



## KLİNİK ÇALIŞMA

# İŞİTME KAYIPLI BİREYLERDE KOKLEAR İMPLANTIN İŞİTSEL ALGI TEST SONUÇLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzm.Ody. Şeyda Bilgisu ERKEN<sup>1</sup>, Dr. Elife BARMAK<sup>2</sup>, Dr. Kemal KESEROĞLU<sup>3</sup>,

Dr. Mehmet Hakan KORKMAZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye <sup>2</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Ankara, Türkiye <sup>3</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB Kliniği, Ankara, Türkiye <sup>4</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

### ÖZET

Amaç: Koklear implant kullanan prelingual hastaların preoperatif ve postoperatif dönemde yapılan işitsel algı test sonuçlarının retrospektif olarak incelenmesidir.

Yöntem ve Gereçler: Çalışmada, 3.basamak referans hastanesinde 2005-2015 tarihleri arasında koklear implant uygulanmış hastaların preoperatif ve postoperatif dönemdeki dosyalarından işitsel algı test sonuçları retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışmamızda prelingual hastalar değerlendirilmiştir. Ayrıca prelingual hastalar implantasyon yaşına göre 4 alt grupta incelenmiştir. Hastaların koklear implantasyon sonrası işitsel algı test skorları preoperatif değerlerle karşılaştırılmış ve implantasyon yaşının işitsel algı test skorları üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

Bulgular: Prelingual 80 hasta mevcuttu. Çalışmaya dahil edilen 80 hastanın hepsinde postoperatif dönemde yapılan işitsel algı test skorları preoperatif dönemdeki skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Hastaların preoperatif dönemde implantasyon yaşına göre yapılan değerlendirmede; 48 ay üzerinde olan grubun işitsel algı test skorlarının diğer yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı yükseklik saptandı ( $p<0.05$ ). Postoperatif dönemde ise tüm yaş grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Sonuç: Koklear implant ile tüm hastaların işitsel performanslarında iyileşme gözlemlenmiştir. Prelingual grupta, implantasyon yaşı küçüldükçe işitsel algı gelişimleri daha belirgindir. Ayrıca 48 ayı geçmiş olan grup da çok iyi bir eğitimsel değerlendirmeyle koklear implantasyondan fayda sağlanabileceği görülmüştür.

*Anahtar Sözcükler: İşitme kaybı, koklear implant, işitsel algı, işitsel rehabilitasyon*

### EVALUATION OF THE EFFECT OF COCHLEAR IMPLANT ON AUDITORY PERCEPTION TEST RESULTS IN INDIVIDUALS WITH HEARING LOSS

#### SUMMARY

Objective: It is a retrospective analysis of the auditory perception test results performed in the preoperative and postoperative period of prelingual patients using cochlear implant.

Materials and Methods: In the study, the auditory perception test results of the preoperative and postoperative files of the patients who had undergone cochlear implant in the 3rd step reference hospital between 2005-2015 were analyzed retrospectively. In our study, prelingual patients were evaluated. In addition, prelingual patients were examined in 4 subgroups according to the implantation age. Auditory perception test scores after cochlear implantation were compared with preoperative values and the effect of implantation age on auditory perception test scores was investigated.

Results: There are 80 prelingual patients. Prelingual 80 patients were present. In all 80 patients included in the study, a statistically significant increase was observed in postoperative auditory perception test scores compared to preoperative scores ( $p<0.05$ ). In the evaluation made according to the implantation age of the patients in the preoperative period; Auditory perception test scores of the group over 48 months were statistically significantly higher than other age groups ( $p<0.05$ ). In the postoperative period, no significant difference was found between all age groups ( $p>0.05$ ).

Conclusion: Improvement in auditory performance of all patients was observed with cochlear implant. In the prelingual group, as the age of implantation decreases, the development of auditory perception is more evident. In addition, it has been observed that the group that has passed 48 months can benefit from cochlear implantation with a very good educational evaluation.

*Keywords: Hearing loss, cochlear implant, auditory perception, auditory rehabilitation*

İletişim kurulacak yazar: Dr. Elife BARMAK, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Ankara, Türkiye, E-mail: elifebarmak@gmail.com

Gönderilme tarihi: 21 Mayıs 2020, revizyonun gönderildiği tarih: 01 Temmuz 2020, yayın için kabul edilme tarihi: 18 Temmuz 2020

Kaynak gösterimi Erken Ş. B., Barmak, E. Keseroğlu K., Korkmaz M. H. İşitme Kayıplı Bireylerde Koklear İmplantın İşitsel Algı Test Sonuçları Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. KBB-Forum 2020;19(3):310-317

## GİRİŞ

Koklear implant (Kİ), kokleanın elektriksel stimülasyonu yoluyla sesleri doğrudan işitsel sinire ileten ve cerrahi olarak implante edilen elektronik bir cihazdır<sup>1,2,3</sup>. Literatürde prelingual ve postlingual hastalar gibi farklı kullanıcı gruplarına Kİ yapılmaktadır<sup>4,5</sup>. Koklear implantın geleneksel işitme cihazlarına göre işitme kayıplı bireylerde daha iyi bir konuşma algılamasına yol açtığı gösterilmiştir<sup>1,2</sup>.



İşitsel gelişim, çocuğun işitsel uyarınları tanıma ve anlama sürecidir. İşitsel algı değerlendirmelerindeki temel amaç, işitme kayıplı bireyin işitsel girdilerinin işlemlenmesini ve işitmenin fonksiyonelliğini araştırmaktır. İşitme kayıplı çocukların işitsel kapasitelerini değerlendirmek için farklı yöntemler bulunmaktadır. Ebeveyne veya birincil bakıcıya sorular sorarak elde edilen bilgilerin yanında, açık veya kapalı uçlu olarak direkt hastaya uygulanabilen testler de kullanılabilir <sup>6</sup>.

Çeşitli çalışmalarda implantasyonun işitsel/konuşma algısının gelişimine ve konuşma anlaşılabilirliğine olan etkisine bakılmıştır <sup>7,8,9,10</sup>. İşitsel algıyla yapılan bir çalışmada, 133 prelingual total işitme kayıplı çocukların implantasyon sonrası 6 yıl takipleri yapılmış ve konuşmaları, anlama becerilerinin %0'dan %82'ye ulaştığı bildirilmiştir <sup>11</sup>. Yapılan çalışmalarda Kİ kullanıcılarında işitme kaybı süresi, implantasyon yaşı ve işitme kaybının başlangıç yaşı ile konuşmayı tanıma arasında negatif bir ilişki olduğu gösterilmiştir <sup>12,13</sup>. İmplantasyon yaşının küçük olması ve daha kısa işitme kaybı süresi implantasyon sonrası konuşmayı tanıma performanslarını arttırdığı görülmüştür <sup>12,13</sup>.

Bu çalışmanın amacı; koklear implant kullanan prelingual hastaların implantasyon sonrası işitsel algı test skorlarının preoperatif değerlerle karşılaştırmak ve implantasyon yaşının işitsel algı test skorları üzerine olan etkisini araştırmaktır.

### HASTALAR VE YÖNTEM

Çalışmamız, 3.basamak referans hastanesinde 2005-2015 tarihleri arasında koklear implant uygulanmış hastaların preoperatif ve postoperatif dönemdeki dosyaları retrospektif olarak etik kurul izni alınarak yapılmıştır (25.09.2017, 41/26). Hastaların dosyasından demografik ve eğitsel bulguları incelenmiştir.

Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Prelingual dönemde ileri/çok ileri derecede S/N işitme kaybı olanlar,
  - o 2 (iki) yaş ve altı çocuklarda bilateral 90 dB HL'den daha fazla sensörinöral işitme kaybı olanlar,
  - o 2 (iki) yaş üstü çocuklarda ise bilateral 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'lerdeki işitme

eşikleri ortalaması 80 dB'den daha kötü olanlar veya bir kulakta 70 dB ve daha kötü, karşı kulakta 90 dB ve daha kötü işitme eşiklerine sahip olanlar,

- Preoperatif dönemde düzenli işitme cihazı kullanan ve özel eğitime gidenler,
- Kİ cihazını düzenli kullananlar,
- Preoperatif ve postoperatif dönemde eğitsel takipleri yapılan hastalardır.

Bu kriterlere sahip olmayan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Prelingual işitme kayıplı grup kendi arasında implantasyon yaşına göre; 12-23 ay, 24-35 ay, 36-48 ay ve 48 ay üstü olmak üzere 4 alt gruba ayrılmıştır.

Bu hastaların demografik özelliklerinde yaşı, cinsiyeti, implantasyon yaşı incelenmiştir. Hastaların işitsel algı becerileri ameliyattan önce ve sonra değerlendirilmiştir. Ameliyat sonrasında takibe gelen hastaların en son takiplerindeki işitsel algı test skorları çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların işitsel algı becerilerinin değerlendirilmesinde Ling'in 6 sesi ve EARS test bataryasında olan Anlamlı İşitsel Deneyim Skalası (AİDS) ve Tek, İki, Çok Heceli Kelime Tanıma Testi (Monosyllabic-trocheepolysyllabic test-MTP) kullanılmıştır.

a) Ling'in altı sesi testi; konuşma frekansındaki /m/, /u/, /i/, /a/, /ş/, /s/ sesleri kullanılarak yapılan hızlı ve kolay bir testtir. Bu testle sesi fark etme ve tanıma becerileri değerlendirilmektedir. Hastaların testleri sessiz ve sakin bir odada yapılmaktadır. Hasta ile uygulayan arasındaki mesafe ilk önce 1 metre, daha sonra 2 metre ve daha sonra 3 metre olacak şekilde ayarlanmaktadır. Normal ses tonunda işitsel olarak hastalara rastgele sesler söylenmektedir. Hastanın sese tepsiye göre test 0 ile 1 puan arasında puanlanmaktadır. Test toplam 6 puan üzerinden değerlendirilmektedir <sup>14,15,16,17</sup>. Testten düşük puan alınması (örneğin; 0 puan) fark etme ve tanıma becerilerinin olmadığını, yüksek puan alınması (örneğin; 6 puan) ise fark etme ve tanıma becerilerin iyi olduğunu göstermektedir.

b) Anlamlı İşitsel Deneyim Skalası (AİDS-Meaningful Auditory İntegration Scale (MAIS)); hastaların kendisine veya ebeveynlerine karşılıklı konuşma esnasında uygulanmaktadır. Uygulamada açık uçlu sorular sorularak hastanın işitsel algı becerileri hakkında bilgi sağlanmaktadır. Anlamlı işitsel deneyim



skalası, soruların özelliklerine göre 3 bölümde incelenmektedir. 1. ve 2. soruda dinlemenin başlaması, 3- 6. sorularda sesi fark etme becerisi ve 7- 10. sorularda ise seslere anlam verebilme becerisi değerlendirilmektedir. Alınan cevaplar açısından bakıldığında sonuçlar her zaman, bazen, nadiren, sıklıkla ve hiçbir zaman şekilde değerlendirilmekte ve toplam 40 puan olacak şekilde her soru sırayla 0-4 arasında puanlanmaktadır<sup>18,19,20,21,22,23</sup>. Testen alınan puan ne kadar yüksek ise, çocuğun dinlemesinin, sesi fark etmesinin ve seslere anlam becerisinin o kadar iyi olduğunu göstermektedir.

c) Tek, iki, çok heceli kelime tanıma testi (Monosyllabic-trochee-polysyllabic test- MTP); işitme kayıplı 2 yaş ve üzerindeki çocuklarda tek, iki ve çok heceli kelimeleri tanıma becerisinin değerlendirildiği bir testtir. 3, 6, 12 resim seçenekli kelime listeleri ile kolaydan zora doğru kullanılabilen (MTP- 3, MTP- 6, MTP- 12), kapalı uçlu bir test olup hece kalıpları tanımayı ve seçenekler arasında doğru kelimeyi bulabilme becerisini değerlendirmek mümkündür<sup>18,19,20</sup>. Testi yapan kişi, hastanın işitsel uyarıları duyabileceği ve uygulayıcının dudaklarını görmeyeceği bir şekilde yanına oturmaktadır. Hastanın önüne uygun sayıda resimlenmiş kelime konup, hastadan işitsel olarak söylenen kelimeyi göstererek veya açık bir şekilde tekrar ederek cevaplama istemektedir. Eğer hastanın puanı yüksekse testin bir üst aşamasına geçilmektedir. Testin 12 resim seçenekli kelime listesi (MTP-12) uygulanırken her kelime iki kez sunulmaktadır. Tüm resim iki kez sunulduğunda düşük puan alması çocuğun kelime tanıma becerisinin olmadığını, fakat yüksek puan alınması ise kelime tanıma becerisinin olduğunu göstermektedir.

Prelingual işitme kayıplı grubun işitsel algı test sonuçlarıyla implantasyon yaşı arasındaki ilişkiyi bakılmıştır.

#### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programıyla yapılmıştır. Kolmogorov-Smirnov Testiyle normal dağılıma uygunluğu değerlendirilmiştir. Sayısal değişkenlerin ortalama  $\pm$  standart sapma ve medyan (25. ve 75. persentil) ve yüzdeler (frekans) olarak verilmiştir. Gruplar arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olmayan sayısal değişkenler için

Mann Whitney U Testi, Kruskal Wallis Tek yönlü varyans analizi ve Dunn's çoklu karşılaştırma testiyle karşılaştırılmıştır. Preoperatif ve postoperatif dönemde yapılan Ling'in 6 sesi, AİDS ve MTP testleri arasındaki farklılıklar normal dağılıma sahip olmayan sürekli değişkenlerde Wilcoxon t Testi ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası farklılıkları değerlendirmek amacıyla kategorik değişkenlerde Fisher's Exact Kikare testi, Yates" Kikare testi ve Monte Carlo Kikare testi kullanılmıştır.  $p < 0.05$  iki yönlü testlerde istatistiksel önemlilik için yeterli kabul edilmiştir.

#### BULGULAR

Kliniğimizde eğitsel değerlendirme dosyası bulunan 224 hastadan çalışma kriterini sağlayan 80 prelingual hastanın verisi retrospektif olarak incelendi.

Prelingual hasta grubu 80 hastadan oluştu. Bu grup implantasyon yaşına göre de dört alt gruba ayrıldı. Her 4 yaş alt grubunda 20 hasta mevcuttu. Bu hastaların %25'i 12-23 ay arasında, %25'inin 24-35 ay arasında, %25'inin 36-48 ay arasında ve %25'inin ise 48 ay üzerinde implantasyon yaşı olan gruplardı. Tüm prelingual hastaların ortalama implantasyon yaşı  $44,5 \pm 30,1$  aydı. Prelingual hastaların alt gruplarının ortalama implantasyon yaşına ayrı ayrı bakıldığında; 12-23 ay olan grupta  $18,1 \pm 3,0$  ay, 24-35 ay olan grupta  $30,8 \pm 3,9$  ay, 36-48 ay olan grupta  $42,1 \pm 3,4$  ay ve 48 ay üstünde olan grupta  $42,1 \pm 3,4$  aydı. Çalışmaya dahil edilen 80 prelingual hastanın 37'si erkek (%46.2), 43'ü (%53.8) kızdı. Prelingual işitme kayıplı 80 hastanın; implant tarafı olarak bakıldığında hastaların 64'ü (%80) sağ kulağına, 16'sı (%20) ise sol kulağına uygulanmıştı. Bilateral implant uygulanan hiç hasta yoktu. Tüm prelingual hastaların ortalama takip süresi  $23,6 \pm 18,7$  aydı. Prelingual hastaların alt gruplarının takip sürelerine ayrı ayrı bakıldığında; 12-23 ay arasında olan grubun ortalama takip süresi  $30,6 \pm 24,3$  ay, 24-35 ay arasındaki grubun  $23,1 \pm 13,4$  ay, 36-48 ay arasındaki grubun  $25,8 \pm 13,4$  ay ve 48 ay üzerinde olan grubun ise  $15,8 \pm 12,9$  aydı.

Genel grupta ve implantasyon yaşına göre olan alt gruplarda postoperatif dönemde yapılan tüm işitsel algı test skorları açısından



preoperatif değerlere göre istatistiksel anlamlı artışlar mevcuttu ( $p<0.05$ ) (Tablo 1,2).

İmplantasyon yaşına göre preoperatif dönemde Ling testinde; 48 ay üstü grup skorları diğer implantasyon yaş gruplarına göre anlamlı olarak daha yüksekti ( $p<0.05$ ). Postoperatif dönemde ise, Ling testi sonuçları açısından tüm implantasyon yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 2).

Tek, iki, çok heceli kelime tanıma testi (MTP), dil gelişimi başlamış ve 24 ay üstü çocuklara uygulanabilen bir test bataryasıdır (18,19). Bu yüzden preoperatif değerlendirme 36 ay ve üzerindeki 40 hasta verileriyle yapıldı. Preoperatif dönemde MTP testinde 48 ay üstü grup skoru 36-48 ay gruba göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görüldü ( $p<0.05$ ). Postoperatif dönemde yapılan MTP sonuçları

implantasyon yaş grupları arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 2).

Preoperatif dönemde AİDS testine göre; 48 ay üstü grupta AİDS skoru 12-23 ay ve 36-48 ay arası gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı olarak daha yüksek bulundu ( $p<0.05$ ). Fakat 24-35 yaş grubu skoru ile 48 ay üstü grup preoperatif AİDS skorlarında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0.05$ ). Postoperatif dönemde ise, AİDS testi sonuçları açısından tüm implantasyon yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 2).

Prelingual işitme kayıplı grubun implantasyon yaşına göre işitsel algı test sonuçları tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Tüm grubun preoperatif ve postoperatif dönemde yapılan işitsel algı test sonuçlarının karşılaştırılması.

	Tüm Hastalar (n:80)	p* değeri
Preop Ling	1.28±1.81	<0.001*
Postop Ling	5.70±1.08	
Preop MTP	4.55± 7.89	<0.001*
Post MTP	17.56±7.56	
Preop AİDS	8.11±8.35	<0.001*
Postop AİDS	33.25± 9.53	

p\*: Tüm hastaların preoperatif (preop) ve postoperatif (postop) dönemde yapılan Ling, Monosyllabic-trochee-polysyllabic test (MTP) ve Anlamlı İşitsel Deneyim Skalası (AİDS) test skorlarının istatistiksel farkı.



**Tablo 2.** İmplantasyon yaş gruplarına göre preoperatif ve postoperatif dönemde yapılan işitsel algı test sonuçlarının karşılaştırılması.

	12-23 Ay (n:20)	24-35 Ay (n:20)	36-48 Ay (n:20)	48 Ay üstü (n:20)	p <sup>b</sup> değeri
<b>Preop Ling</b>	0.50± 1.10	0.95± 1.67	1.10± 1.98	2.55± 1.79	<b>0.002<sup>a,b,cβ</sup></b>
<b>Postop Ling</b>	5.95± 0.22	5.35± 1.59	5.75± 1.12	5.75± 0.91	0.338
<b>p<sup>a</sup> değeri</b>	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>	
<b>Preop MTP</b>	-	-	2.00± 6.16	7.10± 8.72	<b>0.006<sup>cβ</sup></b>
<b>Post MTP</b>	16.40±9.09	18.65± 6.13	16.45± 8.43	18.70± 6.41	0.861
<b>p<sup>a</sup> değeri</b>	-	-	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>	
<b>Preop AİDS</b>	4.65± 3.29	6.40±4.17	5.90± 6.77	15.50±11.74	<b>0.008<sup>a,cβ</sup></b>
<b>Postop AİDS</b>	35.70±5.85	28.70± 12.85	32.95± 9.00	35.65±7.93	0.566
<b>p<sup>a</sup> değeri</b>	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>	

p<sup>a</sup>:İmplantasyon yaş gruplarına göre preoperatif (preop) ve postoperatif (postop) dönemde yapılan Ling, Monosyllabic-trochee-polysyllabic test (MTP) ve Anlamlı İşitsel Deneyim Skalası (AİDS) test skorlarının istatistiksel farkı. p<sup>b</sup>:Gruplar arası ayrı ayrı preoperatif ve postoperatif dönemdeki işitsel algı test skorlarının istatistiksel farkı. a<sup>b</sup>:12-23 ay ile 48 ay üstünde implantasyonu yapılan grupların preoperatif dönemdeki Ling ve AİDS skorları arasında istatistiksel farkı. b<sup>b</sup>:24-35 ay ile 48 ay üstünde implantasyonu yapılan grupların preoperatif dönemdeki AİDS skorları arasında istatistiksel farkı. c<sup>b</sup>:36-48 ay ile 48 ay üstü üstünde implantasyonu yapılan grupların preoperatif dönemdeki Ling ve MTP skorları arasında istatistiksel farkı.

## TARTIŞMA

Çalışmamızda prelingual hastaların koklear implantasyon sonrası işitsel algı test sonuçları preoperatif değerlerle karşılaştırılmıştır. İmplantasyon yaşının işitsel algı test skorları üzerine olan etkisine bakılmıştır. Erken dönemde işitsel gelişimin değerlendirilmesi, prelingual çok ileri derecede işitme kayıplı çocuğun erken tanı ve müdahalesinde önemli rol oynamaktadır<sup>24</sup>. İşitsel gelişim basitten zora doğru dört aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar fark etme, ayırt etme, tanıma ve anlamadır<sup>25</sup>. İşitme kayıplı çocukların işitsel becerilerini değerlendirmesinde EARS (Evaluation of Auditory Responses to Speech) ve Çocuklar için İşitsel Algı Test (ÇİAT) bataryaları kullanılmaktadır<sup>6,20,26</sup>. Bu test bataryalarıyla değerlendirme yaparken zorluk derecesine göre ilk önce fonem, kelime, cümle ve bağlantılı konuşmalar değerlendirilmektedir<sup>6,25</sup>. Bizim çalışmamızda işitsel gelişim ve kelime tanıma becerisi Ling, AİDS ve MTP testleriyle değerlendirilmiştir. Çalışmamızın genel grubun ortalama takip süresi 23,6 aydır. Her bir implantasyon yaş grubunda

preoperatif değerlere göre postoperatif dönemdeki Ling, MAİS ve MTP test verilerinde anlamlı bir yükseklik saptanmıştır. İleri derecede işitme kayıplı çocuklarda işitsel algı ve dil gelişimi açısından Kİ çok önemli bir rol oynamaktadır. Postoperatif dönemde çocukların işitsel algı gelişimlerinin sağlanabilmesi için aile desteği ve özel eğitim de vazgeçilmez bir yere sahiptir. Çalışmamızdaki tüm prelingual hastalar özel eğitime gitmektedir. Şebnem ve ark.<sup>16</sup> yapmış olduğu çalışmada, farklı derecelerde işitme kaybı olan çocukların erken rehabilitasyon programına alındıktan sonra 1-2 yıl içinde Ling ve İT-AİDS/AİDS testlerinden maksimum skorlara ulaştığını, ayrıca zamanında ve uygun müdahaleyle (Kİ ve işitme cihazı gibi) bu çocukların işitsel algı, konuşma ve dil gelişimlerinin arttığını ifade etmektedirler. Liu ve ark.<sup>23</sup> yapmış olduğu çalışmada ise; farklı yaşlarda implantasyon yapılan çocukların ameliyat sonrasında işitsel algı becerilerinin, işitsel performanslarının, konuşma anlaşılabilirliklerinin ve AİDS skorlarında önemli derecede artmış olduğunu, erken yaşta Kİ olanların daha iyi sonuçlara sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise,



prelingual işitme kayıplı çocukların implantasyon sonrası dinleme profili ve MTP test skorlarının 24 ay içinde anlamlı artışların olduğu bildirilmiştir. Kısa sürede işitsel becerilerde olan bu gelişme, çocuğun koklear implantasyondan çok hızlı fayda gördüğünü vurgulamaktadır<sup>26</sup>. Bizim çalışmamızda da, literatürle uyumlu olarak prelingual hastalarda koklear implantasyonun özel eğitim ile birlikte işitsel gelişimin sağlanmasında oldukça etkin olduğu görülmektedir. Çalışmamızda implantasyon öncesi değerlendirmede, implantasyon yaşı ilerledikçe işitsel algı skorlarında anlamlı bir artış gözlenmiştir. Ling'in 6 ses testi, konuşma frekanslarındaki alçak, orta ve yüksek frekansları temsil eden fonemlerin duyulmasını ve tanınmasını içeren bir testtir. İşitsel sistemin; fonksiyon bütünlüğü, frekans seçiciliği ve çapraz korelasyon mekanizmaları 48 ay üstünde yetişkinler gibi fonksiyon göstermektedir<sup>15,27,28,29,30</sup>. Tek, iki, çok heceli kelime tanıma testi (MTP) ise, dil gelişimi başlamış olan çocuklara uygulanan tek, iki ve çok heceli kelime tanıma becerisini değerlendirmektedir<sup>18,29</sup>. Literatürde, geç yaşta Kİ uygulanan çocukların ameliyat öncesi temel ses ve konuşma özelliklerini değerlendiren dinleme profili<sup>26</sup> ve MTP testlerine bakılmış. Bu çocukların ameliyat öncesi MTP skorunun %20 ve dinleme profilinin ise %40'ın üzerinde olduğu bildirilmiştir. Literatürle uyumlu olarak 4 yaş üstündeki grupta sınırlı olsa da işitme cihazından fayda görmesi ve özel eğitim desteğiyle sınırlı konuşma gelişimlerine sahip olduğu görülmektedir. Bu çocuklara konuşmayı ayırt etme testlerinin uygulanacağı kadar belli bir maturasyon yaşına sahip olması işitsel algı testlerinden anlamlı olarak yüksek skorlar elde edilebileceğini bize göstermektedir<sup>31</sup>. Çalışmamızda tek istisnası AİDS skorları 24-35 ay grubunda 48 ay üstündeki grupla farklılık göstermemiş olmasıdır. Bunun nedeninin bu gruptaki hastaların preoperatif işitme kayıplarının total olmaması veya daha erken tanı ve müdahale programına alınmış (erken işitme cihazı ve işitsel-sözel terapi) olduğu düşünülmüştür. Prelingual hastalarda postoperatif dönemde işitsel algı testleri açısından tüm yaş grupları arasında preoperatif dönemdeki anlamlı farklılıkları tamamen kaybolmuştur. İmplantasyon yaşları ve takip

süreleri farklı olsa da, 15-30 ay arası bir takip süresinde tüm yaş alt grupları testler açısından birbirlerini yakaladıkları görülmüştür. Literatüre baktığımızda Zheng ve ark.<sup>7</sup>, 1-2 yaşında implantasyon yapılan grubun ameliyat öncesi IT-AİDS/AİDS skorları %10, 4-6 yaşında implantasyon yapılan grupta ise %40 olduğunu belirtmişlerdir. Bu skorların ameliyatın 12. ayında her iki grup için %80-85'e yükseldiğini bildirmişlerdir. Ameliyat öncesi bu iki yaş grubundaki farkın işitme cihazı kullanım süresinin işitsel gelişime olumlu bir yönde etkisinin olduğu belirtmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise; implantasyon sonrası işitsel performansların 6 ay ile 24 ay arasında hızlı bir şekilde geliştiğini, fakat 60 aya kadar da gelişim devam ettiği bildirilmiştir<sup>32</sup>. Gstoettner ve ark.<sup>33</sup> ise, prelingual işitme kayıplı 1-18 yaşları arasında 31 hastanın ameliyat öncesi dinleme profili skorları %4 ve MTP skorları ise %0 olduğunu, implantasyonun 3.yılında bu skorların sırasıyla %93 ve %100'a yükseldiğini bildirmişlerdir. İmplantasyonun 3.yılında MTP test skorlarının %100'e ulaşan toplam hasta sayısının 19 olduğunu ifade etmişlerdir. Akın ve ark.<sup>31</sup> yaptığı çalışmada; 1.grubun (4 -5,1 yaş) implant sonrası MTP skorları 12.ayın sonunda %92,2'ye, 2.grubun (6-7,06 yaş) ise %72 ulaştığını bildirmiştir. Skorların yükselmesindeki sebebin 1.grup için işitsel plastisitenin etkisiyle Kİ daha erken adaptasyonu sağladığını ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da postoperatif dönemde küçük yaş grubunun işitsel algı becerileri açısından daha büyük yaş gruplarına yakın performans sergilemiştir. Bunun sebebinin ise, benzer şekilde küçük gruplarda işitsel plastisitenin etkisiyle işitsel algı gelişimin daha hızlı olduğu düşünülmüştür. Çalışmamızın birkaç kısıtlı yönü vardır. Bunlar; retrospektif bir çalışma olması, her dört prelingual grubun (implantasyon yaşı) preoperatif dönemde işitme cihazı kullanım süresi ve özel eğitim süresinde farklılıkların olmasıdır. Bu yüzden preoperatif dönemde özellikle 48 ay üstündeki grupta işitsel algı testlerinde yüksek skorlar elde edilmiştir. 48 ay üstündeki grubun preoperatif dönemde yapılan işitsel algı test skorlarının diğer gruplara göre anlamlı olması gruplar arası homojenitesini bozduğu görülmüştür. Diğer çalışmamızdaki kısıtlılık ise hastalarımıza ameliyat sonrasında rutin takipleri 1., 3., 6., 12. ve 18. aylarda ve



sonrasında yıllık kontroller yapılmaktadır. Fakat hastalar ameliyat sonrası rutin takiplerine düzenli gelmedikleri için en son kontroldeki veriler kullanılmıştır. Bu yüzden ve hasta sayısının az olması nedeniyle postoperatif işitsel algı testlerin hangi sürede anlamlı olarak artış gösterdiği değerlendirilememiştir. Çalışmamızda diğer bir kısıtlılığı ise, hastaların sadece işitsel performansların değerlendirilmiş olmasıdır. Sonuç olarak; Kİ ile bütün işitme kayıplı hastaların işitsel performanslarında iyileşme gözlenmiştir. Prelingual grupta, implantasyon yaşı küçüldükçe işitsel algı ve kelime tanıma gelişimleri daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Ayrıntılı eğitsel ve işitsel değerlendirmenin 48 ay üstündeki hastalarda çok daha önemli olduğu görülmüştür. Özellikle postoperatif implanttan görülebilecek faydanın ortaya konması açısından oldukça değerlidir.

#### KAYNAKLAR

1. Geers AN, Nicholas JG, Sedey AL. Language skills of children with early cochlear implantation. *Ear & Hearing* 2003;24: 46S-58S.
2. Watson LM, Archbold SM, Nikolopoulos TP. Children's communication mode five years after cochlear implantation: changes over time according to age at implant. *Cochlear Implants Int* 2006 Jun;7(2):77-91.
3. Vinceti V, Bacciu A, Guida M, Marra F, Bertoldi B, Bacciu S, Pasanisi E. Pediatric cochlear implantation: an update. *Italian Journal of Pediatrics*. 2014; 40:72.
4. Derinsu U, Yüksel M, Geçici CR, Çiprut A, Akdeniz E. Effects of residual speech and auditory deprivation on speech perception of adult cochlear implant recipients, *Auris Nasus Larynx* 2019; 46:58-63.
5. Lenarz, T. Cochlear implant-state of the art. *Head and Neck Surgery* 2017; 16:1-29.
6. Yücel E, Özkan HB. İşitsel Rehabilitasyon. *Turkish Journal Audiology and Hearing Research* 2020;3(1):19-22.
7. Zheng Y, Soli SD, Tao Y, Xu K, Meng Z, Li G, Wang K, Zheng H. Early prelingual auditory development and speech perception at 1-year follow-up in Mandarin-speaking children after cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2011; 75:1418-1426.
8. Wiley S, Meinzen-Derr J, Choo D. Auditory skills development among children with developmental delays and cochlear implants. *Annals of Otolaryngology & Rhinology* 2008;117(10):711-718.
9. Robbins AM, Koch DB, Osberger MJ, Zimmerman-Phillips S, Kishon-Rabin L. Effect of age at cochlear implantation on auditory skill development in infants and toddlers. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130(5):570-574.
10. Akın İ, Şimşek G, Barmak E. Erken ve geç yaş koklear implant uygulamasında uzun dönem etkinliklerinin karşılaştırılması. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg* 2012;22(3):123-128.
11. Nikolopoulos TP, Archbold SM, O'Donoghue GM. The development of auditory perception in children following cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 1999; 49 Suppl:S189-S191.
12. Holden LK, Finley CC, Firszt JB, Holden TA, Brenner C, Potts LG, Gotter BD, Vonderhoof SS, Mispagel K, Heydebrand G, Skinner MW. Factors affecting open-set word recognition in adults with cochlear implants. *Ear and Hearing* 2013;34(3):342-360.
13. Blamey P, Arndt P, Bergeron F, Beynon A, Burke E, Dillier N, Dowell R, Fraysse B, Gallégo S, Govaerts PJ, Green K, Huber AM, Kleine-Punte A, Maat B, Marx M, Mawman D, Mosnier I, O'Connor AF, O'Leary S, Rousset A, Schauwers K, Skarzynski H, Skarzynski PH, Sterkers O, Terranti A, Truy E, Van de Heyning P, Venail F, Vincent C, Lazard DS. Factors affecting auditory performance of postlinguistically deaf adults using cochlear implants. *Audiol Neurootol* 1996; 1: 293-306.
14. Ling, D. Auditory-verbal therapy and practice., W. Estabrooks. (Ed.). *The Six-Sound Test*. Washington, DC: Alexander Graham Bell Association for the Deaf and Hard of Hearing, 2006: 307-310.
15. Agung KB, Purdy SC, Kitamura C. The Ling sound test revisited. *Australian and New Zeland Journal of Audiology*. 2005; 27(1):33-41.
16. Sevinç S, Sahli AS, Belgin E. The auditory perception and the language development of newborns with the hearing loss in Turkey. *H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 2018; 5(2):1-12.
17. Glista D, Scollie S, Moodie S, Easwar V. The Ling 6 (HL) Test: typical pediatric performance data and clinical use evaluation. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2014;25(1), 1008-1021.
18. Flexer C, Richards C. Strategies for facilitating hearing and listening in all children with or without hearing loss. In: Flexer C. ed. *Facilitating Hearing and Listening in Young Children*. 2nd Ed. San Diego, London: Singular Publishing Group, 1999:101-132.
19. Kirk KI, Diefendorf AO, Pisoni DB, Robbins AM. Assessing speech perception in children. In Danhauer JL, Mendel LM. Eds. *Audiologic Evaluation and Management and Speech Perception Assessment*, San Diego, London: Singular Publishing Group, 1997:101-132.
20. <https://meders.com.tr/web/files/rehabilitasyon/ears.pdf>. (Erişim Tarihi:27/06/2020)
21. Yücel E, Sennaroğlu G, Belgin E. Comparison of Speech Perception Skills of Hearing Impaired Children with Their Meaningful Auditory Integration Performance. *Miami : The 6 th International Cochlear Implant Conference, 2000*.
22. Robbins AM, Renshaw JJ, Berry SW. Evaluating meaningful auditory integration in profoundly hearing-impaired children. *Am. J. Otol*. 1991; 12, 144e150.
23. Liu S, Wang F, Chen P, Zuo N, Wu C, Ma J, Huang J, Wang C. Assessment of outcomes of hearing and speech rehabilitation in children with cochlear implantation. *Journal of Otolaryngology*. 2019;14:57-62.
24. Zheng Y, Soli SD, Wang K, Meng J, Meng Z, Xu K, Tao Y. A normative study of early prelingual auditory development, *Audiol. Neurootol* 2009; 14: 214-22.



25. Tye-Murray, N. Foundation of aural rehabilitation: Children, adults and their family members (Second b.). USA, Thomson Delmar Learning, 2004:181-371.
26. Sainz M, Skarzynski H, Allum JHJ, Helms J et al. Assessment of auditory skills in 140 cochlear implant children using the EARS protocol. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 2003;65:91-96.
27. O'Neil C, O'Donoghue GM, Arcbold SM, Nikolopoulos TP, Sach T. Variation in gains in auditory performance from pediatric cochlear implantation. Otol Neurotol 2002;23(1):44-48.
28. Miyamoto RT, Osberger MJ, Todd SL, Robbins AM, Stroer BS, Zimmerman-Philips S, Carney AE. Variabed affecting implant performance in children. Laryngoscope 1994; 104; 1120-1124.
29. Anderson I, Weichbold V, D'Haese PS, Szuchnik J, Quevedo MS, Martin J, Dieler WS, Phillips L. Cochlear implantation in children under the age of two-what do the outcomes show us? Int J Ped ORL 2004; 68:425-431.
30. Fitzpatrick EM. and Doucet SP. Pediatric audiologic rehabilitation: from infancy to adolescence. E. M. Fitzpatrick and S. P. Doucet (Eds), Creating optimal listening and learning environments in the first years. New York: Thieme Medical Publishers, 2013: 68-97.
31. Akın Ö, Tezer N, Şahin R, Akar F. Geç Yaşta koklear implant uygulamasının geç dönem sonuçları. Online Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 2009; 36:81-91.(Erişim Tarihi:30/01/2020)
32. Lyu J, Kong Y, Xu T, Dong R, Qi B, Wang S, Li Y, Liu H, Chen X. Long-term follow-up of auditory performance and speech perception and effects of age on cochlear implantation in children with pre-lingual deafness. Chinese Medical Journal. 2019;132 (16):1925-1934.
33. Gstoettner WK, Hamzavi J, Egelierler B, Baumgartner WD. Speech perception performance in prelingually deaf children with cochlear implants. Acta Otolaryngol 2000; 120:209-21.