing aids. Of the children who participated in the study, 18 and 7 were using cochlear implants and hearing aids, respectively. Ages of the children were between 43 to 84 months. Mean durations of implant use and hearing aid use were 27 and 39 months, respectively. All the children were attending to the same education institute, and taking verbal education. Early speech perception test (ESP) and Hacettepe phonetically balanced two and single syllable word tests were used to assess speech perception skills. Language development was assessed by using Test of Early Language Development (TELD-3) Turkish version. According to the test results no significant differences were observed between the language development performances of children using hearing aid and cochlear implant, whereas performance of children with implant was better than that of children with hearing aid with respect to open set speech perception skills. A significant correlation was observed between the language and speech perception skills, and duration of implant use and the age of starting family education. Children with a performance different from the mean in each group were discussed individually.

Key words: Language skill, listening skill, hearing aid, children with hearing loss, cochlear implants

*Anadolu Üniversitesi İşitme Engelli Çocuklar Eğitim ve Araştırma Merkezi Bu çalışma 6. Uluslararası Katılımlı Dil ve Konuşma Bozuklukları Kongresinde (Eskişehir, 28-30 Mayıs 2011) sunulmuştur

Ayrı basım isteği: Zerrin Turan, Anadolu Üniversitesi İşitme Engelli Çocuklar Eğitim ve Araştırma Merkezi, Tepebaşı-26470, Eskişehir
E-mail: zturan@anadolu.edu.tr

Makalenin geliş tarihi: 15.06.2011 • Kabul tarihi: 19.12.2011 • Çevrim içi basım tarihi: 15.06.2012

Giriş

Doğuştan veya dil öncesi dönemde ortaya çıkan işitme kaybı, çocuğun dil gelişimini olumsuz yönde etkileyerek yaşamın bütün alanlarında normal işiten yaşlılarından farklılaşmasına neden olabilmektedir (1). Erken dönemde işitme kaybının teşhis edilerek çocuğun cihazlandırılması ve eğitimine başlanması dil gelişiminin gerçekleşmesini sağlayarak bu olumsuzlukları büyük ölçüde ortadan kaldırabilir.

İşitme cihazlarıyla konuşma seslerini algılayamayan işitme kayıplı çocuklar için ise koklear implantlar bir seçenek olarak son 20 yılda dünyada ve Türkiye'de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte koklear implant kullanan çocukların da işitme cihazı kullanan çocuklarda olduğu gibi dil gelişimi, konuşma anlaşılabilirliği ve konuşmayı ayırt etme becerilerinde önemli bireysel farklılıkları olduğu gözlenmektedir (2-8).

Koklear implantlı çocukların dil ve konuşma becerilerinin gelişimini etkileyen faktörleri araştıran çalışmalar çocuğun ameliyat tarihindeki yaşı, implant kullanım süresi, ameliyat öncesi ve sonrası aldığı eğitim, aktif elektrot sayısı ve uygun programlamanın (3,9,10), çocuğun ameliyat sonrası dil gelişimini etkileyen önemli değişkenler olduğunu ortaya koymuştur. Benzer faktörler işitme cihazı kullanan çocuklarda da dil gelişimini etkilemektedir (1,11).

Çocuğun ameliyat tarihindeki yaşı birçok çalışmada ameliyat sonrası implanttan sağlanan faydayı en iyi gösteren değişken olarak bildirilmektedir. Buna göre ameliyat tarihinde çocuğun yaşı ne kadar küçükse, ameliyat sonrası gözlenen gelişim de o kadar hızlı olmaktadır (8-11). Değişik çalışmalar 1 yaştan önce implant uygulanan çocukların önemli bir kısmının dil becerilerinin normal işiten yaşlılarına yakın hızda

geliştiğini (9,10,12), 2 yaştan önce ameliyat olan çocuklarına 5 yaş civarında normal işiten yaşlılarının dil seviyesine yaklaştığını göstermektedir (8-10). Benzer sonuçlar özellikle doğumdan sonraki ilk 6 ay içinde cihazlandırılan ve eğitimine başlanan işitme cihazı kullanan çocuklar için de bildirilmektedir (13,14).

Koklear implant performansında implant kullanım süresi ve işitsel deneyimin önemi de gelişimi etkileyen diğer bir faktör olarak vurgulanmaktadır (3,5,7,15). Beş yaşından önce koklear implant kullanmaya başlayan çocuklar işitsel ayırt etme testlerinde kendileriyle aynı süredir implant kullanan ancak geç ameliyat olmuş çocuklara göre daha iyi performans göstermektedirler (12). Bu durumda kronolojik yaş yanında işitme yaşı kavramının da değerlendirmelerde kullanılması gerektiği belirtilmektedir (10,11,15).

İşitme kayıplı çocukların sözlü dil edinmelerinde aldıkları eğitimin önemi uzun yıllardan beri bilinmektedir (9,11). İmplantlı çocukların dil gelişiminde eğitimin etkisini araştıran çalışmalara bakıldığında işitme cihazı kullanan çocuklarda olduğu gibi ameliyat sonrası sözel eğitim alan çocukların dil becerilerinin, işaret diliyle eğitim alan veya sözel eğitimle birlikte işaret desteği alan çocuklara göre daha hızlı geliştiği görülmektedir (2,10).

Benzer sonuçlar Türkiye’de implant kullanan çocuklarla yapılan çalışmalarda da rapor edilmektedir (16-18). Ameliyat tarihinde 2 yaştan küçük, 2-5 yaş arası, 5-8 yaş arası ve 8 yaştan büyük olan çocukların ameliyat sonrası ilk 30 ay içindeki işitsel ayırt etme becerilerini değerlendiren Belgin, 2 yaş öncesi implant uygulanan çocukların kelime ayırt etme becerilerinin diğerlerine oranla çok daha hızlı geliştiğini bildirmektedir (17). 5-8 yaş arası implant uygulanan çocuklardan elde edilen kelime ayırt etme puanlarının 2-5 yaş arası implant uygulananlardan farklılaşmadığını belirten Belgin, bu grupta geç implantasyon yaşına rağmen yüksek skor elde edilmesini düzenli cihaz kullanımı ve sistemli özel eğitim alınmasına bağlamaktadır.

Akın ve ark. (16) ile Özdemir (18) farklı yaş gruplarındaki çocukların işitsel ayırt etme becerilerini EARS test takımını kullanarak değerlendirmişlerdir. Akın ve ark. 8 yaştan sonra implant uygulanan çocuklarda da kullanım süresi ile birlikte ayırt etme becerilerinin geliştiğini ve 6 yıllık kullanım süresi sonunda geç implant uygulanan çocukların da açık uçlu kelime ayırt etme skorlarının %80'lere ulaştığını göstermektedirler (16). Bununla birlikte Belgin (17) gibi, Akın ve ark.

da ameliyat öncesi cihaz kullanımı, ameliyat öncesi dil becerileri ve düzenli özel eğitim gibi faktörlerin bu çocukların başarısını etkilediğini vurgulamaktadırlar (16). Ameliyat öncesi düzenli işitme cihazı kullanmamış ve eğitim almamış çocuklar aynı gelişmeyi göstermemektedirler.

Türkiye’de işitme kayıplı çocuklarla yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı eğitim ortamlarından gelen implantlı çocukların işitsel algı becerilerinin ve bu becerilerin gelişimine etki eden faktörlerin değerlendirildiği, ancak alıcı ve ifade edici dil becerilerine ilişkin değerlendirmelerin vermediği görülmektedir. İşitme cihazı kullanan çocukların dinleme ve dil becerilerinin değerlendirilmesine ilişkin çalışmalar ise daha da sınırlı sayıdadır (1,19,20). Bu nedenle bu çalışmada aynı eğitim kurumunda okul öncesi eğitime devam eden, koklear implant veya işitme cihazı kullanan işitme kayıplı çocukların işitsel ayırt etme ve dil becerilerinin değerlendirilerek, bu becerileri etkilediği belirtilen değişkenlerle aralarındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Anadolu Üniversitesi İşitme Engelli Çocuklar Eğitim ve Araştırma Merkezi’nde (İÇEM) okul öncesi eğitime devam eden orta, ileri ve çok ileri derecede işitme kayıplı 25 çocuk bu araştırmanın katılımcılarını oluşturmaktadır. Çocukların 18’i koklear implant, 7’si işitme cihazı kullanmaktadır. Bir çocuk hariç bütün çocuklarda açık alan cihazlı/implantlı işitme eşiği seviyesi 250-4000 Hz aralığında 35-40 dBA’dır. Çok ileri derecede işitme kayıplı olup, işitme cihazı kullanan bir çocuğun cihazlı işitme eşiği seviyeleri 250-2000 Hz aralığında 45 dBA, 4000 Hz’de 68 dBA’dır.

Çocukların tamamı okul eğitimine başlamadan önce değişen sürelerde aile eğitimi almışlardır. Aile ve okul eğitimi programları işitsel-sözel programlardır. Öğrencilerin 7’si ilköğretim okul öncesi 1. sınıf, 4’ü okul öncesi 2. sınıf, 14’ü okul öncesi 3. sınıf öğrencisidir. Sınıflarda işitme kaybına ek başka problemleri olduğu saptanan 4 çocuk çalışmaya dahil edilmemiştir.

İmplant kullanan çocukların yaşları 43 ile 84 ay arasında değişmektedir. Yaş ortalaması 62±11.6 aydır. İmplant kullanım süresi ortalaması 27±12.4 aydır. En kısa kullanım süresi 6 ay, en uzun kullanım süresi 48 aydır. En erken implant yaşı 21 ay, en geç implant yaşı 51 aydır. Bu çocuklar ameliyat öncesi ortalama 12 ay işitme cihazı kullanmışlardır. Çocuklardan bi-

risi implant öncesi işitme cihazı kullanmamıştır. İlk implant programlama tarihinde ortalama yaş 35±8.1 aydır. Çocukların 8'i Clarion (Auria), 7'si Med-el (Opus 2), 3'ü Nucleus (Freedom) marka cihazlar kullanmaktadırlar.

İşitme cihazı kullanan çocukların yaşları 43 ile 77 ay arasında değişmektedir. Yaş ortalaması 59±13.6 aydır. Çocukların işitme cihazı kullanım süresi ortalama 39±8.6 aydır. Cihazlandırma yaşı ortalama 19±11.7 aydır. İşitme cihazı kullanan çocukların 2'si orta, 4'ü ileri, 1'i çok ileri derecede kayıplıdır. İşitme cihazı ve koklear implant kullanan çocukların özellikleri Tablo 1'de verilmektedir.

Bütün çocukların anne-babaları normal işitmektedirler. Beş çocuğun işitme kayıplı birer kardeşi daha vardır. Bu çocukların işitme kayıplı kardeşleri de işitme cihazı/koklear implant kullanmakta ve sözel eğitim almaktadırlar. Aileler alt-orta sosyoekonomik seviyeden gelmektedirler.

İşitsel ayırt etme testleri: İşitsel ayırt etme becerisini değerlendirmek için 3 ayrı test uygulanmıştır:

İlk konuşmayı algılama (İKA) testi: Geers ve Moog tarafından geliştirilen ESP testinin uyarlamasıdır. Kapalı uçlu bir testtir. Test kelimeleri resimlendirilmiştir. Uygulamada çocuk kendisine söylenen kelimeyi 12 seçenek arasından seçerek gösterir. Bu test işitsel algıyı 4 kategoride değerlendirir:

- Grup 1'de yer alan çocuklar işitsel olarak konuşma seslerini ayırt edememektedirler.
- Grup 2'de yer alanlar işitsel olarak farklı uzunluktaki kelime ve cümleleri ritm ve intonasyon gibi işitsel ipuçlarını kullanarak ayırt edebilmektedirler. Bu gruptaki çocuklar konuşmayı anlayabilmek için görsel ipuçları ve dudak okumaya büyük ölçüde ihtiyaç duymaktadırlar.
- Grup 3'dekiler işitsel olarak benzer özelliklere sahip kelimeleri genellikle ayırt etmekle birlikte dudak

okuma ile birlikte ayırt etme performansları artmaktadır.

- Grup 4'de yer alan çocuklar ise işitsel bilgiyi üst düzeyde kullanmakta, bildikleri kelime, cümle ve gramer yapılarını ayırt etmede dudak okuma ve görsel ipuçlarına genellikle ihtiyaç hissetmemektedirler. Grup 4'e giren çocuklar açık uçlu kelime testlerini yapabilirler.

Testin Türkçe'ye uyarlanması, geçerlik ve güvenirlik çalışması işitme kayıplı çocuklarla gerçekleştirilmiştir (21). Standart ve kelime bilgisi sınırlı olan çocuklar için düşük versiyonu bu çalışmada kullanılmıştır. Çocukların uzunluk ve vurgu algısını ölçmek amacıyla birbirinden farklı uzunlukta (muz, kamyon, pantolon, ayakkabı gibi), çocukların kelime bilgisi içinde ve resimlenebilir 12 kelime kullanılmaktadır. Benzer özellikteki kelimeleri ayırt etme becerisi için ünlünün sabit kaldığı, ünsüzlerin değiştiği, resimlenebilir kelimeler (bayrak, bardak, masa, tavşan gibi) kullanılmaktadır. İşitsel bilgiyi daha etkin kullanım kullanmadıklarını ölçmek için ise tek heceli, aynı ünsüzle başlayan resimlenebilir kelimeler kullanılmaktadır (kuş, kız, kol, kek gibi). Her alt testte yer alan 12 kelime şans faktörünü düşürmek amacıyla ikişer kez ve belli bir sıra takip etmeden sunulmaktadır. Her bir alt testten çocuğun alacağı en yüksek puan 24'tür. Uzunluk ve vurgu algılama testinde 16 ve daha az puan alan çocuk Grup 1 olarak değerlendirilir ve teste devam edilmez. 17 ve daha çok puan alan çocuk ise Grup 2 olarak değerlendirilir ve iki heceli ünsüz ayırt etme testi uygulanır. Bu alt testte 16 ve daha az puan alan çocuk Grup 3 olarak değerlendirilir ve teste devam edilmez. 17 ve daha çok puan alan çocuğa tek heceli kelime ayırt etme testi uygulanır. Bu alt testten 12 ve üzeri puan alan çocuklar Grup 4 olarak değerlendirilir ve açık set kelime ayırt etme testleri uygulanır. Düşük versiyonda daha az sayıda kelime daha

Tablo 1. İşitme cihazı (İC) ve koklear implant (Kİ) kullanan çocukların yaş, cihaz kullanımı ve aile eğitimi süreleri

	İC (ay)		İC (ay)			Kİ (ay)			İC n	Kİ n
	aralık	aralık	ortalama	Ss	ortanca	ortalama	Ss	ortanca		
Yaş	43-77	43-84	59.3	13.6	56.0	62.0	11.6	65.0	7	18
Cihaz kullanmaya başlama yaşı	05-35	10-37	19.5	11.78	20.0	21.2	8.4	21.0	7	17
Cihaz kullanma süresi	33-58	05-24	39.8	8.6	37.0	12.5	6.3	12.0	7	17
İmplant yaşı	-	21-51	-	-	-	35.3	8.1	34.5	-	18
İmplant kullanma süresi	-	06-48	-	-	-	27.8	12.4	29.5	-	18
Aile eğitimine başlama yaşı	05-37	10-42	24.7	11.3	26.0	26.9	10.3	25.5	7	18

çok tekrarlar kullanılmaktadır. Bu kelimelerin akustik özellikleri standart versiyona göre daha az çeşitlidir. Küçük yaş grupları veya sözel bilgisi sınırlı çocuklar için uygundur.

Fonetik dengeli iki ve tek heceli kelime testleri: Kılıçarslan tarafından revize edilen Hacettepe PB-300 Fonetik dengeli iki ve tek heceli kelime listeleri İKA testinde (22) standart versiyon Grup 4'de yer alan çocuklara uygulanmıştır. Bu listeler arasında bazı fonemlerin dağılımında farklılıklar gözlenirse de, geçerli ve güvenilirlidir. Değişik sosyokültürel düzeydeki bireyler tarafından tekrarlanabilecek kadar anlaşılır ve yeterli zorluğa sahiptir. Türk dili yapısına ve kelimelerin kullanım yaygınlığına uygundur. Testlerin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları normal işiten yetişkinlerle yapılmıştır. Açık uçlu bu testlerde çocuk kendisine söylenen kelimeyi sadece dinleyerek tekrarlar. Resim, yazı veya dudak okuma gibi herhangi bir görsel ipucu kullanılmaz. Küçük yaşta çocukların kelimeleri daha rahat tekrarlayabilmeleri için Hacettepe kelime listeleri içinden günlük dilde daha sık kullanılanlar seçilerek 25 kelimelik 1. liste oluşturulmuş (okul, çanta, masa, kapı, çorap gibi), bu testten %60 ve üzeri puan alanlara orijinal liste verilmiştir (erkek, leylek, gemi, kavak, kutu gibi). İkinci listede %70 ve üzeri puan alanlara tek heceli kelime listesi (kas, at, saz, beş, kar gibi) verilmesi planlanmıştır. Bununla birlikte 1. listede belirlenen puanın altında kalan bir çocuğa 2. liste de verilerek bu çocuğun sonuçları bireysel olarak tartışılmıştır.

Dil gelişim testi: Çocukların alıcı ve ifade edici sözel dil becerileri Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Güven tarafından gerçekleştirilen erken dil gelişim testi (TELD-3) kullanılarak değerlendirilmiştir (23). Bu test 2 yaş ile 7 yaş 11 ay arasındaki çocukların alıcı ve ifade edici sözel becerilerini ölçmeyi amaçlayan bir testtir. Test sonuçları erken dönem dil bozuklukları olan çocukları tanıyabilme, dil gelişimlerinin zayıf ve güçlü yönlerini gösterme, gelişim sürecine dair bilgi verme ve araştırma yapma gibi amaçlarla kullanılabilir. A ve B olmak üzere iki paralel formdan oluşur. Her bir form alıcı ve ifade edici olmak üzere iki alt test içermektedir. Bu alt testler dilin anlam bilgisi, biçim bilgisi ve söz dizimi alanlarını ölçen maddelerden oluşmuştur. Basit becerilerden başlayarak karmaşığa doğru gider. Örneğin alıcı dil becerileri kendi adını tanıma becerisi ile başlar, eş anlamlı sözcükleri ayırt etme, soyut sözcük-

leri anlama becerileri ile biter. İfade edici dil becerileri duygularını ifade etmek için değişik söz öncesi sesler çıkarma ile başlar, cümlelerdeki eksik öğeleri tamamlama ile biter. Her bir formda toplam 76 madde bulunmaktadır.

Verilerin toplanması ve istatistiksel analizi: İşitsel ayırt etme testlerinden önce bütün çocukların açık alan cihazlı eşikler testleri tamamlanmıştır. Okul öncesi 1. sınıftaki en küçük gruba İKA düşük, 2. ve 3. sınıftakilere standart versiyon işitsel ayırt etme becerilerini değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır. Bu testte standart versiyon Grup 3 ve 4'e giren çocuklara iki heceli kelime listeleri (1) ve (2) verilmiştir (22). İki heceli ayırt etme testinde %60 ve üzerinde skor elde eden çocuklara tek heceli kelime listeleri uygulanmıştır. TELD-3 testi uzun sürmesi nedeniyle iki veya üç oturumda tamamlanmış, hem A hem de B formu uygulanmıştır. Testin normal işiten çocuklarla standardizasyonu henüz tamamlanmadığı için geçerlik ve güvenilirlik verisi sağlanmış olan (23) ham puanlar değerlendirme amacıyla kullanılmıştır. Veriler küçük bir gruptan toplandığı için istatistiksel analizleri Spearman's rho kullanılarak yapılmış, işitsel ayırt etme becerileri ve dil ile yaş, implant/cihaz kullanım süresi, implant yaşı, aile eğitimi yaşı arasındaki ilişkiler değerlendirilmiş, ayrıca işitsel ayırt etme ve dil testlerinin de birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir. İşitme cihazı ve koklear implant kullanan grupların karşılaştırılması için Mann Whitney-U (MW-U) testi kullanılmıştır. Grup ortalamalarından farklı özellikler gösteren çocuklar bireysel olarak ele alınmış ve değerlendirilmiştir. İşitme cihazı kullanan çocukların sayısı az olduğu için betimsel değerlendirmeler üzerinden yorumlama yapılmıştır.

Bulgular

Gruplar arası karşılaştırmalar: Tablo II'de işitme cihazı ve koklear implant kullanan çocukların işitsel ayırt etme ve dil testi puanlarına ilişkin betimleyici istatistikler ile MW-U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo II'de görüldüğü gibi işitme cihazı ve koklear implant kullanan çocuklar arasında İKA testindeki puanlar yönünden anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ancak iki heceli kelime ayırt etme testinde her iki kelime listesinde de koklear implant kullanan çocukların performansı işitme cihazı kullanan çocukların performansından daha yüksek bulunmuştur. Tek heceli kelimeler testini işitme cihazı kullanan gruptan

tamamlayabilen çocuk olmadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Dil testleri açısından değerlendirildiğinde, iki grup arasında alıcı ve ifade edici dil puanları arasında hem A, hem de B formu uygulamalarında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkisi:

Çocuğa bağlı değişkenlerle işitsel ayırt etme ve dil becerileri arasındaki ilişkiler: Araştırmanın amacı çerçevesinde çocuğa bağlı değişkenlerle dil ve işitsel ayırt etme performansları arasındaki ilişkiler hem katılımcıların tümünde, hem de koklear implant kullanan çocuklarda

ayrı ayrı hesaplanmıştır. İşitme cihazı kullanan çocuk sayısı az olduğu için bu grupta istatistiksel değerlendirme yapılmamış, bireysel değerlendirmeler verilmiştir. Tablo III'de değişkenler arasındaki korelasyonlar tüm katılımcıları kapsayacak biçimde verilmiştir.

Tablo III'de yaş ile kelime ayırt etme ve dil becerileri arasında gözlenen pozitif korelasyon değerleri çocuğun yaşı ile birlikte dile ve ayırt etmeye ilişkin becerilerin de arttığını göstermektedir.

Cihazlandırma yaşı ile İKA ve iki heceli kelime ayırt etme testi (1) arasındaki negatif korelasyon değerleri erken yaşta cihaz kullanmaya başlama ile yüksek ayırt

Tablo II. İşitme cihazı ve koklear implant kullanan çocukların işitsel ayırt etme ve dil testi puanlarına ilişkin betimleyici istatistikler ve Mann Whitney-U (MW-U) testi sonuçları

Testler	Cihaz Kullanan Çocuklar				Koklear İmplant Kullanan Çocuklar				MW-U*
	n	Ort%	Ss	Ortanca	n	Ort%	Ss	Ortanca	
İKA	7	3.5	.78	4.0	18	3.5	.70	4.0	61.0
İki heceli kelimeler (1) ^a	5	64.8	-	76.0	12	89.0	-	90.0	-
İki heceli kelimeler (2) ^a	5	47.2	-	48.0	12	73.3	-	76.0	-
Tek heceli kelimeler ^a	-	-	-	-	9	68.4	-	68.0	-
TELD-3 alıcı dil (A)	7	16.2	7.2	20.0	17	15.7	7.4	19.0	53.0
TELD-3 ifade edici dil (A)	7	20.8	5.5	23.0	17	21.2	9.1	25.0	51.0
TELD-3 alıcı dil (B)	7	17.2	8.0	17.0	17	16.0	7.2	16.0	53.5
TELD-3 ifade edici dil (B)	7	21.9	5.7	23.0	17	20.9	9.5	24.0	55.0

İKA = İlk Konuşmayı Ayırt Etme Testi, TELD-3 = Test of Early Language Development Test (Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi)

^aDeğişkenler kategorik olduğu için % olarak verilmiştir

*p<0.05

Tablo III. İşitme cihazı ve koklear implant kullanan çocukların oluşturduğu grupta elde edilen korelasyon değerleri (Spearman's rho)

Değişkenler	n	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(1) Yaş	25	1	.13	.07	.34	.09	.59	.37	-.03	.50*	-.9	.77**	.66**	.73**	.69**
(2) Cihaz kull. yaşı	24		1	.68**	.63**	-.22	-.69*	-.47*	-.52*	-.21	-.13	-.23	-.29	-.33	-.30
(3) Aile eğitimi yaşı	25			1	.68**	-.22	-.31	-.45*	-.37	-.17	-.13	-.32	-.36	-.45*	-.47*
(4) Kİ programlama yaşı	18				1	.12	-.42	-.38	-.42	.16	-.08	-.19	-.27	-.33	-.38
(5) Cihaz kullanmasüresi	25					1	-.01	-.07	-.57*	-.48	-.43	.13	.14	.03	.05
(6) Kİ kullanma süresi	18						1	.71**	.47	.18	-.03	.78**	.80*	.83**	.83**
(7) İKA	25							1	.53*	.50*	-	.61**	.68**	.65**	.63**
(8) İki heceli kelimeler (1)	17								1	.72**	.08	.21	.32	.64**	.59
(9) İki heceli kelimeler (2)	17									1	.62	.36	.37	.75**	.65**
(10) Tek heceli kelimeler	9										1	-.31	.07	.01	.09
(11) TELD 3-alıcı dil (A)	24											1	.89**	.86**	.84**
(12) TELD 3-alıcı dil (B)	24												1	.85**	.86
(13) TELD 3-ifade ed.dil (A)	24													1	.97
(14) TELD 3-ifade ed.dil (B)	24														1

Kİ = Koklear İmplant, İKA = İlk Konuşmayı Ayırt Etme Testi, TELD-3 = Test of Early Language Development (Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi)

*p<0.05, **p<0.01

Cihaz kull. yaşı=Cihaz kullanmaya başlama yaşı, TELD-3 ifade ed. dil= TELD-3 ifade edici dil

etme puanı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Aynı ilişki aile eğitimine başlama yaşı ile ifade edici dil becerileri arasında da gözlenmektedir.

Tablo IV'de de görüldüğü gibi benzer sonuçlar sadece koklear implant kullanan gruptan da elde edilmiştir. Koklear implantlı grupta da yaş ile birlikte işitsel ayırt etme ve dil puanları artmaktadır. Bu grupta ayrıca implant öncesi aile eğitimine başlama ve cihazlandırma yaşı ile İKA, ve alıcı ve ifade edici dil becerileri arasında anlamlı negatif korelasyon bulunduğu gözlenmektedir. Ameliyat öncesi aile eğitimi ve işitme cihazı kullanmaya başlama yaşı düştükçe işitsel ayırt etme ve dil puanları artmaktadır.

Birleşik gruptan farklı olarak implant kullanan grupta implant kullanım süresi ile İKA ile alıcı ve ifade edici dil becerileri arasında elde edilen korelasyon değerleri implant kullanım süresi arttıkça işitsel ayırt etme ve dil puanlarının da arttığını göstermektedir.

İşitme cihazı kullanan çocukların bireysel verileri Tablo V'de verilmektedir. Tablo V'de görüldüğü gibi işitme cihazı kullanan çocuklarda da yaş ile birlikte alıcı ve ifade edici dil puanlarında artış görülmektedir.

İşitsel ayırt etme ve dil testlerinin birbirleriyle ilişkisi: Hem işitme cihazı, hem de koklear implant kullanan birleşik grupta işitsel ayırt etme ve dil testlerinin birbirleriyle olan ilişkisi Tablo III'de verilmektedir.

Elde edilen korelasyon değerleri grup genelinde işitsel ayırt etme puanları arttıkça dil puanlarının da art-

tığını, tek heceli kelime listeleri hariç iki heceli listeler ve İKA puanlarının birbirleriyle pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermektedir. Tek heceli kelime listesinin ise herhangi bir değişkenle ilişkisi saptanmamıştır. Bununla birlikte tek heceli kelime listelerini sadece büyük yaş grubundaki 9 çocuğun tamamladığı görülmektedir. Denek sayısının az olması nedeniyle bu test ile diğer değişkenler arasında anlamlı ilişki saptanmadığı düşünülmektedir.

TELD-3 form A ve B arasında hem alıcı dil, hem de ifade edici dilde gözlenen yüksek derecede korelasyon, A ve B formlarının birbirleri yerine geçerek kullanılabileceğini ve testin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Tartışma

İşitme cihazı ve koklear implant kullanan çocukların işitsel ayırt etme ve dil becerilerini değerlendirmeyi ve bu becerileri etkilediği belirtilen değişkenlerle (1,3,9-11) aralarındaki ilişkiyi saptamayı amaçlayan bu çalışmanın bulguları işitme cihazı ve koklear implant kullanan çocukların işitsel ayırt etme becerileri arasında kapalı set testlerde farklılık olmadığını, açık set iki heceli kelime testlerinde ise implant kullanan çocukların daha yüksek puan aldığını göstermektedir. Tek heceli kelime listesi bu kelimeleri tekrarlar-ken çocukların anlaşılabilirliğinin düşmesi ve dolayısıyla puanlamanın güvenilir olmaması nedeniyle sadece

Tablo IV. Koklear implant kullanan çocuklarda elde edilen korelasyon değerleri (Spearman's rho)

Değişkenler	n	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(1) Yaş	18	1	-.17	-.02	.34	.20	.59*	.48*	.03	.56*	-.09	.78**	.72**	.71**	.72**
(2) Cihaz kull. yaşı	17		1	.72**	.63**	-.29	-.69	-.63**	-.40	.26-	-.12	-.55*	-.68**	-.66**	-.60*
(3) Aile eğitimi yaşı	18			1	.66**	-.24	-.31	-.45	-.44	-.04	-.12	-.42	-.52*	-.60*	-.58*
(4) Kİ programlama yaşı	18				1	.12	-.42	-.38	-.41	.17	-.08	-.19	-.27	-.33	-.38
(5) Cihaz kulanma süresi	18					1	-.01	-.21	.08	-.09	-.43	.07	.17	.24	.13
(6) Kİ kulanma süresi	18						1	.71**	.47	.18	-.03	.78**	.80**	.83**	.83**
(7) İKA	18							1	.49	.45		.74**	.75**	.77**	.69**
(8) İki heceli kelimeler (1)	12								1	.54	.08	.58*	.63*	.71*	.69*
(9) İki heceli kelimeler (2)	12									1	.62*	.41	.47	.59*	.64*
(10) Tek heceli kelimeler	9										1	.31	.07	.01	.09
(11) TELD 3-alıcı dil A	17											1	.90**	.88**	.86**
(12) TELD 3-alıcı dil B	17												1	.93**	.90**
(13) TELD 3-ifade ed. dil A	17													1	.96**
(14) TELD 3-ifade ed. dil B	17														1

Kİ = Koklear İmplant, İKA = İlk Konuşmayı Ayırt Etme Testi, TELD=Test of Early Language Development (Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi)

*p<.05, **p<.01.

Cihaz kull. yaşı= Cihaz kullanmaya başlama yaşı, TELD-3 ifade ed. dil= TELD-3 ifade edici dil

Tablo V. İşitme cihazı kullanan çocuklardan elde edilen veriler

Katılımcı No	İşitme Kaybı Ortalaması (dBHL)	Yaş (ay)	Cihazlandırma Yaşı (ay)	Aile Eğitime Başlama Yaşı (ay)	Cihaz Kullanma Süresi (ay)	İKA	İki Heceli Testler (%)	TELD-3 Alıcı Dil Form A ve B	TELD-3 İfade Edici Dil Form A ve B
1	65	43	6	34	37	3	-	6 (A) 6 (B)	11 (A) 9 (B)
2	63	45	5	5	40	4	-	9 (A) 9 (B)	17 (A) 19 (B)
3	88	53	20	26	33	4	88(1) 48(2)	21 (A) 28 (B)	24 (A) 25 (B)
4	84	56	22	22	34	4	88 (1) 40 (2)	12 (A) 17 (B)	19 (A) 22 (B)
5	85	77	35	37	42	4	76 (1) 64 (2)	21 (A) 21 (B)	23 (A) 23 (B)
6	92	68	33	33	35	2	28 (1) 20 (2)	20 (A) 15 (B)	25 (A) 25 (B)
7	84	74	16	16	58	4	60 (1) 64 (2)	25 (A) 25 (B)	27 (A) 25 (B)

İKA=İlk Konuşmayı Ayırt Etme Testi ; TELD=Test of Early Language Development (Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi)

konuşma anlaşılabilirliği yüksek olan, grup içinde büyük yaşta çocuklara uygulanmıştır. İşitme cihazı kullanan çocukların hiçbiri tek heceli testleri tamamlayamamıştır.

Açık set kelime ayırt etme testlerinde koklear implantlı grubun yüksek frekanslarda daha çok işitsel bilgiye ulaşması nedeniyle daha yüksek puan elde etmesi mümkün görünmektedir (25). Çocukların açık alan cihazlı/implantlı işitme eşikleri birbirine yakın olmakla beraber, implant kullanan çocukların 2000 ve 4000 Hz'de açık alan işitme seviyeleri cihaz kullanan çocuklardan 10 dBA kadar daha iyi seviyelerdedir. Bu farklılık işitsel ayırt etmeyi implant kullanan çocuklar lehine kolaylaştırıyor olabilir. 2000 Hz ve daha yukarı frekanslardaki işitme eşikleriyle ayırt etme performanslarının karşılaştırılmasına yönelik daha fazla sayıda denekle başka çalışmalar yapılması, bu konuda daha detaylı ve güvenilir bilgi sağlayabilir.

İşitme cihazı ve koklear implant kullanan çocuklar alıcı ve ifade edici dil performansları açısından karşılaştırıldığında ise iki grup arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir. İşitsel ayırt etme puanları ile alıcı ve ifade edici dil becerileri arasındaki ilişki incelendiğinde tüm grupta ayırt etme puanları arttıkça dil

puanlarının da arttığı, bu ilişkinin implant kullanan grupta daha kuvvetli olduğu görülmektedir. Özellikle ifade edici dil puanlarının implantlı grupta hem İKA, hem de iki heceli kelime listeleri ile ilişkisi dikkat çekicidir. İfade edici dil puanları ile işitsel ayırt etme puanları arasındaki ilişki son yıllarda kaynaklarda vurgulanan bir nokta olup, işitsel ayırt etme becerilerinin artmasının ifade edici dil becerilerini olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (2,12,13).

Çalışmada yaş ile dil becerileri arasında hem birleşik grupta, hem de implantlı grupta anlamlı ve yüksek derecede ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgular kaynaklarda belirtilen sonuçlarla uyumlu olup (2,3,5-10) dilin öğrenilen ve yaşla birlikte gelişen bir beceri olduğu göz önüne alındığında aynı zamanda beklenen bir sonuçtur.

Yaşın yanı sıra implant kullanan grupta implant kullanım süresi de dil becerileri ile yüksek derecede ilişkili bulunmuştur. Bu sonuçlar kaynaklarda belirtilen sonuçlarla uyumludur (7,9,10,17). Ancak birleşik grupta bu değişkenin dil ile ilişkisi incelendiğinde ilişki saptanamamıştır. Bu sonucun cihaz kullanan çocuklarda en küçük iki katılımcı (1 ve 2. denekler) hariç diğer 5 katılımcının TELD-3 testinden birbirine

yakın puanlar elde etmeleriyle bağlantılı olduğu düşünölmektedir. 1 ve 2. deneklerde de cihaz kullanım süresi birbirine yakın olmakla birlikte, dil puanları arasında farklılık bulunmaktadır. Bu testlerin işitme cihazı kullanan daha geniş bir grupla uygulanması işitme cihazı kullanan çocuklardaki sonuçlara ilişkin daha kapsamlı bilgi edinilmesini sağlayacaktır. Klinik tecrübemiz işitme cihazı kullanan grupta sonuçlar arasında implantlı gruba göre daha büyük varyasyon olacağını düşöndürmektedir.

Bu çalışmada implant kullanmaya başlama yaşı ile işitsel ayırt etme ve dil puanları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bununla birlikte çalışmaya katılan çocukların implant kullanmaya başlama yaşlarının birbirine yakınlığı sonuçları değerlendirirken göz önünde tutulmalıdır. Çalışmaya katılan çocukların iki tanesi 4 yaştan sonra, iki tanesi de 2 yaştan önce implant kullanmaya başlamış olup, geri kalanlar 2 ve 4 yaş aralığında implant kullanmaya başlamışlardır. Çalışmaya katılan çocukların implant kullanma sürelerindeki farklılıklar da yaş ile işitsel ayırt etme ve dil puanları arasındaki ilişkiyi etkilemiş olabilir. Çalışmaya katılan çocuklar hem implant uygulama yaşı, hem de kullanım süreleri açısından farklılıklar göstermektedir. İmplant kullanma süreleri aynı olup, ameliyat yaşı farklı olan çocuklarda ayırt etme becerilerinin farklılaştığı başka çalışmalarda rapor edilmektedir (16,17).

Bu çalışmanın bulguları ameliyat öncesi aile eğitime başlama yaşı ve cihazlandırma yaşının ameliyat sonrası performansla ilişkili olduğunu göstermektedir. Bireysel olarak bakıldığında hem işitme cihazı hem de implant kullanan çocuklarda erken cihazlandırılmayla birlikte aile eğitime geç başlayanların dil ve ayırt etme puanlarının yaşlılarından geride olduğu görölmektedir. Bu sonuçlar ameliyat öncesi erken cihazlandırmanın yanı sıra, aile eğitiminin önemini göstermektedir (2,3,8-10).

Çalışmada kullanılan işitsel ayırt etme test sonuçları farklı yaş ve dil düzeyinde çocuklar için farklı testler uygulanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Kapalı set testler daha küçük yaş grubunda ve kelime bilgisi sınırlı çocuklar için uygunken, yaş ve kelime bilgisi arttıkça açık set testler işitmenin değerlendirilmesine ilişkin daha doğru bilgi vermektedir. Açık set testlerde de kelimelerin çocukların kelime bilgisi içinde olması önemlidir. Fonetik dengeli iki heceli kelime listeleri çocuklara ilk uygulandığında okul öncesi ikinci sınıftakiler düşük puan elde etmiş, ancak farklı listelerden gündelik hayatta daha çok kullanılan keli-

meler seçilerek 25 kelimelik yeni liste hazırlandığında çocukların puanı önemli ölçüde yükselmiştir. Dil seviyesi daha iyi olan bir üst sınıftaki çocuklara ise standart listeler kolaylıkla uygulanabilmiştir. Bu anlamda okul öncesi dönemdeki çocuklarla sağlıklı bir değerlendirme yapabilmek için farklı seviyelerde açık set kelime listelerinin hazırlanması önemli görölmektedir. Bu çalışmada açık set testler arasında elde edilen korelasyon değerleri kullanılan testlerin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir (24).

Çalışmaya katılan işitme cihazlı ve koklear implantlı çocukların işitsel ayırt etme becerileri arasında farklılık olmasına rağmen dil becerileri arasında farklılık gözlenmemesi dikkat çekicidir. Özellikle işitme cihazı kullanan grupta 6. çocuktan elde edilen sonuçlar ilginçtir. Bu çocuk hem İKA, hem de iki heceli kelime listelerinde en düşük puanı almakla birlikte alıcı ve ifade edici dil puanları yaşıtı implant ve cihaz kullanan çocuklardan farklı değildir. Ancak testlerin uygulanması sırasında gözlemimiz dil becerilerine rağmen anlaşılabilirliğinin düşük olduğu yönündedir. Bunun yanı sıra ileriki yıllarda dil gelişiminin aynı seviyede devam edip etmeyeceğini de bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak belirlemek mümkün değildir. İmplant kullanan bir çocukta ise hem dil, hem de işitsel ayırt etme testlerini tamamlamak mümkün olmamıştır. Bu çocuğun açık alan işitme seviyeleri diğerlerinden farklı değildir. Bir yıldır implant kullanmasına rağmen kapalı set testlerde 2. gruba giren tek çocuktur. Ayrıca dil testleri de işbirliği yapmadığı için tamamlanamamıştır. Beklenen gelişmeyi göstermeyen diğer bir implantlı çocuk da kapalı set testlerde 3. grupta yer almaktadır. Bu katılımcı iki heceli listelerde yaşıtları implantlı çocuklar arasında en düşük puanları almıştır. Dil puanları da grubun en düşöğüdür. Bu anlamda çalışmada yer alan işitme cihazı kullanan ileri ve çok derecede işitme kayıplı çocukların da gerisindedir. Her iki çocuğun da sınıf öğretmenleri çocukların sınıflarındaki diğer öğrencilerden akademik anlamda farklılık gösterdiklerini belirtmekle birlikte, zeka testi puanları çocukların normal değerler içinde yer aldığını göstermektedir. Grup ile karşılaştırıldığında bireysel olarak elde edilen bu bulgular işitme engelli çocukların gelişiminde gözlenen varyasyonların şimdiye kadar rapor edilen eğitim, yaş, cihaz/implant kullanım süresi, zeka gibi faktörler yanında farklı bilişsel etkenlerin varlığından da söz edilebileceğini ve bu etkenlerin de araştırılması gerektiğini düşöndürmektedir.

Teşekkür

Verilerin istatistiksel analizini yapan Öğr. Grv. Murat Doğan'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Tüfekçioğlu U. Kaynaştırmadaki işitme engelli çocuklar. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1992: 1-29.
2. Geers AE, Brenner C, Davidson L. Factors associated with development of speech perception skills in children implanted by age five. *Ear Hear* 2003; 24 (Suppl 1): 24S-35S.
3. Miyamoto RT, Houston DM, Kirk KI, Perdew AE, Svirsky MA. Language development in deaf infants following cochlear implantation. *Acta Otolaryngol* 2003; 123: 241-244.
4. Burger T, Spahn C, Richter B, Eissele S, Lohle E, Bengel J. Parental distress: The initial phase of hearing aid and cochlear implant fitting. *Am Ann Deaf* 2005; 150: 5-10.
5. Spencer PE. Individual differences in language performance after cochlear implantation at one to three years of age: Child, family, and linguistic factors. *J Deaf Stud Deaf Educ* 2004; 9: 395-412.
6. Balkany TJ, Hodges AV, Eshraghi AA, Butts S, Bricker K, Lingvai J. Cochlear implants in children. A review. *Acta Otolaryngol* 2002; 122: 356-362.
7. Sarent JZ, Blamey PJ, Dowell RC, Clark GM, Gibson WP. Variation in speech perception scores among children with cochlear implants. *Ear Hear* 2001; 22: 18-28.
8. Wie OB, Falkenburg ES, Tveté O, Tomblin B. Children with a cochlear implant: Characteristics and determinants of speech recognition, speech recognition growth rate and speech production. *Int J Audiol* 2007; 46: 232-243.
9. Kirk KL, Miyamoto RT, Ying EA, Perdew AE, Zuganelis H. Cochlear implantation in young children: Effect of age at implantation and communication mode. *Volta Review* 2000; 102: 127-144.
10. Meyer T, Svirkey MA, Kirk KI, Miyamoto RT. Improvements in speech perception by children with profound prelingual hearing loss: Effects of device, communication mode, and chronological age. *J Speech Lang Hear Res* 1998; 41: 846-858.
11. Estabrooks W. Auditory-Verbal Therapy: Theory and Practice. Washington DC, AG Bell. Association for the Deaf. 2006: 92-112.
12. Svirsky MA, Teoh SW, Neuburger H. Development of language and speech perception in congenitally, profoundly deaf children as a function of age at cochlear implantation. *Audiol Neurotol* 2004; 9: 224-233.
13. Yoshinaga-Itano C. Early speech development in children who are deaf or hard of hearing: Interrelationships with language and hearing. *Volta Review* 1999; 100: 181-231.
14. Moeller PM. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics* 2000; 106: 83-102.
15. Zwolan TA, Ashbaugh CM, Alarfaj A, et al. Pediatric cochlear implant patient performance as a function of age at implementation. *Otol Neurotol* 2004; 25: 112-120.
16. Akın Ö, Tezer N, Şahin R, Akar F, Geç yaşta koklear implant uygulamasının geç dönem sonuçları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2009; 3: 81-91.
17. Belgin E. Erken implantasyonun önemi. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006; 2: 51-54.
18. Özdemir S. Koklear İmplant Uygulanan Hastaların İşitsel Performans Analizleri. Yayınlanmamış Tıpta Bilim Uzmanlığı Tezi 2006; Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi.
19. Girgin C. Türkçe konuşan doğal işitsel sözel yöntemle eğitim gören işitme engelli kız çocukların konuşma anlaşılabilirliği ile süre ve perde özellikleri ilişkisi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1997.
20. Ege P, Çeliker Z. İşitme engelli çocukların konuşmalarının anlaşılabilirliğini etkileyen faktörler. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi 2005; 6: 19-32.
21. Turan Z. Çok ileri derecede işitme kayıplı çocuklar için kelime ayırt etme beceri testinin geliştirilmesi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 2000; 10: 195-204.
22. Kılıçarslan S. Türk Dili İçin Geliştirilmiş Fonetik Dengeli Tek Heceli Kelime Listelerinin Standardizasyonu. Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Tezi 1986; Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
23. Güven SO. Erken Dil Gelişimi Testi-Üçüncü Edisyon'un Türkçeye Uyarılma, Güvenilirlik ve Geçerlik Ön Çalışması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2009; Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
24. Tabachnick BG. Using mulivariate statistics In: Fidell LS (ed). 4th ed. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon, 2001: 1-45.
25. Alpiner JG. Rehabilitative audiology children and adults. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 2000: 97-104.