

Koklear implant uygulanan hastaların işitsel performans analizleri

Auditory performance analyses of cochlear implanted patients

Dr. Süleyman Özdemir, Dr. Mete Kıroğlu, Dr. Ülkü Tuncer, Odyolog: Rasim Şahin,
Dr. Özgür Tarkan, Dr. Özgür Sürmelioglu

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Amaç: Bu çalışma koklear implantlı hastaların işitsel performanslarının gelişimini analiz etmek amacıyla yapıldı. Hastaların ameliyat yaşının, cinsiyetin, implantasyon uygulanan kulağın ve uygulanan koklear implant modelinin hastaların işitsel performanslarına etkileri araştırıldı.

Hastalar ve Yöntemler: Çalışma için, kliniğimizde koklear implant ameliyatı uygulanan, doğuştan prelingual işitme kayıplı ve implantasyon sonrası en az 18 ay süre ile takibi yapılan 28 hasta (12 erkek, 16 kız) seçildi. Hastaların işitme performanslarının değerlendirilmesinde Dinleme Gelişimi Profili (LiP), Tek-İki-Üç Heceli Kelimeleri Tanıma Testi (MTP) ve Anlamlı İşitsel Deneyim Skalası (MAIS) testleri kullanıldı. İmplant uygulanma yaşının işitsel performans skorlarına etkisinin değerlendirilmesi için hastalar iki gruba ayrıldı: Grup 1 (implantasyon yaşı \leq 60 ay, ort. 44.8 ay) ve grup 2 (implantasyon yaşı $>$ 60 ay, ort. 100.6 ay).

Bulgular: Grup 2 grup 1'e göre daha yüksek ameliyat öncesi, test skorlarına sahipti ancak koklear implant kullanımı sonrasında grup 1'deki hastaların işitsel performans seviyeleri, daha hızlı şekilde iyileşme kaydederek 12-18 ay içinde grup 2'deki hastaların seviyelerine eşit hale geldi. Verilerimiz cinsiyet, implantasyon uygulanan kulak ve koklear implant modeli gibi değişkenlerin koklear implantasyon sonrası hastaların işitsel performansına istatistiksel olarak anlamlı bir etkileri olmadığını gösterdi.

Sonuç: Çalışmamızda implantasyon yaşı ile işitsel performanstaki iyileşme arasında negatif bir ilişki olduğu bulundu. Küçük yaşta implantasyon uygulanan çocukların, dil gelişimlerini daha hızlı kazandıkları ve ileride okuma, yazma ve diğer eğitsel becerilerde daha fazla başarı sağladıkları gözlemlendi.

Anahtar Sözcükler: İşitsel performans; koklear implant; erken implantasyon; konuşma testi işitsel yanıtların değerlendirilmesi.

Objectives: The aim of this study was to analyze the auditory performance development of cochlear implanted patients. The effects of age at implantation, gender, implanted ear and model of the cochlear implant on the patients' auditory performance were investigated.

Patients and Methods: Twenty-eight patients (12 boys, 16 girls) with congenital prelingual hearing loss who underwent cochlear implant surgery at our clinic and a follow-up of at least 18 months were selected for the study. Listening Progress Profile (LiP), Monosyllable-Trochee-Polysyllable (MTP) and Meaningful Auditory Integration Scale (MAIS) tests were performed to analyze the auditory performances of the patients. To determine the effect of the age at implantation on the auditory performance, patients were assigned into two groups: group 1 (implantation age \leq 60 months, mean 44.8 months) and group 2 (implantation age $>$ 60 months, mean 100.6 months).

Results: Group 2 had higher preoperative test scores than group 1 but after cochlear implant use, the auditory performance levels of the patients in group 1 improved faster and equalized to those of the patients in group 2 after 12-18 months. Our data showed that variables such as sex, implanted ear or model of the cochlear implant did not have any statistically significant effect on the auditory performance of the patients after cochlear implantation.

Conclusion: We found a negative correlation between the implantation age and the auditory performance improvement in our study. We observed that children implanted at young age had a quicker language development and have had more success in reading, writing and other educational skills in the future.

Key Words: Auditory performance; cochlear implant; early implantation; evaluation of auditory responses to speech test.

Koklear implant, iki taraflı total sensörinöral işitme kayıplı ve işitme cihazından fayda görmeyen hastaların duyabilmeleri için geliştirilmiş bir cihazdır.^[1-3] Mekanik ses enerjisini, elektrik sinyallerine dönüştürüp bunu doğrudan kokleaya aktararak, seslerin algılanmasını sağlar. Koklear implantasyon ameliyatı sonrası implantlı hastaların dinleme ve konuşma becerilerinde implantasyon öncesine göre dikkate değer bir şekilde iyileşmeler olduğu yapılan yayınlarda bildirilmiştir.^[4-7]

Bu çalışmada hastaların sesi tanıma, sesin özelliklerini ayırt etme ve kelime tanıma becerilerinin gelişimi analiz edildi.

Ayrıca, hastaların ameliyat yaşının, cinsiyet farklılığının, implant uygulanan kulak yönünün, uygulanan implant modelinin, koklear implantasyon sonrası hastaların işitsel performansına etkileri araştırıldı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Temmuz 2000 - Temmuz 2006 tarihleri arasında kliniğimizde koklear implantasyon uygulanan, doğuştan işitme kayıplı ve işitme kaybı prelingual dönemde gelişen, ameliyat sonrası cihazını düzenli olarak kullanıp, eğitimlerine düzenli devam eden, implantasyon sonrası en az 18 ay takibi yapılan 28 hasta (12 erkek, 16 kız) çalışmaya dahil edildi.

Koklear implant, hastaların 21'inin (%75) sağ kulağına, yedisinin (%25) sol kulağına uygulandı. Yirmi sekiz hastanın ikisine (%71) Nucleus 24 Contour (Advance electrode. Karger AG, Basel), üçüne (%10.7) Medel PULSARCI100 ve diğer 23'üne (%82.2) ise Medel COMBİ-40+ model koklear implant sistemi takıldı.

Hastaların ameliyat oldukları sıradaki yaş ortalaması 70.7 (38.5) ay (24-180 ay) olarak saptandı. Bu hastalardan 15'inin yaşı (%53.6) 60 ay ve üzerinde iken, 13'ünün yaşı (%46.4) 60 ay üzerinde idi. Ameliyat yaşı 60 ay ve daha küçük olanlarda ortalama yaş 44.8±14.4 ay iken, 60 ay üzerinde olanlarda ortalama yaş 100.6±35.9 ay idi.

Hastaların işitsel performanslarını analiz etmek için EARS (Evaluation of Auditory Responses to Speech) test bataryası uygulandı.^[8] Bu test bataryası içinden; dinlemenin gelişim profili (Listening Progress Profile; LiP), Tek-İki-Üç Heceli Kelimeleri Tanıma Testi (Monosyllable-Trochee-Polysyllable; MTP) ve anlamlı işitsel deneyim skalası (Meaningful Auditory Integration Scale; MAIS) testlerinin sonuçları analiz edildi.

Dinlemenin gelişim profili ve MTP testleri; hastalara ameliyat öncesi dönemde, ilk fittingden sonraki 2. gün, 1. ay, 3, 6, 12, 18, 24, 36, 48. ve 60. aylarda uygulandı.

Anlamlı işitsel deneyim skalası testi; ameliyat öncesi dönemde, ilk fittingden sonraki 3, 6, 12, 18, 24, 36, 48. ve 60. aylarda uygulandı.

Kullanılan istatistiksel yöntemler

Çalışmamızda kullanılan istatistiksel veriler, SPSS 14.0 versiyon (Statistical Package for Social Sciences Inc, Chicago, Illinois, USA) bilgisayar programı ile hazırlandı. Zaman içerisindeki değişimler tekrarlı ölçümler analizi ile ameliyat yaşı ile ölçümler arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile incelendi. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alındı.

BULGULAR

Dinlemenin gelişim profili testi bulguları

Hastaların yapılan LiP test skorlarının (yüzde olarak) ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı (tablo 1). Ameliyattan önceki ve sonraki dönemde hastaların LiP testindeki genel performanslarının (yüzde olarak) zaman içindeki değişimleri incelendi (şekil 1).

Koklear implantasyon ameliyatından sonraki dönemde hastaların sese tepki gösterme, sesi ayırt etme, sesi tanımlama gibi temel işitsel beceri performanslarının giderek arttığı ve 18 ayın sonunda %90'ların üzerine çıktığı bulundu. Bu artışın en fazla ilk fittingden sonraki 1. ayda olduğu saptandı ($p < 0.01$).

Ameliyat yaşının hastaların LiP profiline etkisini değerlendirmek için hastalar iki gruba ayrıldı ve 18 ay takip süresine göre incelendi (şekil 2).

Gruplar karşılaştırıldığında grup 1'de performans gelişim eğrisinin sürekli yükselen bir eğri olduğu görüldü. Grup 2'de ise ilk fittingden sonraki 2. günde yapılan testte çok az oranda bir azalma dışında yine yükselen bir eğri olduğu görüldü.

Grup 1'in düşük seviyelerden başladığı, daha sonra hızlı gelişim göstererek, yüksek skorla başlayan grup 2'yi 18 ay içinde yakaladıkları saptandı. Grup 1'de en fazla artışın fittingden sonraki 1. ay ile 3. ayda olduğu görüldü ($p < 0.01$).

Dinlemenin Gelişim Profili Test skorlarıyla, hastaların cinsiyetleri ($p = 0.54$), implantasyon uygulanan kulak yönü ($p = 0.89$) ve implant modeli ($p = 0.20$) arasında anlamlı istatistiksel bulgu saptanmadı.

Tablo 1. Dinlemenin gelişim profili testi ile elde edilen zamana göre ortalamalar

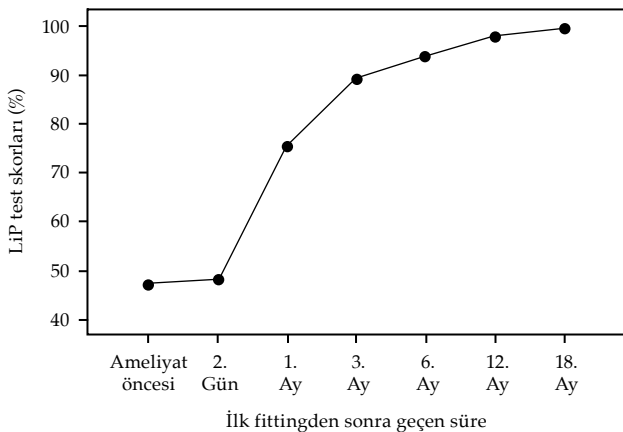
Ameliyat yaşı	Dinlemenin gelişim profili test aralıkları										
	Ameliyat öncesi	2. gün	1. ay	3. ay	6. ay	12. ay	18. ay	24. ay	36. ay	48. ay	60. ay
Grup 1 ≤60 ay											
Hasta sayısı	15	15	15	15	15	15	15	10	7	6	2
Ort.±SS	27.2±22.6	37.0±27.8	64.0±25.7	80.2±21.7	89.8±17.9	96.2±8.2	98.53±2.5	100±0.0	100±0.0	100±0.0	100±0.0
Grup 2 >60 ay											
Hasta sayısı	13	13	13	13	13	13	13	12	10	7	2
Ort.±SS	67.2±23.0	66.5±24.3	88.9±9.5	97.54±4.2	98.7±2.8	100±0.0	100±0.0	100±0.0	100±0.0	100±0.0	100±0.0
Toplam											
Hasta sayısı	28	28	28	28	28	28	28	22	17	13	4
Ort.±SS	45.7±30.2	50.75±29.7	75.5±23.3	88.2±18.1	93.9±13.8	97.96±6.2	99.21±1.9	100±0.0	100±0.0	100±0.0	100±0.0

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; Tüm sonuçlar testlerdeki doğruluk yüzdesine göre verilmiştir.

Tek-İki-Üç Heceli Kelimeleri Tanıma Testi Bulguları

Yapılan MTP test skorlarının (yüzde olarak) ortalamaları ve standart sapmaları değerlendirildi (tablo 2). Çocukların koklear implant kullanımıyla birlikte zaman içindeki performans kazançlarına bakıldı (şekil 3). Ameliyat öncesi dönemdeki tek, iki ve üç heceli kelimeleri tanıma becerilerindeki performans değerleriyle karşılaştırıldığında ilk önemli performans yükselişinin özellikle 1. ay ve 3. ayda olduğu bulundu ($p<0.01$). Ameliyat öncesi değerlerle, ilk fittingden sonraki 2. gün değerleri arasında geçici bir düşüş olduğu saptandı (initial drop-başlangıçtaki düşüş fenomeni).

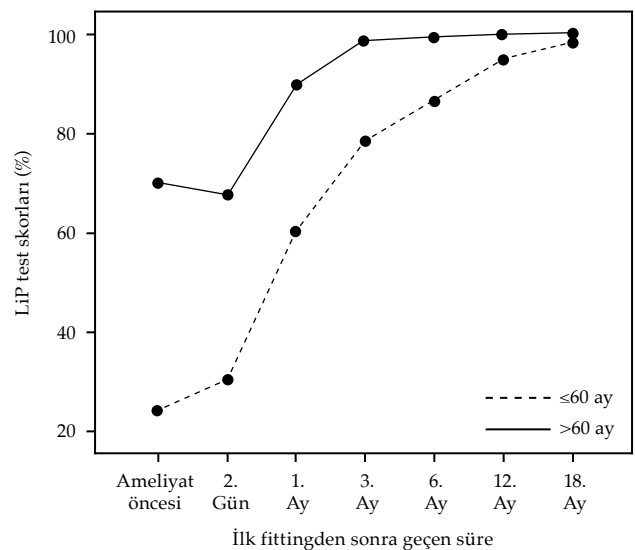
Ameliyat yaşının, MTP profiline etkisine bakmak için hastalar iki gruba ayrıldı. Ayrılan iki



Şekil 1. Ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki dönemde hastaların dinlemenin gelişim profili testindeki genel performanslarının (yüzde olarak) zaman içindeki değişimi. LİP: Dinlemenin gelişim profili.

gruba ait veriler incelendi (şekil 4). Her iki grupta da ameliyat öncesi değerlere göre ilk fitting sonrası 2. günde geçici bir düşüş saptandı, ancak, ardından hastaların performanslarının sürekli yükseldiği gözlemlendi. Birinci grupta ameliyat öncesi değerler düşük olmasına rağmen, 2. grup ile arasındaki fark büyük oranda ilk üç ayda kapandı ve 12. ayda 2. gruptaki hastaların performans skorları yakalandı ($p<0.01$).

Tek-iki-üç heceli kelimeleri tanıma test skorlarıyla, hastaların cinsiyetleri ($p=0.73$), implantasyon uygulanan kulak yönü ($p=0.78$) ve implant modeli ($p=0.52$) arasında anlamlı istatistiksel bulgu saptanmadı.



Şekil 2. Ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki dönemde ameliyat yaşına göre hastaların dinlemenin gelişim profili testindeki performanslarının (yüzde olarak) zaman içindeki değişimi. LİP: Dinlemenin gelişim profili.

Tablo 2. Tek-iki-üç heceli kelimeleri tanıma testi ile elde edilen zamana göre ortalamalar

Ameliyat yaşı	Tek-iki-üç heceli kelimeleri tanıma testi aralıkları										
	Ameliyat öncesi	2. gün	1. ay	3. ay	6. ay	12. ay	18. ay	24. ay	36. ay	48. ay	60. ay
Grup 1 ≤60 ay											
Hasta sayısı	15	15	15	15	15	15	15	10	7	6	2
Ort.±SS	29.6±21.2	24.2±19.1	53.6±13.5	75.1±15.2	81.6±13.7	93.6±9.1	98.9±3.1	100±0.0	100±0.0	100±0.0	100±0.0
Grup 2 >60 ay											
Hasta sayısı	13	13	13	13	13	13	13	12	10	7	2
Ort.±SS	43.3±19.1	39.0±17.3	62.9±17.0	77.3±16.9	85.2±14.4	91.8±9.4	96.1±7.4	99.25±2.5	100±0.0	100±0.0	100±0.0
Toplam											
Hasta sayısı	28	28	28	28	28	28	28	22	17	13	4
Ort.±SS	35.9±21.1	31.1±19.4	57.9±15.7	76.1±15.8	83.3±13.9	92.8±9.1	97.6±5.6	99.5±1.9	100±0.0	100±0.0	100±0.0

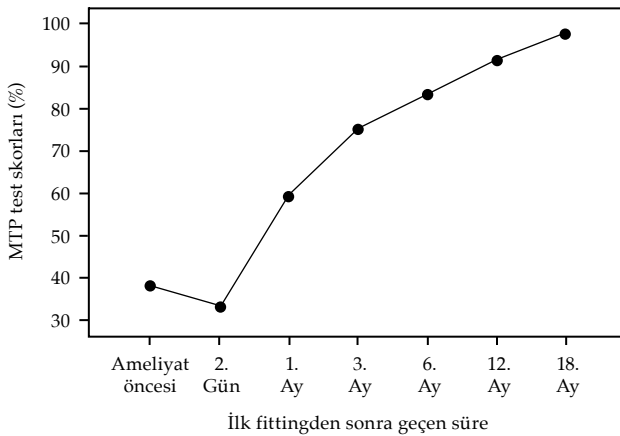
Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; Tüm sonuçlar testlerdeki doğruluk yüzdesine göre verilmiştir.

Anlamlı İşitsel Deneyim Skalası Testi bulguları

Anlamlı İşitsel Deneyim Skalası Test skorlarının (yüzde olarak) ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı (tablo 3).

Hastaların ameliyattan önceki ve sonraki dönemde MAIS testindeki dinleme, sesleri fark etme ve sesleri anlamıyla birleştirme becerisindeki performanslarının (yüzde olarak) zaman içindeki değişimlerine bakıldı (şekil 5). Hastaların ameliyat öncesi ortalama performanslarının, ilk fittingden sonraki 3. ayda ve 6. ayda hızla arttığı saptandı ($p<0.01$).

Ameliyat yaşının, hastaların MAIS skorlarına etkisini değerlendirmek için hastalar iki gruba ayrılır iken veriler grafiksel olarak değerlendirildi (şekil 6).



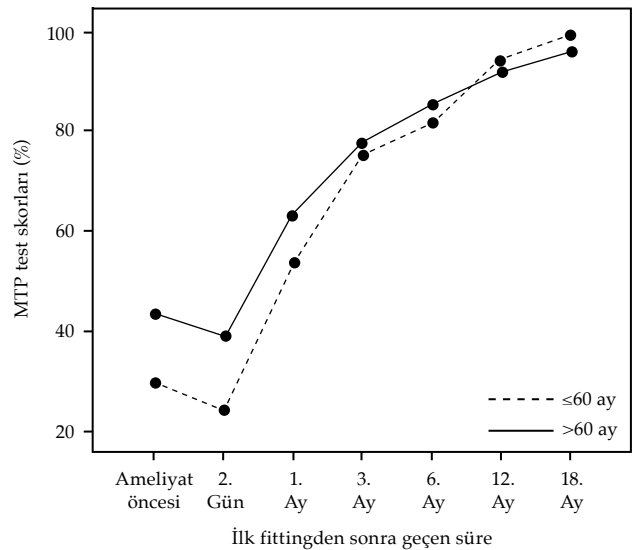
Şekil 3. Ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki dönemde hastaların Tek-İki-Üç Heceli Kelimeleri Tanıma Testindeki genel performanslarının (yüzde olarak) zaman içindeki değişimi. MTP: Tek-İki-Üç Heceli Kelimeleri Tanıma Testi.

Ameliyat yaşına göre oluşturulan gruplar incelendiğinde grup 1'in ameliyattan önceki değerleri, grup 2'ye göre düşük idi. Fakat ilk fittingden sonraki 3. ayda yüksek bir artışla aradaki fark azaldı ($p<0.01$), 18. ayda ise grup 2'nin değerlerini yakaladı.

Anlamlı işitsel deneyim skalası test skorlarıyla, hastaların cinsiyetleri ($p=0.21$), implantasyon uygulanan kulak yönü ($p=0.49$) ve implant modeli ($p=0.42$) arasında anlamlı istatistiksel bulgu saptanmadı.

TARTIŞMA

İşitmeyi ve lisanı öğrenme, doğumdan hemen sonra başlayan bir süreçtir ve bu süreç normal



Şekil 4. Ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki dönemde ameliyat yaşına göre hastaların Tek-İki-Üç Heceli Kelimeleri Tanıma testindeki performanslarının (yüzde olarak) zaman içindeki değişimi. MTP: Tek-İki-Üç Heceli Kelimeleri Tanıma Testi.

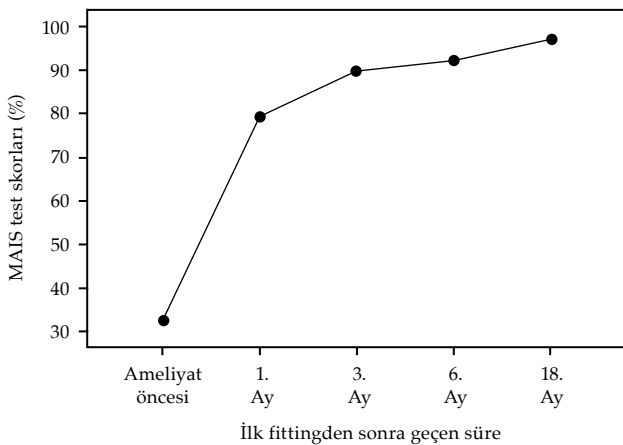
Tablo 3. Anlamli İşitsel Deneyim Skalası Testi ile elde edilen zamana göre ortalamalar

Ameliyat yaşı	Anlamli İşitsel Deneyim Skalası Test aralıkları								
	Ameliyat öncesi	3. ay	6. ay	12. ay	18. ay	24. ay	36. ay	48. ay	60. ay
Grup 1 ≤60 ay									
Hasta sayısı	15	15	15	15	15	10	7	6	2
Ort.±SS	23.5±17.7	74.5±19.1	89.1±12.0	90.6±12.7	96.0±7.1	95.7±8.3	96.7±5.3	98.7±1.3	98.7±1.7
Grup 2 >60 ay									
Hasta sayısı	13	13	13	13	13	12	10	7	2
Ort.±SS	44.2±23.0	85.5±16.8	90.7±11.2	93.8±7.7	96.9±3.0	97.7±3.4	100±0.0	100±0.0	100±0.0
Toplam									
Hasta sayısı	28	28	28	28	28	22	17	13	4
Ort.±SS	33.1±22.6	79.6±18.6	89.9±11.4	92.1±10.6	96.4±5.5	96.8±6.0	98.0±3.9	99.4±1.0	99.3±1.2

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; Tüm sonuçlar testlerdeki doğruluk yüzdesine göre verilmiştir.

bir çocukta dört-beş yaş civarında büyük ölçüde tamamlanır.^[9,10] Uyarı azlığı veya eksikliği derecesine göre kortikal aktiviteyi engeller veya tamamen ortadan kaldırır. İşitme kaybı olan bireylerde bu uyarı işitme cihazı veya koklear implant ile sağlanabilmektedir.

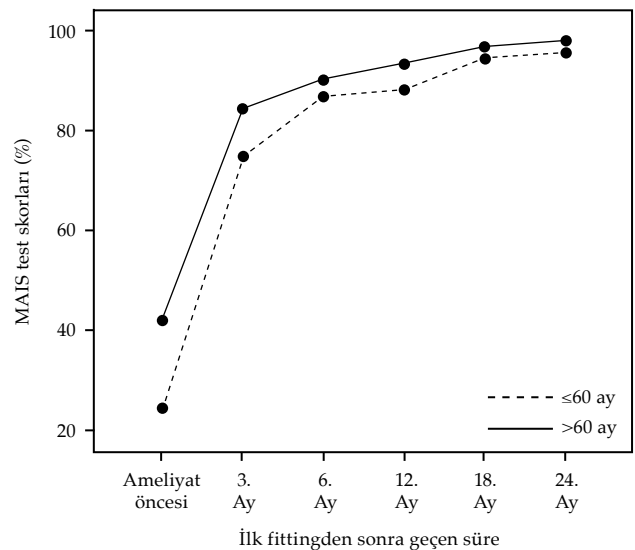
Yapılan yayınlarda koklear implantasyon uygulaması ve sonrasındaki eğitim ile birlikte dinleme becerilerinin (LiP) önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir.^[11-18] Belçika'da yapılan 56 hastalık bir çalışmada 18 aylıktan önce koklear implant uygulanan hastalarda işitsel ve dinleme performanslarında ileri yaştaki hasta gruplarına göre daha hızlı ve daha başarılı etki olduğu gözlenmiştir.^[19] Çinde yapılan bir başka çalışmada da işitsel fonksiyonlardaki düzelleme koklear implantlı hastalarda başlangıçtaki üç ayda önemli ölçüde gözlenir-



Şekil 5. Ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki dönemde hastaların Anlamli İşitsel Deneyim Skalası Testindeki genel performanslarının (yüzde olarak) zaman içindeki değişimi. MAIS: Anlamli İşitsel Deneyim Skalası.

ken 3. ve 12. aylar arasında yavaşlama gösterdiği bildirilmiştir.^[20] Sainz ve ark.^[21] ve Gstoettner ve ark.,^[13] bu belirgin artışın özellikle koklear implant kullanımının 1. ayında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda LiP testinde en fazla performans oranı artışının özellikle 1. ayda ve 3. ayda olduğu saptandı. Bu bulgu, koklear implantın çocuğu hızlı bir şekilde geliştirdiğini ve akustik dünyaya adım atmasını sağladığını gösterir.^[21]

Bu çalışmada MTP testinde, yine başlangıç düşük seviyelerde iken, özellikle ilk fitting sonrası 1. ve 3. ayda hızlı bir yükseliş elde edildi ve 18. ayın sonunda da maksimum değerlere yaklaşıldığı saptandı. Ameliyat yaşı 60 aydan küçük olan hastalar



Şekil 6. Ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki dönemde ameliyat yaşına göre hastaların Anlamli İşitsel Deneyim Skalası Testindeki performanslarının (yüzde olarak) zaman içindeki değişimi. MAIS: Anlamli İşitsel Deneyim Skalası.

bu gelişim açısından, ameliyat yaşı büyük olanları 12. ayda yakaladı. Anderson ve ark.nın^[22] çalışmalarındaki verilerde erişkin yaş grubunu yakalama zamanı 18. ay olarak bildirilmiştir.

Bu çalışmadaki MAIS test skorları incelendiğinde; ilk fitting sonrası üç ay uygulanmayan test skorlarının özellikle 3. ayda yapıldığında kısa sürede çok yüksek değerlere çıktığı bulundu. Anderson ve ark.nın^[22] çalışmalarındaki hastalar bu değere ortalama 12. aylarında ulaşmışlardır. Vlastarakos ve ark.nın^[23] yapmış oldukları çalışmada da benzer sonuçlara 12. ay civarında ulaşıldığı bildirilmiştir. Çalışmamızda MAIS test skorları ortalama 24. ayda maksimum değerlere yaklaştı. Ameliyat yaşı 60 aydan küçük olan hastaların, ameliyat yaşı büyük olanları 18. ayda yakaladıkları gözlemlendi.

Hastanın koklear implantasyon yapıldığı sıradaki yaşının dil gelişim performansını etkileyen esas faktör olduğu karşımıza çıkmaktadır.^[16,17] Dettman ve ark.nın^[24] yaptıkları çalışmalarda da genel olarak koklear implant uygulaması esnasındaki yaşın küçük olması konuşma ve dinleme becerisi üzerine önemli ölçüde pozitif etki sağladığı gösterilmiştir. İmplantasyon yaşının önemi çalışmada kullandığımız bütün testlerin skorlarında belirgin olarak saptandı.

Verilerimiz incelendiğinde; 60 aydan küçük hastaların ameliyat öncesindeki ve ilk fittingden iki gün sonra yapılan testlerdeki performans skorlarının, çok düşük seviyelerde olduğu görüldü. Bu, erken yaştaki çocukların sınırlı kognitif ve mental yetenekleri olmasının bir yansımasıdır.^[22] Bununla birlikte koklear implantasyondan sonra bu çocuklar, kısa sürede, daha büyük yaşta ameliyat olanları yakalamaktadır.^[25]

Erken yaşta ameliyat olan prelingual işitme kayıplı çocukların, koklear implantasyon ameliyatı sonrası ortalama dört yıl boyunca implant cihazını kullanarak konuşma ve anlama becerilerinin artarak devam ettiği bildirilmiştir.^[13,26] Ameliyat yaşı büyüdükçe bu gelişim sürecinin daha kısa süreli olduğu ve küçük yaşta ameliyat olan çocuklara göre performanslarının uzun dönemde gerilerde kaldığı gözlenmiştir.^[21] Tye-Murray ve ark.nın^[18] yaptıkları çalışmada, beş yaşın altında implantasyon yapılan çocukların, beş yaşın üzerinde implantasyon yapılan çocuklara göre en az iki yıllık takipte konuşma anlaşılabilirliği açısından çok daha iyi performanslara sahip oldukları bildirilmiştir. Cosetti ve Roland'ın^[27] yaptıkları bir çalışmada bir yaşından küçük çocuklara koklear

implant uygulanması konuşma performansı ve anlaşılabilirliği açısından daha başarılı sonuçlar gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, küçük yaşta ameliyat olan çocukların kullandığımız her üç testte de büyük yaştakilere göre daha hızlı bir gelişim ivmesi gösterdikleri saptandı. İşitsel performansın kısa süredeki hızlı artışı, çocuktaki konuşma ve algılama becerilerinin de daha hızlı ve daha uzun süre ile artışını sağlar.^[22]

Bu çalışmanın ilgi çekici bulgularından biri de daha önce Allum ve ark.nın^[12] tanımladığı, ayrıca Sainz ve ark.nın^[21] yayınlarında da bahsedilen başlangıçtaki düşüş (initial drop) fenomeninin saptanmasıdır. Allum ve ark.^[12] ilk fittingden hemen sonraki performans değerlendirmesinde ameliyat öncesi değerlere göre hem LiP, hem MTP testlerinde geçici bir düşme olduğunu bildirmişlerdir. Bu düşüşü özellikle yedi yaş üzerinde ameliyat olan hastalarda saptamışlar, üç yaş altında ameliyat olanlarda ise saptamamışlardır. Sainz ve ark.^[21] ise sadece MTP testinde bu düşüşü saptadıklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızdaki verileri incelediğimizde, başlangıçtaki düşüş fenomeni MTP test skorlarında, her iki grupta da saptandı. Ayrıca ameliyat yaşı >60 ay olan hasta grubuna baktığımızda LiP test skorlarında küçük değerlerde de olsa bu fenomen izlendi. Ameliyat yaşı ≤60 ay olan grupta LiP skorlarında ameliyat öncesi ve ilk fitting skorları arasında böyle bir düşüş görülmedi.

Bu fenomeni açıklamak için Sainz ve ark.,^[21] çocuğun implant uygulanmayan kulağında işitme cihazı kullanmaya devam etmesi ve işitsel çatışma olması hipotezini ortaya atmışlardır. Bu mantıkla, uzun yıllar işitme cihazı kullanan hastaların implanttan gelen yeni ses uyarımlarına daha uzun sürede adapte oldukları düşünülmüştür. Yine aynı yayında işitme cihazı kullanım süresi uzadıkça düşmenin daha fazla olduğu bildirilmiştir. Meizen-Derr ve ark.nın^[28] yapmış oldukları bir çalışmada altı aydan küçük yaşta fark edilen işitme kayıplarında cihazla konuşma becerilerinin altı aydan sonra fark edilenlere göre daha başarılı olduğu bildirilmiştir. Başka bir alternatif hipotez koklear implant kullanımının erken dönemlerinde ilk fittingin tam olarak optimize edilememesi ve bu nedenle yeterli ses amplifikasyonunun sağlanmamasıdır.^[21] Rubinstein ve ark.^[29] daha önce tek kanallı cihaz kullanan hastalara çok kanallı cihaz reimplantasyonu sonrası yapılan testlerde de bu fenomenin ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Bu konu

hakkında daha geniş ve multifaktöryel inceleme yapan çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Hasta cinsiyetinin koklear implant sonrası performansa etkisi açısından yapılan yayınları incelediğimizde, O'Neill ve ark.^[30] kız hastaların gelişimlerinin, aynı yaş grubundaki erkek hastalara oranla daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, koklear implant sonrası performansa etki açısından cinsiyetler arası istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı.

Bu çalışmadaki hastaların hepsinde işitme kaybı, etyolojisi bilinmeyen nedenli ve doğuştan gelişimli idi. Çalışmamıza aldığımız hastaların ameliyatta tercih edilen kulak yönleri ile performans gelişimleri arasında fark saptanmadı.

Hastaya uygulanan cihaz modeli ve hasta performansları arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Birden farklı, çok kanallı implant modeli kullanan hasta gruplarıyla yapılan yayınlar da bizim çalışmamızdaki sonucu destekler niteliktedir.^[11,12,31]

Sonuç olarak, çalışmamızda ameliyat yaşı ile performans gelişimi arasında negatif bir ilişki olduğu, cinsiyetin, implantasyon uygulanan kulak yönünün, koklear implant modelinin, implantasyon sonrası işitsel performansa istatistiksel olarak anlamlı bir etkileri olmadığı saptandı. Küçük yaşta implantasyon uygulanan çocukların, dil gelişimlerini hızlı kazandıkları ve ileride okuma, yazma gibi eğitsel becerilerde daha fazla başarı sağladıkları gözlemlendi.

KAYNAKLAR

- O'Donoghue GM. Cochlear implants in children: principles, practice and predictions. *J R Soc Med* 1996;89:345P-7P.
- van den Broek P, Cohen N, O'Donoghue G, Frayse B, Laszig R, Offeciers E. Cochlear implantation in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1995;32 Suppl:S217-23.
- Tuncer U. Koklear implant komplikasyonları. *Turkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006;2:48-50.
- Robbins AM, Kirk KI, Osberger MJ, Ertmer D. Speech intelligibility of implanted children. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1995;166:399-401.
- Allen MC, Nikolopoulos TP, O'Donoghue GM. Speech intelligibility in children after cochlear implantation. *Am J Otol* 1998;19:742-6.
- Nikolopoulos TP, Archbold SM, O'Donoghue GM. The development of auditory perception in children following cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999;49 Suppl 1:S189-91.
- Inscoe J. Communication outcomes after paediatric cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999;47:195-200.
- Allum DJ, Allum JHJ, Baumgartner W, Brockmeier SJ, Dahm M, Esser B, et al. Multi-language international perceptual test battery for comparing performance of children in different countries: Evaluation of auditory responses to speech (EARS). Paper presented at 3rd Eur Symp Pediatr Cochlear Implant, June 6-8, 1996, Hannover, Germany: 1996.
- Gordon KA, Papsin BC, Harrison RV. Activity-dependent developmental plasticity of the auditory brain stem in children who use cochlear implants. *Ear Hear* 2003;24:485-500.
- İncesulu A. Koklear implant adaylarının medikal değerlendirilmesi ve hasta seçimi. *Turkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006;2:24-30.
- Miyamoto RT, Osberger MJ, Todd SL, Robbins AM, Stroer BS, Zimmerman-Phillips S, et al. Variables affecting implant performance in children. *Laryngoscope* 1994;104:1120-4.
- Allum JH, Greisiger R, Straubhaar S, Carpenter MG. Auditory perception and speech identification in children with cochlear implants tested with the EARS protocol. *Br J Audiol* 2000;34:293-303.
- Gstoettner WK, Hamzavi J, Egelierler B, Baumgartner WD. Speech perception performance in prelingually deaf children with cochlear implants. *Acta Otolaryngol* 2000;120:209-13.
- Tyler RS, Fryauf-Bertschy H, Kelsay DM, Gantz BJ, Woodworth GP, Parkinson A. Speech perception by prelingually deaf children using cochlear implants. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;117:180-7.
- Gstoettner W, Hamzavi J, Baumgartner WD, Egelierler B, Adunka O. Hearing and speech discrimination scores of prelingually deaf children with cochlear implants. *Wien Klin Wochenschr* 2000;112:492-7. [Abstract]
- O'Donoghue GM, Nikolopoulos TP, Archbold SM. Determinants of speech perception in children after cochlear implantation. *Lancet* 2000;356:466-8.
- Fryauf-Bertschy H, Tyler RS, Kelsay DM, Gantz BJ, Woodworth GG. Cochlear implant use by prelingually deafened children: the influences of age at implant and length of device use. *J Speech Lang Hear Res* 1997;40:183-99.
- Tye-Murray N, Spencer L, Woodworth GG. Acquisition of speech by children who have prolonged cochlear implant experience. *J Speech Hear Res* 1995;38:327-37.
- De Raeve L. A longitudinal study on auditory perception and speech intelligibility in deaf children implanted younger than 18 months in comparison to those implanted at later ages. *Otol Neurotol* 2010;31:1261-7.
- Ma X, Iwaki T, Kubo T. The change of the auditory function in children with cochlear implant. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 2005;19:598-9. [Abstract]
- Sainz M, Skarzynski H, Allum JH, Helms J, Rivas A, Martin J, et al. Assessment of auditory skills in 140 cochlear implant children using the EARS protocol. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2003;65:91-6.
- Anderson I, Weichbold V, D'Haese PS, Szuchnik J, Quevedo MS, Martin J, et al. Cochlear implantation in children under the age of two-what do the outcomes show us? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004;68:425-31.

23. Vlastarakos PV, Proikas K, Papacharalampous G, Exadaktylou I, Mochloulis G, Nikolopoulos TP. Cochlear implantation under the first year of age-the outcomes. A critical systematic review and meta-analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2010;74:119-26.
24. Dettman SJ, Pinder D, Briggs RJ, Dowell RC, Leigh JR. Communication development in children who receive the cochlear implant younger than 12 months: risks versus benefits. *Ear Hear* 2007;28:11S-18S.
25. Belgin E. Erken implantasyonun önemi: Kliniğimizdeki koklear implantasyon sonuçları. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006;2:51-4.
26. Tyler RS, Fryauf-Bertschy H, Gantz BJ, Kelsay DM, Woodworth GG. Speech perception in prelingually implanted children after four years. *Adv Otorhinolaryngol* 1997;52:187-92.
27. Cosetti M, Roland JT Jr. Cochlear implantation in the very young child: issues unique to the under-1 population. *Trends Amplif* 2010;14:46-57.
28. Meinzen-Derr J, Wiley S, Choo DI. Impact of early intervention on expressive and receptive language development among young children with permanent hearing loss. *Am Ann Deaf* 2011;155:580-91.
29. Rubinstein JT, Parkinson WS, Lowder MW, Gantz BJ, Nadol JB Jr, Tyler RS. Single-channel to multichannel conversions in adult cochlear implant subjects. *Am J Otol* 1998;19:461-6.
30. O'Neill C, O'Donoghue GM, Archbold SM, Nikolopoulos TP, Sach T. Variations in gains in auditory performance from pediatric cochlear implantation. *Otol Neurotol* 2002;23:44-8.
31. Albu S, Babighian G. Predictive factors in cochlear implants. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1997;51:11-6.