



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**KOKLEAR İMPLANT KULLANAN ÇOCUKLARDA
ÇALIŞMA BELLEĞİ İLE SESLİ OKUMA VE
OKUDUĞUNU ANLAMA BECERİLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Hacı Ahmet TUNÇ

KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Suna Tokgöz YILMAZ

ANKARA

2022

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KOKLEAR İMPLANT KULLANAN ÇOCUKLARDA
ÇALIŞMA BELLEĞİ İLE SESLİ OKUMA VE
OKUDUĞUNU ANLAMA BECERİLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Hacı Ahmet TUNÇ

KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Suna Tokgöz YILMAZ

ANKARA

2022

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Yüksek Lisans tezi olarak hazırlayıp sunacağım “Koklear İmplant Kullanan Çocuklarda Çalışma Belleği ile Sesli Okuma ve Okuduğunu Anlama Becerileri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanıma ve bana aittir. Tezde yer alan durumsal nitel araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Hacı Ahmet TUNÇ

Tarih:

İmza:

KABUL VE ONAY



İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	i
KABUL VE ONAY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÖNSÖZ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER	vii
TABLolar	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. İşitme Kaybı ve Etkileri	2
1.2. İşitme Kayıpları ve Sınıflandırılması	4
1.3. Genel Olarak Koklear İmplant	5
1.3.1. Dış Parça	6
1.3.2. İç Parça	6
1.4. Koklear İmplantın Uygulama Süreci	7
1.5. Koklear İmplant Kullanıcılarında Spektral İşitsel İşleme	8
1.5.1. Akustik Değişim Kompleksi	9
1.5.2. Koklear İmplant Kullanıcılarında Akustik Değişim Kompleksi	10
1.6. Koklear İmplant Başarısına Etki Eden Faktörler	11
1.6.1. Koklear İmplantasyonda Erken Yaşın Önemi	11
1.7. Bellek Modelleri ve Sınıflandırması	13
1.8. Bellek Türleri ve Sözel Öğrenme	15
1.8.1. Duyusal, Kısa Süreli ve Uzun Süreli Bellek	15
1.8.2. Görsel ve Sözel Bellek	17
1.8.3. Sözel Öğrenme	17
1.9. Koklear İmplant Kullanan Çocuklarda Bilişsel Beceriler	20
1.9.1. Kısa Süreli Bellek Becerisi	20
1.9.2. Uyarın ve Cevap Modalitesinin Etkisi	21
1.9.3. Uzun Süreli Bellek ve Sözel Öğrenme Becerisi	22
1.9.4. Bilişsel İşlevler ve Dil Gelişimi İlişkisi	23
1.10. Koklear İmplant Kullanan Çocuklarda Okuma Becerileri	24
1.10.1. Sözcük Bilgisi	25

1.10.2. Yazı Farkındalığı	25
1.10.3. Harf Bilgisi	26
1.10.4. Ses Bilgisel Farkındalık	26
1.10.5. Dinlediğini Anlama	26
2. GEREÇLER VE YÖNTEM	29
2.1. Bireyler	29
2.2. Kullanılan Testler	31
2.2.1. Türkçe Okul Çağı Dil Gelişim Testi (TODİL)	31
2.2.2. Sesli Okuma ve Okuduğunu Anlama Testi (SOBAT)	32
2.2.3. Çalışma Belleği Ölçeği (ÇBÖ)	33
2.3. İstatistiksel Analiz	34
3. BULGULAR	35
4. TARTIŞMA	47
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
ÖZET	54
SUMMARY	55
KAYNAKÇA	56
EKLER	66
Ek-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	66
Ek-2 İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu	69
Ek-3 TODİL Ön Sayfa	70
Ek-4 SOBAT Ön Sayfa	71
Ek-5 ÇBÖ Ön Sayfa	72
ÖZGEÇMİŞ	73

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Koklear implant kullanan çocuklarda çalışma belleği ile sesli okuma ve okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Tezimin planlamasından yazım aşamasına kadar katkılarını benden esirgemeyen, değerli bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan akademik kariyerini ve hoşgörüsünü örnek aldığım ve öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyduğum saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Suna Tokgöz YILMAZ'a, Yüksek lisans eğitimimde bilgilerini ve deneyimlerini paylaşan bütün hocalarım ve arkadaşlarıma, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen aileme ve çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli eşim Aylin TUNÇ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans eğitimimde bilgilerini ve deneyimlerini paylaşan bütün hocalarım ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADK	Akustik Değişim Kompleksi
ÇBÖ	Belleği ölçeği ölçeği
dB	Desibel
Hz	Hertz
Kİ	Koklear İmplant
KİUP	Kortikal işitsel uyarılmış potansiyeller
KSB	Kısa süreli bellek
N	Sayı
N	Toplam sayı
SOBAT	Sesli okuma ve okuduğunu anlama testi
SPSS	İstatistik Paketi Veri Program
SS	Standart sapma
TODİL	Türkçe okul çağı testi
USB	Uzun süreli bellek

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Koklear implant	6
Şekil 1.2. Koklear implantın yerleşimi	7
Şekil 1.3. Bilginin Öğrenilme Süreci	19



TABLÖLAR

Tablo 1.1. İşitme Kayıpları ve Sınıflandırılması	5
Tablo 3.1. Katılımcıların Demografik Bilgileri	35
Tablo 3.2. Deney grubunun cinsiyete göre TODİL testi verileri	36
Tablo 3.3. Kontrol Grubunun cinsiyete göre TODİL testi verileri	36
Tablo 3.4. Deney grubunun cinsiyete göre SOBAT testi verileri	37
Tablo 3.5. Kontrol Grubunun cinsiyete göre SOBAT testi verileri	38
Tablo 3.6. Deney grubunun cinsiyete göre ÇBÖ testi verileri	38
Tablo 3.7. Kontrol grubunun cinsiyete göre ÇBÖ testi verileri	39
Tablo 3.8. Deney grubunun yaşa göre TODİL testi verileri	39
Tablo 3.9. Kontrol Grubunun yaşa göre TODİL testi verileri	41
Tablo 3.10. Deney Grubu yaşa göre SOBAT testi verileri	42
Tablo 3.11. Kontrol Grubunun yaşa göre SOBAT testi verileri	43
Tablo 3.12. Deney Grubu yaşa göre ÇBÖ testi verileri	44
Tablo 3.13. Kontrol Grubunun yaşa göre ÇBÖ testi verileri	44
Tablo 3.14. Gruplara göre TODİL alt testi verileri	45
Tablo 3.15. Gruplara göre SOBAT alt testi verileri	46
Tablo 3.16. Gruplara göre ÇBÖ verileri	46

1. GİRİŞ

Koklear implantasyon (Kİ), ileri veya çok ileri derecede işitme kaybı olan bireylere yardımcı olmak için geliştirilmiş elektronik cihazlardır. Koklear implant, işitme cihazlarından yarar sağlayamayan veya az yarar sağlayan bireylerin kullanımı için yapılmıştır. Koklear implant, bir elektrod diziliminden oluşan elektrikselsel akım sağlayan iç kulağın kokleasına implante edilen bir cihazdır (Tezer & Akar, 2009).

İşitme sinirine doğrudan elektrikselsel sinyaller gönderen koklear implantlar, iç kulağın hasarlı kısmını atlayarak sağladığı elektrikselsel uyarı, işitmeyi simüle etmeye çalışır. Son yıllarda koklear implantasyon, ileri derecede işitme kaybının tedavisinde rutin bir cerrahi işlem haline gelmiştir (Utrup & Schafer, 2016).

İşitme engelli çocukların eğitiminde temel hedef, kronolojik yaşına uygun dil becerileri, sözlü /işitsel iletişim becerilerinin ve dolayısıyla çalışma belleği ve okuma okuduğunu anlama becerilerinin geliştirilmesidir. Bu becerilerin gelişmesi ile işitme kayıplı çocukların işitmesi normal olan akranlarına benzer eğitim ve istihdam olanaklarına erişebilmektedir. Çocuğun işitme kaybı düzeyi arttıkça bu hedeflere ulaşılması zorlaşır. İşitme cihazlarında ve koklear implantlarda gelişmeler, ileri derecede işitme kaybı olan çocukların akranları ile birlikte eğitim alabilme oranlarını artırmıştır. Ayrıca tüm işitme kayıplı çocuklar, ebeveynleri ve öğretmenleri için rehabilitasyonun başarısını da artırmıştır. Bu noktada, koklear implantlar ve / veya işitme cihazlarını kullanan çocukların, iletişim, dil ve konuşma becerilerinin kapsamlı olarak değerlendirmesi daha önemli hale gelmiştir (Blamey et al., 2001).

İleri veya çok ileri derecede işitme kayıplı çocuklar ciddi okuma güçlükleri açısından risk grubundadırlar. Son yıllarda yeni doğan işitme tarama programları, işitme cihazı ve koklear implantasyon teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak işitme kayıplı çocuklar için pozitif öngörüler oluşmaya başlamıştır. Bu çocukların

yeni doğan taraması ile tespit edilmesi ve koklear implant teknolojisindeki ilerlemelere bağlı olarak konuşma algısı becerilerinin de arttığı belirtilmektedir (Geers, Nicholas, & Sedey, 2003). Bu bilgiler ışığında bu çalışmada koklear implant kullanan 7-10 yaş aralığında olan çocukların çalışma belleği ile sesli okuma ve okuduğunu anlama becerisi arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çalışmanın Hipotezleri

- H1:** Normal işiten çocuklar ile erken yaşta opere olmuş koklear implantlı çocukların çalışma belleği ve okuduğunu anlama becerileri arasında fark vardır.
- H0:** Normal işiten çocuklar ile erken yaşta opere olmuş koklear implantlı çocukların çalışma belleği ve okuduğunu anlama becerileri arasında fark yoktur.
- H1:** Normal işiten çocuklar ile geç yaşta opere olmuş koklear implantlı çocukların çalışma belleği ve okuduğunu anlama becerileri arasında fark vardır.
- H0:** Normal işiten çocuklar ile geç yaşta opere olmuş koklear implantlı çocukların çalışma belleği ve okuduğunu anlama becerileri arasında fark vardır.
- H1:** Erken ve geç yaşta opere olmuş koklear implantlı çocukların çalışma belleği ve okuduğunu anlama becerileri arasında fark vardır.
- H0:** Erken ve geç yaşta opere olmuş koklear implantlı çocukların çalışma belleği ve okuduğunu anlama becerileri arasında fark yoktur.

1.1. İşitme Kaybı ve Etkileri

Dünya genelinde yaklaşık 466 milyon insan işitme kayıplıdır ve bunlardan 34 milyonu çocuktur. Bu sayının 2050 yılına gelindiğinde 900 milyonu aşacağı tahmin edilmektedir (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>). Ülkemizde işitme kaybının toplumda görülme sıklığı ve genel popülasyonda işitme kaybıyla ilişkili çalışma sayısı kısıtlıdır. 2020 yılında yapılan ve ülkemizdeki tek kapsamlı ulusal engellilik araştırması olan Türkiye Engelliler Araştırması'na göre ülkemizdeki engelli oranı %12,29 bulunmuş ve bunlardan

%0,37'sinin (254 bin kişi) işitme engelli olduğu belirlenmiştir. Toplumdaki dil ve konuşma engeli sıklığı ise %0,38 olarak bulunmuştur (Devlet İştatistik Enstitüsü).

Yine űlkemizde Sađlık Bakanlıđı tarafından yayınlanan Tűrkiye Sađlık Arařtırmaları yillıđı incelendiđinde 2016 yılında 15 yař ve űzeri olup iřitmeyle ilgili sorun yařayan bireylerin oranının %4,5; iřitme cihazı kullanma oranı %4,1 řeklinde olduđu gűrűlműřtűr. Yine 15 yař űřtű bireylerde hiř duymadıđını sűyleyen birey oranı %0,1 olarak elde edilmiřtir (Sađlık İřtatistikleri Yillıđı, 2018). űlkemizin nűfusu dűřűnűldűđűnde bu oranlar oldukça geniř bir popűlasyonu ifade etmektedir. Yařanan bu iřitme kayıplarının genetik, dođumlarda yařanan komplikasyonlar, erken çocukluk dűneminde yařanan hastalıklar, kronik kulak enfeksiyonları gibi pek çok nedeni olabilir.

Belirlenip tanımlanamamıř iřitme kayıplarının kűresel maliyeti çok fazla iken belirlenmiř ve tanımlanmıř iřitme kaybını űnlemek, için yapılan tedavilerin maliyetli uygundur ve bireylere çok bűyűk fayda sađlar. (ABD için yıllık 750 milyon dolar). İřitme kaybının birey űzerindeki etkilerini en aza indirmek amacıyla erken dűnemde belirlenmesi űnemlidir. Bu amaçla 2004 yılından beri űlkemizde Ulusal Yenidođan İřitme Tarama Programı uygulanmaktadır; her yıl yaklařık 1 290 000 bebek dűnyaya gelmektedir ve her 1 000 bebekten 2-3 tanesi ileri derecede iřitme kaybı ile dođmaktadır (ınar ve ark., 2016).

Erken ocukluk dűneminde yařanan iřitme kaybı; dil geliřimi, biliřsel geliřim, psikomotor ve sosyal geliřim gibi çocuđun pek çok geliřim alanını etkileyen űnemli bir unsurdur. Dil edinimi için 'hassas dűnem' olarak ifade edilen yařamın ilk birkaç yılında iřitsel yoksunluk yařayan bu çocuklar dűzensiz ve gecikmiř dil geliřimine karřı űzellikle savunmasızdır (Ruben, 1997; Kuhl, 2004). İřitsel girdilere maruz kalma beynin sıralı iřlemleri, iřitsel dikkat, dilin iřlemlenmesi gibi nűrobiliřsel geliřimin birçok alanını etkiler (Conway ve ark., 2009; Kral ve ark., 2016). Ayrıca dil; kısa sűreli bellek, akıl yűrűtme ve yűrűtűcű iřlevler gibi nűrobiliřsel fonksiyonların geliřimi için kritik űneme sahiptir (Gathercole ve

Baddeley, 1993; Petersen ve ark., 2013). Dilsel girdilerden maruz kalan çocuk bu becerilerde akranlarından geri kalabilir. Yapılan çalışmalarda işitme kaybının çocukların okuma yazma becerilerini de etkilediği görülmüştür (Çizmeci ve Çiprut, 2018; Schirmer, 2000; Schirmer ve Mcgough, 2005; Tüfekçioğlu, 2007). Koklear implant kullanıcısı çocukların okuma yazma becerilerinin normal işiten akranlarına göre daha geride olduğunu gösteren çalışmalar vardır (Çizmeci ve Çiprut, 2018; Vermeulen ve ark., 2007; Geers ve ark., 2008). Öte yandan okuryazarlıkla yakın ilişki içinde olan akademik başarı da çocuklarda işitme kaybına bağlı olarak etkilenen bir başka unsurdur (Girgin, 2007). Yine işitme kaybı çocuğun başkalarıyla iletişim ve sosyal problemler yaşamasına neden olur; diğer çocuklarla konuşmak veya oynamak istemeyebilir, arkadaş edinmede zorluk yaşayıp kendilerini yalnız hissedebilirler (Geers ve ark., 2008).

Prelingual işitme kaybı olan çocuklar (doğuştan veya erken çocukluk döneminde) yukarıda sayılan gelişim basamaklarını daha geriden de olsa normal işiten akranları gibi takip ederler (Dienfendorf, 2002). Bu süreci etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlara ‘Koklear İmpant Başarısını Etkileyen Faktörler’ başlığı altında değinilecektir.

1.2. İşitme Kayıpları ve Sınıflandırılması

İşitme kaybı birçok faktöre bağlıdır ve özelliği kişiden kişiye göre değişir. İşitme kayıpları, işitme kaybının tipi, şiddeti, ortaya çıkış zamanı ve dil gelişimine göre sınıflandırılabilir. İşitme kaybının şiddetine göre sınıflandırılması: Çok hafif, hafif, orta, orta-ileri, ileri ve çok ileri işitme kayıpları (Madell ve Flexer, 2014).

Tablo 1.1. İşitme Kayıpları ve Sınıflandırılması

Saf Ses Ortalaması (dB)	İşitme Kaybı Derecesi
-10-15 Db	Normal işitme
16-25 dB	Çok hafif derecede işitme kaybı
26-40dB	Hafif derecede işitme kaybı
41-55dB	Orta derecede işitme kaybı
56-70dB	Orta-İleri derecede işitme kaybı
71-90dB	İleri derecede işitme kaybı
91dB ve üzeri	Çok ileri derecede işitme kaybı

1.3. Genel Olarak Koklear İmplant

Koklear implantlar (Kİ) ileri veya çok ileri derecede işitme kaybı olan bireylerde işitsel bileşenlerin restorasyonunu sağlayan en etkili duyusal protezlerdir. Kİ, ileri-çok ileri derecede işitme kayıplı çocuğun gelişiminin erken aşamalarında minimal olan veya hiç olmayan işitsel deneyimin gelişmekte olan beyne sunulmasının sağlar ve böylece çocukta konuşma algısının ve dil becerilerinin gelişmesini destekler (Kral ve ark., 2016).

Çevresel ses mikrofon tarafından alınır, sesi işleyen ve elektrik sinyallerine dönüştüren konuşma işlemcisine gönderilir, transkutan olarak iletici bobin yoluyla iç parçaya iletilir. Sinyaller alıcı/uyarıcı tarafından alınır ve bir iç kablo aracılığıyla kokleadaki elektrot dizisine iletilir. Elektrotlar, işitsel sinir yoluyla beyne uyarıları ileten scala tympani'deki spiral ganglion hücrelerini uyarır. Bu şekilde koklear implantın çalışma mekanizması gerçekleşmiş olur. Buradan da işitme siniri yoluyla gelen bilgi işitsel kortekse ulaştırılır (Kirtane ve ark., 2010). Kİ iki kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; dış ve iç parçadır (Şekil 1).



Şekil 1.1. Koklear implant parçaları (<https://www.aliozdek.com/hastaliklar-ve-tedaviler/kulak-hastaliklari/koklear-implantasyon/>)

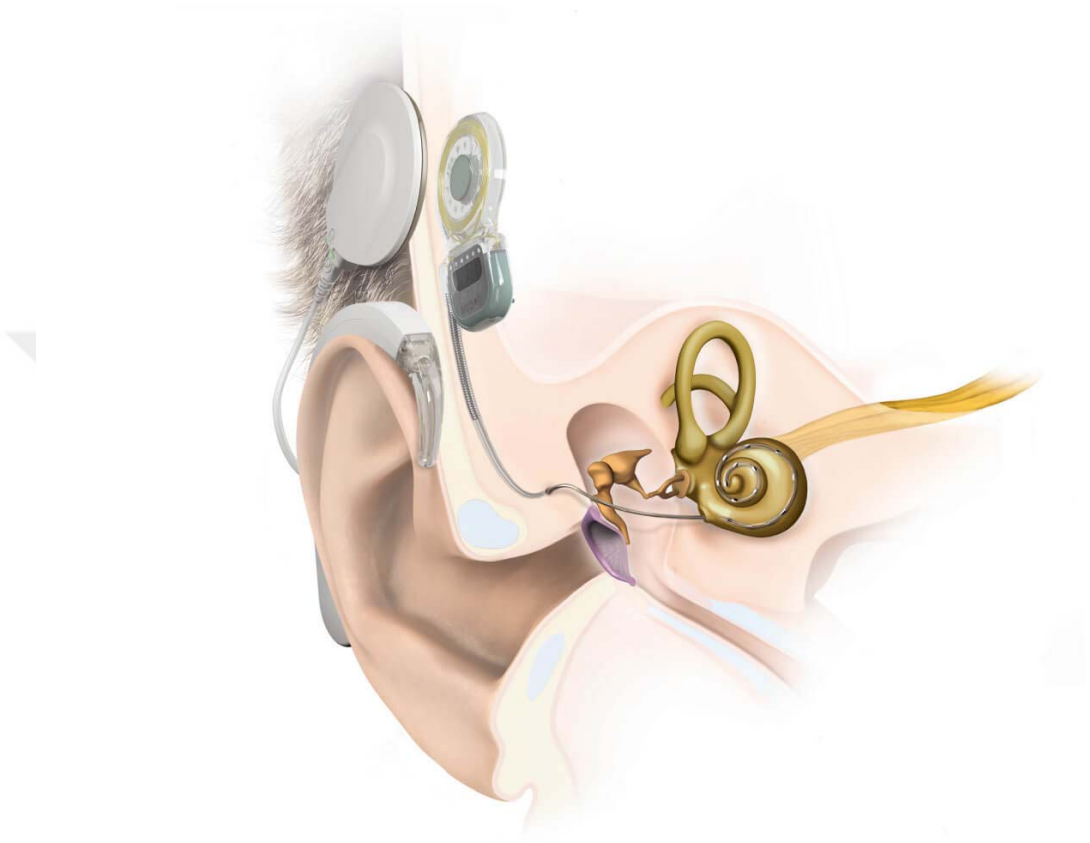
1.3.1. Dış Parça

3 parçadan oluşur. Bunlar; dış anten, konuşma sinyal işlemcisi ve alıcı mikrofondur. Akustik bilgiyi elektrikselsinyallere dönüştürerek konuşma işlemcisine aktarmak alıcı mikrofona görevidir. Sinyali kodlayarak amplifiye eden ve iç kulağın uyarılmasına uygun hale getiren, elektrikselsinyal daha sonra aktarıcı bobine ileten konuşma sinyal işlemcisidir. Elektrikselsinyalı iç antene dış anten aktarmaktır. Konuşma işlemcisinin oluşturduğu sinyaller radyo frekans dalgaları ile içeriye aktarılır. Alıcı – uyarıcı (receiver) ve dış antenin arasında bulunan mıknatıs bağlantısı bilgi aktarımını ve koklear implantın dış parçasının da sabit bir şekilde durmasını sağlar.

1.3.2. İç Parça

3 parçadan oluşur. Bunlar; iç anten, alıcı-uyarıcı ve elektrolit demetidir. Dış antenden gelen sinyalleri alıcı-uyarıcıya iç anten iletir. Aldığı sinyallerin kodlarını çözerek iç kulağa yerleştirilen elektrotlara alıcı-uyarıcı aktarır. Elektrot demeti ise iç kulak içerisine farklı şekillerde yerleştirilebilmektedir. İntrakoklear veya ekstrakoklear olarak kokleanın yuvarlak pencereye yakın kısmı olan skala timpaniye

yerleştirilebilir. Skala timpaniye yerleşimi daha çok tercih edilmektedir; böylece elektrotların koklea boyunca yerleşen işitsel nöron uçlarına daha yakın hale gelmesi sağlanmış olmaktadır (Wilson, Dorman, 2008; Öğüt, Engin, 2006; Akyıldız,1998).



Şekil 1.2. Koklear implantın yerleşimi (<https://meders.com.tr/web/koklear-implant.php>).

1.4. Koklear İmplantın Uygulama Süreci

Koklear implatasyonda ebeveynlerin beklentilerinin önemli olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Bu beklentilerin yanısıra Kİ uygulama sürecinde birçok bileşeni olduğu da unutulmamalıdır. Koklear implanta karar verme süreci tek veya çift taraflı olarak belirlenip Kİ'nin aktive edildiği, eğitimi de içine aldığı, eğitimcilere ve ailelere çok önemli görevler düşen bir süreçtir. Yapılan araştırmalar da ailelerin Kİ sürecinin içinde ortaya çıkan farklı ihtiyaçları Kİ ekibinde yer alan uzmanlar

tarafından açıklık getirildiğinde ailelerin stres seviyelerinin azaldığı, aldıkları kararlar güvenlerinin arttığı ve Kİ sürecine dahil olmaları kolaylaşmıştır (Hyde ve ark., 2010; Penaranda ve ark., 2011; Zaidman-Zait ve ark., 2007).

1.5. Koklear İmplant Kullanıcılarında Spektral İşitsel İşleme

Mevcut koklear implant teknolojisi, çoğu kullanıcı için konuşmayı anlamada ve yaşam kalitesinde önemli bir gelişim sağlamaktadır. Koklear implant prosedürlerinde iyileşmeler sağlanmış olsa da, kullanıcıların konuşmayı anlama kabiliyetleri büyük oranda değişkenlik göstermektedir (Firszt ve ark., 2004). Konuşmayı doğru tanıyabilmek, kısmen işitsel sistemin gelen sinyallerin spektral modellerindeki süregelen değişiklikleri algılama yeteneğine bağlıdır.

Normal işitmeye sahip bireylerle karşılaştırıldığında, Kİ kullanıcılarında periferik filtreler çok daha geniştir (Nelson ve ark., 2011) çünkü elektriksel akım koklea boyunca yayılır ve büyük bir işitsel sinir lif demetini uyarır (Kral ve ark., 1998). Bu da zayıf spektral çözünürlükle sonuçlanır ve bir Kİ kullanıcısının konuşmayı çevresel seslerden ayırmakta zorlanmasına sebep olur (Stickney ve ark., 2004). Zayıf spektral çözünürlüğün koklear implant kullanıcılarının, konuşmayı anlama yeteneğini sınırlandıran faktörlerden biri olduğu düşünülmektedir. Elektrot sayısını artırmak ve analiz filtrelerinin bant genişliklerini azaltmak, Kİ işlemcisinin spektral çözünürlüğünü artırmak da maalesef sınırlı fayda sağlamaktadır (Anderson ve ark., 2011).

Bilindiği üzere işitme sinirinin elektriksel uyarımı, akustik uyarıdan farklıdır. Örneğin, akustik uyarı, işitsel sinirin alçak frekans bölgelerinde faza kilitli spontan ateşleme paternleri üretirken, Kİ'daki elektriksel uyarım stratejileri (Litvak ve ark., 2003), eşik üstü 1-2 dB'lik uyarılar için 800 Hz'e kadar nöronlardaki akımların üst üste binmesine (yayılmasına) (van den Honert ve Stypulkowski, 1984) yani, elektrik atımlarıyla tam olarak senkronizasyona giren aksiyon potansiyellerine (van den

Honert ve Stypulkowski, 1987) neden olur. Periferik kodlamadaki bu farklılıklara ek olarak elektriksel uyarının santral işitsel sistemde nöroplastik değişikliklere neden olmaktadır (Kral ve Sharma, 2012).

Ayrıca, Kİ kullanıcılarında elektrik stimülasyonu sebebiyle bozulmuş periferik kodlama, merkezi işitsel sistem tarafından spektral ipuçlarının kullanımını sınırlandırmaktadır (Pham ve ark., 2015). Saoji ve arkadaşları (2009) koklear implant kullanıcılarında spektral çözünürlük becerisini değerlendirmek için yaptıkları bir çalışmada, Kİ kullanıcılarında zayıflamış spektral çözünürlük becerisi elde ettiklerini söylemişlerdir. Fakat bunun bireysel farklılıkları tanımlamak için yetersiz olduğunu vurgulamışlardır (Saoji ve ark., 2009).

Konuşmayı anlama, işitme kaybı olan dinleyicilerde işitmeyi değerlendirmek için kullanılan birincil ölçütlerden biri olsa da dinleyicinin işitsel yeteneğiyle değil, aynı zamanda kişinin test olarak değerlendirilen dili ne kadar iyi bildiği ile de ilişkilidir. Değerlendirilen kişi değerlendirme için kullanılan dili konuşmadığında bu bir sorundur. Örneğin, anadili Türkçe olan kişiler, ikinci dil olarak akıcı bir şekilde Türkçe konuşan kişilere göre, gürültüde konuşmayı daha iyi anlayabilirler. Bu nedenle, çeşitli dilsel deneyimlere ve yeteneklere sahip dinleyicilerin doğru/geçerli bir şekilde değerlendirilmesine ve bunlar arasında karşılaştırmaya izin veren konuşma anlamayı değerlendirebilen dilsel olmayan bir test gereklidir.

1.5.1. Akustik Değişim Kompleksi

Akustik Değişim Kompleksi (ADK), süregelen bir sesteki örneğin konuşma gibi devam eden bir uyarın ile meydana gelen değişime cevaben ortaya çıkan kortikal uyarılmış işitsel potansiyeldir (Martin ve Boothroyd, 1999). ADK esasen geleneksel başlangıçlı uyarılmış P1, N1 ve P2 dalgalarını izleyen ikinci bir dalga biçimi olarak görünür. Güvenilir bir şekilde kaydedilen ADK dalga formu, uyarın

başlangıcına (*onset*), uyarının bitişine (*offset*) ve devam eden uyarandaki değişikliklere verilen çoklu tepkilerden oluşur (Martin ve ark., 2008).

Konuşma uyarıları ile ilgili ilk olarak ADK bir ünsüzden bir hecedeki sesli harfe geçiş tepki olarak kaydedilmiştir (Kaukoranta ve ark., 1987). Ostroff ve arkadaşları (1998) normal işitmeye sahip olan yetişkinlerde doğal olarak üretilen üç konuşma uyarısına (/s/, /ei/ ve /sei/) yanıt olarak kortikal potansiyeller kaydetmiştir. Konuşma hecesi /sei/ uyarısına karşın elde edilen yanıt; sırasıyla üretilen /s/ ve /ei/ fonemlerinin başlangıçları ile örtüşen iki ayrı başlangıçlı P1-N1-P2 yanıtı ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, zamanla değişen çoklu konuşma dalga biçimlerine yönelik bu potansiyel, bir hece içindeki konuşma sinyallerinin akustik özelliklerindeki bir değişikliği yansıtabilir (Ostroff ve ark., 1998).

1.5.2. Koklear İmplant Kullanıcılarında Akustik Değişim Kompleksi

ADK yanıtları yalnızca normal işitmeye sahip bireylerden değil bununla beraber işitme kaybı olan bireyler, koklear implant ve işitme cihazı kullanan kişilerden de güvenli bir şekilde kaydedilebilir (Kim, 2015). Böylece implantasyondan sonra bireyin işitsel işlememesinin gelişimi, işitsel uyarıyı fark etmesi ve ayırt etmesi hakkında bilgi verebilmektedir. Yetişkinlerde, konuşmayla uyarılmış olay ilişkili potansiyeller implantasyondan sonra P1-N1-P2 kompleksi, MMN ve P3 yanıtları dahil olmak üzere nöral aktivitedeki değişiklikleri izlemek için de kullanılmaktadır (Purdy ve ark., 2001) İşitsel uyarılmış kortikal potansiyeller, Kİ kullanan bireylerde operasyondan sonraki süreçte akustik uyarının işlenmesi, işitsel sistemin gelişiminin izlenmesi ve rehabilitasyon sürecinin planlaması konusunda önemli bir rol oynamaktadır.

1.6. Koklear İmplant Başarısına Etki Eden Faktörler

İşitme kaybının başlama yaşı, konfigürasyonu, tanılanma yaşı, müdahale zamanı, uygun amplifikasyon seçimi, işitme cihazı kullanımına ilişkin değişkenler, implanttan önceki rezidüel işitmenin durumu, implanttan önceki işitme kayıplı süre, implant olma yaşı, özel eğitim süreci, ailenin sosyokültürel, sosyoekonomik özellikleri ve çocuğun sosyal çevresini oluşturan bireylerin tutum ve davranışları koklear implant başarısını etkileyen faktörlerdir (Kemaloğlu 2007; Geers ve Sedey, 2011; Pisoni ve ark., 2008). Burada implant olma yaşına bir parantez açmak yerinde olacaktır.

1.6.1. Koklear İmplantasyonda Erken Yaşın Önemi

Pediyatrik işitsel rehabilitasyon alanındaki önemli sorulardan biri de doğuştan ileri veya çok ileri derecede işitme kaybı olan çocuğa Kİ uygulama için doğru zamanın ne zaman olduğu sorusudur. Beyindeki nörobiyolojik gelişim için kritik veya hassas dönemlerin varlığı iyi bilinmektedir (Bischof, 2007). İşitme sistemi için kritik dönem işitsel yolların plastisitesinin maksimum olduğu ve sisteme dışarıdan uyaran geldikçe yeniden düzenlenerek değişim gösterme ve adapte olma yetisinin en çok olduğu dönemdir. Beyin uzun süre işitsel uyarandan yoksun kaldığında kendini yeniden düzenler ve işitmede görevli korteks alanları başka görevler üstlenir. Buna çapraz model plastisite '*cross-model plasticity*' denir. İşitme kaybı, kişinin işitsel nöral kapasitesinde azalmaya yol açar (Sharma ve ark., 2005; Sharma ve ark., 2009). Kişide bu durum gerçekleşmişse; prelingual işitme kayıplı bireyin implantasyon süreci başarılı bir şekilde tamamlanmış olsa bile bireyin işitme fonksiyonları başarılı bir şekilde gerçekleşmeyecektir (Lee ve ark., 2001; Sharma ve ark., 2005; Sharma ve ark., 2009).

Nöroplastisite olarak adlandırılan beynin sahip olduğu bu esnek mekanizma kişinin ömrü boyunca devam eder ancak doğumu takip eden ilk yıllarda daha

fazladır. Bu sebeple bu kritik dönemde meydana gelen koklear implantasyonun optimal sonuçlar doğuracağını düşünmek yanlış olmaz. İşitsel kortikal yolların gelişim durumunu ve plastisite sınırlarını objektif olarak ölçmenin bir yolu, kortikal işitsel uyarılmış potansiyellerin gecikmesini incelemektir.

Özellikle, çocuklarda kortikal işitsel uyarılmış potansiyellerin (KİUP) ilk pozitif dalgasının (P1) latansının gecikmesi, işitsel kortikal alanların olgunlaşması için bir biyobelirteç olarak kabul edilir (Eggermont ve Ponton, 2003; Sharma ve Dorman, 2006; Sharma ve ark., 2007). Yapılan birçok çalışmada P1 yanıtı, merkezi işitme sistemindeki plastisite sınırlarını incelemek için farklı yaşlarda koklear implant kullanmaya başlayan ileri derecede işitme kayıplı çocukta ölçülmüştür (Ponton ve ark.,1996; Ponton ve Eggermont, 2001; Sharma ve ark., 2005; Sharma ve ark., 2002; Sharma ve ark., 2002; Sharma ve ark., 2007). Sharma ve Dorman (2006) doğuştan ileri derecede işitme kayıplı 245 Kİ'li çocukta P1 latansını incelemiş ve erken çocukluk döneminde (<3,5 yıl) Kİ stimülasyonu alan çocukların normal P1 latansları olduğunu, geç Kİ stimülasyonu alan çocukların (>7 yıl) P1 latanslarında gecikmeler olduğunu gözlemlemişlerdir. 3,5 ile 7 yıl arasında Kİ kullanmaya başlayan bir grup çocukta çok değişken P1 latans değerleri gözlenmiştir. Genel olarak geç implante edilen çocuklarda birkaç yıl sonra bile P1 latans değerleri ve dalga morfolojilerinin normal sınırlara ulaşmadığı görülmüştür (Sharma ve Dorman, 2006).

Yapılan bu çalışmalardan yola çıkarak merkezi işitsel sistemin gelişimi için 3,5 yıllık hassas bir sürenin olduğu, 3,5-7 yaş arasındaki verilerin değişkenlik göstermesi ile birlikte, kritik dönemin 7 yaşında bittiği söylenebilir. İmplantasyon yaşı 3-4 olan çocukların 6-7 yaştan sonra implante edilen çocuklardan daha iyi konuşma ve dil becerileri gösterdiği gözlenmiştir (Geers, 2006; Kirk ve ark., 2002).

1.7. Bellek Modelleri ve Sınıflandırması

Bellek deneyimleri ve bilgiyi kayıt etme, depolama ve daha sonra geri çağırmaı sağlayan işlemlerin bütünüdür. Belleğe duyulan ilgi bilim öncesi dönemlere kadar dayanmaktadır. İnsanoğlunun bu kadar bilgiyi nasıl olup da aklında tuttuğu merak konusu olmuştur (Cowan, 2008). Birçok felsefeci ve araştırmacı bellek ve işleyişini açıklamaya çalışmıştır. Geçmişten bu güne pek çok model ortaya konulmuş ve sınıflamalar yapılmıştır. Belleği sınıflama girişiminde bulunan ilk kişi Descartes olmuştur. Decartes hatırlamak istediğimiz ve hatırlamak istemediğimiz bilgilerin varlığından bahsetmiştir. Leibnitz hatıraları hissedilen ve hissedilmeyen şeklinde 2'ye ayırırken, (William 1980), belleği birincil ve ikincil bellek olarak sınıflamıştır; birincil bellek yakın zamanda yaşananlarla ilgili olup birkaç saniye gibi kısa bir süreyi temsil ederken; ikinci bellek bilinçten çıkıp gelen daha uzak geçmişte yaşanmış bir olay, durum, gerçeklik ile ilişkilidir. Schacter, (1987)ise belleği mekanik, duyusal ve temsili bellek şeklinde sınıflamıştır; mekanik ve duyusal belleğin görevi alışkanlıklara ait bilgilerin saklanmasıı sağlamak iken temsili belleğin bilgilerin eşleştirilmesi, gruplandırılması gibi görevlerinin olduğunu söylemiştir.

Devam eden süreçte belleğin objektif yöntemler ve deneyler ile araştırılması inancı ağır basmıştır. 1880'lere gelindiğinde bu doğrultuda Boring (1957)'nin belirttiğine göre Ebbinghaus bellekle ilgili deneysel çalışmaların ilk adımını atmıştır; çalışmalarının temelini unutma ve hatırlama kavramları oluşturmuştur. Ebbinghaus bir bilginin kodlanması ve geri çağırılması arasındaki sürenin uzamasıyla bağlantılı olarak bilginin bellekte nasıl değişime uğradığını ve çevresel faktörlerin bu değişimi nasıl etkilediğini incelemiştir (Boring, 1957). Bu deneyler sonucunda hatırlanacak öğe sayısının azalmasının, tekrar sayısının artmasının, kodlama ile geri çağırma arasında geçen sürenin azalmasının kişinin hatırlama yetisini arttırdığını ortaya koymuştur (Wixted ve Ebbesen, 1991).

Atkinson ve Schiffrin'in (1968) geliştirdiği, "üç aşama modeli" birçok bellek çalışmasına temel oluşturmuştur ve bilişsel psikolojinin gelişiminde etkili olmaya devam etmektedir (Baddeley ve ark., 2018). Günüümüzde araştırmacılar bu modeli belleğin birbirine bağlı olarak çalışan bir sistemler topluluğu tarafından yaratıldığı fikrini içerecek şekilde bilişsel sinirbilim bulgularıyla bütünüleştirmişler; duysal bellek, kısa süreli bellek (KSB) ve uzun süreli bellek (USB) olarak üç ana unsur ile tanımladıkları bir model geliştirmişlerdir. Bunlar duysal bellek, kısa süreli bellek (KSB) ve uzun süreli bellektir (USB) (Atkinson ve Shiffrin, 1968). Duysal bellek duysal alıcılar ile çevreden alınan bilginin kısa bir süre tutulduğu depodur. Duysal bellekteki bilgilerin çoğu kısa bir sürede yok olur. Seçici dikkat vasıtasıyla bazı bilgiler kısa süreli belleğe gider. Kısa süreli bellek sınırlı sayıdaki bilgiyi geçici bir süre tutan bellek deposudur (Baddaley ve ark., 2015). Bilgiler buradan da kodlama ile uzun süreli belleğe gönderilir. Uzun süreli bellek ise bilgilerin daha uzun süre depolandığı engin kütüphanemizdir.

1974 yılında Baddeley ve Hitch tarafından yeni bir bellek modeli geliştirilmiştir (Baddeley-Hitch Modeli). Bu model ile birlikte çalışma belleği kavramı literatüre girmiştir. Çalışma belleği insan düşünce sürecini desteklemek için bilgilerin geçici olarak korunmasını, depolanmasını, işlenmesini ve üzerinde çalışılmasını sağlayan merkezi yapılar ve işlemler olarak tanımlanabilir (Baddeley, 2003). İlerleyen zamanlarda çalışma belleği ile ilgili pek çok model geliştirilmiştir. Çok bileşenli çalışma belleği modeli USB ve KSB arasında bilgi kanalı görevi görerek bilginin yönetilmesini sağlayan merkezi yönetici olarak isimlendirilen bu ana sistem 3 alt sistemden oluşmaktadır. Görsel-mekansal saha, görsel olan bilginin işlenmesinden ve saklanmasından sorumludur. Fonolojik döngü konuşma bilgisi ve seslerin kısa süreli depolanması ve sözel bilginin işlemlenmesinden sorumludur. Olaysal tampon ise alt sistemden gelen bilgileri merkezi yöneticinin kontrolünde USB'deki bilgiler ile bütünüleştirmekten sorumludur (Baddeley, 2003; Baddeley, 2007).

Bu aşamada şundan da bahsetmekte fayda vardır. Literatür incelendiğinde KSB ve çalışma belleği terimlerinin keskin çizgilerle birbirinden ayrılmadığı görülmektedir. Yaygın olarak kabul gören görüş bu iki kavramın birbiriyle ilişkili ama farklı oldukları yönündedir (Daneman ve Hannon, 2007; Dehn, 2008). ‘Çalışma belleği’ terimi daha önceki KSB kavramından evrimleşmiştir ve ikisi hala ara sıra değişimli olarak kullanılmaktadır (Baddaley, 2012), KSB pasif bir depolama alanıdır. Yapılan çalışmalarda çalışma belleği ölçümleri kısa süreli bellek ölçümlerine kıyasla kişinin bilişsel yetenekleriyle (özellikle akıcı zeka) daha korele bulunmuştur (Conway ve ark., 2005). Buradan hareketle çalışma belleğinin daha karmaşık bilişsel süreçlerle ilişkili, bilginin depolanmasının yanı sıra işlendiği aktif bir sistem olduğu söylenebilir. KSB ve çalışma belleğinin değerlendirilmesinde farklı ölçüm yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir (Baddeley, 2007; Daneman ve Hannon, 2007). Depolama ve işlemlemeye dayalı bellek uzamı görevleri (ters sayı dizileri gibi) çalışma belleğini değerlendirmek için kullanılırken; düz sayı dizisi, sözcük dizisi, şekil dizisi gibi daha basit bellek uzamı görevlerinin KSB’yi değerlendirmek için kullanıldığı görülmüştür (Engle ve ark., 1999; Colom ve ark., 2005).

1.8. Bellek Türleri ve Sözel Öğrenme

1.8.1. Duyusal, Kısa Süreli ve Uzun Süreli Bellek

Duyusal bellek; çevreden duyu organlarımız ile alınan bilgilerin KSB’ye gönderilmeden önce duyularla algılandığı şekliyle kısa bir süre saklandığı bellektir. Anlık bellek olarak da isimlendirilir (Bishop ve Cates, 2001; Schaffer, 2004).

Kısa süreli bellek, bilişimizin kritik bir bileşenidir; 2-30 saniye gibi kısa bir süre için sınırlı miktarda öğeyi (ortalama 7 öğe) tutabilen bir süreci ifade eder. Duyularımız ile dışarıdan aldığımız bilgiler (görsel bilgi, işitsel bilgi vb.) bu süreçte kalıcı olarak depolanacağı uzun süreli belleğe gönderilmezse kısa bir süre içinde

kaybolur (Brown ve Craick, 2000). Burada kısa süreli belleğin iki özelliğine değinmekte yarar vardır; kısıtlı kapasite ve kısıtlı süre.

Kısıtlı kapasite; KSB'nin bilgiyi depolama kapasitesi kısıtlıdır. Kısa süreli bellekteki bilgiler kısa süre sonra otomatik olarak silinir ve yeni bilgilerle yer değiştirir. Kısıtlı kapasiteye sahip bu bellekte sürekli bir döngü vardır (Plotnik, 2013). Burada konuşma dışı unsurların (resimler vb) da sözel koda dönüştürülüp bu stratejilerin görsel olarak sunulan bilgilerin bellekte tutulması sürecinde de kullanılabileceği unutulmamalıdır. Çocuklarda iç tekrarlama sürecine dair genel görüş 7 yaşında başladığı yönündedir (Henry ve ark., 2000). Bu sebeple çalışmamızda kısa süreli belleğin değerlendirilmesi için kullanılan GİSD-B'de iç tekrarı engellemek için uyaranlar 1'er sn arayla söylenmiş veya gösterilmiştir.

Kısıtlı Süre; kısa süreli belleğe ilişkin temel fikirlerden biri tekrar olmadığı takdirde bilginin çok kısa bir süre için kaybolduğu yönündedir. Kısa süreli belleğin sahip olduğu bu kısıtlı süre, sürekli tekrarlar ile uzatılabilir (Plotnik, 2013).

Kısa süreli belleğin işlevi; beyin taramaları kullanarak, kısa süreli belleğin beynin ön kısmı ile özellikle de prefrontal alan ile ilişkilidir. KSB o anki bağlamla ilgili veya ilgisiz şeylere seçici bir dikkat göstermemizi, onunla ne yapacağımıza karar verene kadar kısa bir süre bilgiyi tutmamızı ve bilgilerin tekrar edilerek uzun süreli bellekte kodlanarak depolanmasını sağlar.

Kısa süreli bellek; harf, şekil, kelime, sayı dizilerinin kullanıldığı basit bellek uzamı görevleriyle değerlendirilebilir. Ancak belleğe yardımcı çağrışımları diğerlerine göre daha az içermesi nedeniyle daha ziyade sayı dizileri kullanılmaktadır (Bate ve ark., 2001; Lee ve ark., 2001; Miller, 1956; Wade ve ark., 1988;). Bu görevlerde katılımcılara bir dizi uyarıcı sunulur ve sonrasında katılımcıdan bu öğeleri sunum sırasıyla tekrar etmesi istenir. Uzun süreli bellek ise bir deneyim esnasında

edinilen bilginin kalıcılığının sağlandığı, gerektiğinde geri çağırılarak hatırlandığı neredeyse sınırsız miktarda bilgiyi saklama sürecidir (Plotnik, 2013).

1.8.2. Görsel ve Sözel Bellek

KSB'nin gelen bilgiye özgü gruplara ayrılabilceği fikri birçok çalışmada dile getirilmiştir (Brooks, 1968; Heyer ve Barrett, 1971). Bu çalışmalar “2 görev (görsel ve işitsel KSB görevi) aynı işleme mekanizmasını kullanıyorsa, eş zamanlı uygulandığında biri diğerini engelleyici etki göstermeli” temelinden yola çıkarak yapılmıştır. Sonuç olarak görsel görevlerin sözel KSB'ye değil görsel KSB'ye, sözel görevlerin de görsel KSB'den ziyade sözel KSB'yi etkilediği görülerek; ayrılabilir bellek sistemleri fikri oluşturulmuştur (Baddeley, 1986; Baddeley ve Hitch, 1974).

KSB'yi genel beyin organizasyonuna göre görsel KSB, sözel KSB ve mekânsal KSB olarak sınıflamak mümkündür (Jonides ve ark., 2008). Görsel bellek fotoğraf, resim gibi görsel imgelere ait bilgilerin depolandığı, sözel bellek ise sözel bilgilerin depolandığı bellek türüdür. Nörolojik görüntülemeler ile beraber sözel KSB sol inferior frontal ve sol parietal korteks ile ilişkilidir ve sözel KSB için belirgin bir sol hemisfer tercihindendir bahsedebiliriz (Ungerleider ve Haxby, 1994; Baddeley, 2003). Görsel KSB ise sol inferior frontal, sol parietal ve sol inferior temporal korteks (Awh ve ark., 1996; Jonides ve ark., 1993; Smith ve Jonides, 1997; Wager ve Smith, 2003) ile ilişkili bulunmuştur. Öte yandan sağ temporal lob kişilerin yüzleri ve soyut şekillerin kodlanmasında büyük öneme sahiptir (Gleissner ve ark., 1998) ve soyut şekillerin kodlanmasından sağ prefrontal korteks sorumludur (Floed, 2004).

1.8.3. Sözel Öğrenme

Kodlanıp üzerinde işlem yapılarak bellek izi haline gelen bilginin uzun süreli belleğe yerleştirilmesi işlemine öğrenme denir, edinilen bir bilginin kalıcı hale

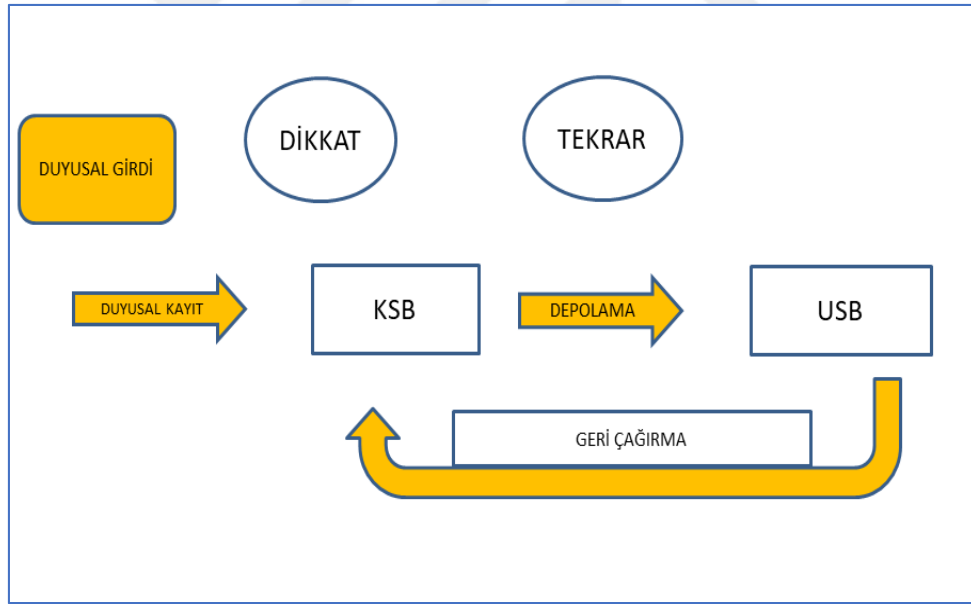
gelmesidir. Kodlama dikkat gösterdiğimiz bilginin; tekrarlayarak, prova yaparak veya yeni bir ilişki kurma yoluyla kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe yerleştirilme işlemidir. Uzun süreli belleğe yerleştirilen bilgi kişinin tüm yaşamı boyunca orada tutulabilir ve gerektiğinde geri çağrılarak kullanılabilir; başarılı bir şekilde bilgiyi geri çağırmanın anahtarı, yeni ve eski bilgiler arasında ilişki kurarak bilgileri etkili bir şekilde kodlamaktır (Plotnik, 2013).

Unutmanın temel sebebi zayıf kodlamadır (Brown ve Craik, 2000). İşleme teorisine göre bir bilgiyi yalnızca temel özelliklere dikkat ederek kodlarsanız, bilgiler sığ bir seviyede kodlanır ve kötü hatırlanmaya neden olur; ama yeni ilişkilendirmeler ile kodlarnırsa daha derin bir düzeyde kodlanır ve bu da daha iyi hatırlamaya neden olur (Craik ve Lockhart, 1972).

Hatırlama önceden öğrendiğimiz bir bilginin elimizde bir ipucu olmadan veya çok az bir ipucu varlığıyla geri çağırılmasıdır (Plotnik, 2013). Çalışmamızda işitsel sözel öğrenme testi ile bireylerin serbest hatırlama performansları değerlendirilmiştir. Burada hatırlamanın ‘serbest’ olarak adlandırılmasının sebebi bireyden sunulan listelerdeki maddeleri sunum sırasını dikkate almadan hatırlamasıdır (Terry, 2009). Çalışmamızda değerlendirdiğimiz bir başkabilişsel performans ise “tanıma” performansdır ve öğrenilmiş bir bilginin elimizde daha fazla dışsal ipucu varken geri getirilmesidir. Çalışmamızda işitsel sözel öğrenme testinde çocuğa hangilerini daha önce duyup duymadığını sorgulamak amacıyla tanıma listesinin okunması yoluyla ipucu verilmiştir.

Bütünleştirici Bilgi İşleme Modeline göre (Karakaş, 1997) sözel malzemeye ilişkin bilginin işlenmesi yani sözel öğrenme basamakları şu şekilde özetlenebilir. Bilginin işlenmesindeki ilk basamak duyuşal süreçlerdir; uyarıcının şiddet, süre, karmaşıklık gibi fiziksel özellikleri kodlanır. İkinci basamakta duyuşal kayıt sistemi vardır; görevi duyuşal bilgiyi depolamaktır. Burada duyuşal bilginin tutulma süresi 100 msn ile 2 sn gibi kısa bir süre aralığıdır. Aldığımız bilgilerden seçici dikkat gösterdiğimiz bilgiler, duyuşal belleğimizden 3.basamak olan KSB’ye aktarılır.

Sınırlı kapasiteye sahip KSB için dikkat önemli bir unsurdur ve KSB’de dikkat gösterilen bilgilere yer vardır (Plotnik, 2013). KSB’de bilgiler tekrarlar ile yeniden kodlanır; duyuşal kayıt sürecindeki kodların farklı bir kodlama sistemine dönüştürüldür. Sözel bilgi sessel (fonetik) veya sözel (verbal) olarak kodlanır. Bilgi işlemedeki son işlem basamağı USB’dir, KSB’deki bilgiler depolanmak üzere USB’ye aktarılır. Burada bilgiler özümşenerek kodlanarak (önceki bilgilerle ilişkilendirilerek) uzun süreli depolamaya uygun hale getirilir, organize edilip zenginleştirilir; nöronlar arasındaki bağlar kuvvetlenir, başka nöronlarla yeni bağlar kurulur (ilgili nörolojik bölgede kalıcı şekilde yapısal ve kimyasal değişimler gerçekleşir) ve bilgiler o nöronlar yaşamaya devam ettiğı sürece korunur (Senemoğlu, 2005; Şenel, 2003). Bu şekilde bilgiler kalıcı hal alır ve öğrenme gerçekleşmiş olur. Bütünleştirici Bilgi İşleme modeline göre bilginin öğrenilme süreci Şekil 3’te gösterilmiştir.



Şekil 1.3. Bilginin Öğrenilme Süreci (Karakaş 2008 den uyarlanmıştır.)

Öğrenilmiş bilginin gerekli olduğunda geri çağrılarak hatırlanır ancak kişinin öğrendiğı her bilginin çeşitli nedenlerle istenildiğinde hatırlanamayabileceğı unutulmamalıdır. Bilgi kişi tarafından kullanılmadığı için aşındığında, bozucu etkiler nedeniyle ortadan kalktığında veya geri çağırma mekanizması bilgiyi depodan bilince getiremediğinde hatırlama gerçekleşmez (Karakaş, 2008).

1.9. Koklear İmplant Kullanan Çocuklarda Bilişsel Beceriler

Konuşma ve dile ilişkin beceriler koklear implantasyonu takiben kademeli olarak ortaya çıkar. Bu süreçte bireyin dilsel, sosyal deneyimleri ve faaliyetleri optimal düzeyde dil ve konuşma performansının elde edilmesinde önemlidir (Fagan ve Pisoni, 2010; Peterson ve ark.2010). Daha erken implantasyon yaşı, daha kısa işitme kaybı süresi, daha çok rezidüel işitme, yüksek ebeveyn-çocuk etkileşimi ve daha yüksek sosyoekonomik durumun hem alıcı hem de ifade edici dil gelişiminde elde edilen iyi performans ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (Niparko ve ark., 2010). Ancak demografik, tıbbi ve implanta dair yordayıcılar hesaba katıldığında bile konuşma ve dil çıktılarında klinik olarak anlamlı derecede değişkenliğin ve bireysel farklılıkların hala devam ettiği görülmüştür (Harris ve ark, 2013a).

Bununla birlikte konuşma ve dil sonuçlarındaki büyük değişkenlik ve bireysel farklılıklardan sorumlu faktörler tam olarak belirlenebilmiş değildir. Bu belirsizlik koklear implantasyon alanındaki ilerlemenin önünde kritik engel olmaya devam etmektedir. Bu durum araştırmacıları bu değişkenliğe sebep olabilecek başka faktörler üzerinde çalışmaya yönlendirmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda koklear implantasyonu takiben elde edilen verilerdeki bu büyük bireysel farklılıkların, dil çıktılarını etkileyen bilişsel süreçlerdeki bazı farklardan kaynaklandığı gösterilmiştir (Fagan ve ark., 2007; Conway ve Pisoni, 2008).

1.9.1. Kısa Süreli Bellek Becerisi

Nörokognitif fonksiyonların prelingual ileri derecede işitme kayıplı çocuklarda detaylı incelenen alt alanlarından biri sözel kısa süreli bellektir (Nitttrouer ve ark., 2013; Pisoni ve ark., 2011). Konuşma dili sonuçlarında artan başarıya rağmen, uzun süreli Kİ kullanıcıları, karmaşık bilişsel becerilerdeki eksiklikler açısından risk altındadır (Marschark ve ark., 2007; Kronenberger ve ark., 2013). Bunlardan biri de sözel kısa süreli bellektir (Lyxell ve ark., 2008; Kronenberger ve

ark., 2013). Doğuştan ileri derecede işitme kayıplı olup erken implante edilmiş çocuklarla yapılan çalışmalarda bellek uzamı görevlerinde normal işiten akranlarına kıyasla bu çocukların daha düşük performans gösterdikleri görülmüştür (Kronenberger ve ark., 2014; Nittrouer ve ark., 2013; Pisoni ve ark., 2011).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde Kİ kullanıcılarında bellek sığasının yani sözel kısa süreli belleğin depolama kapasitesinin yaygın olarak bir dizi rakam uyarısının yüksek sesle tekrar edildiği ileri işitsel sayı dizileri ile değerlendirildiği görülmektedir (Pisoni ve ark., 2011; Harris ve ark., 2013b; Kronenberger ve ark., 2013). İleri ve geri işitsel sayı dizileri genellikle işitsel sunum ve sözlü yanıtları içerir. Yapılan bu çalışmalarda implantlı çocukların düşük performanslarının sebebinin, işitsel kodlama ve konuşma üretim hızının normal işiten akranlarına kıyasla daha yavaş olabileceği ile ilgili olduğu rapor edilmiştir (AuBuchon ve ark., 2015).

Kİ kullanıcılarının konuşma algısı ve konuşma anlaşılabilirliğindeki gelişim büyük oranda implantasyondan sonra 5 yıla kadar gözlemlendiği için muhtemelen işitsel kodlama ve konuşma üretimi, normal işitmeye sahip akranlarına göre daha az otomatikleşmiştir (Calmels ve ark., 2004). Konuşma üretimindeki kısıtlılıklar ve az işitebilirliğin geleneksel işitsel sayı dizisi görevlerinde düşük performansa yol açabileceği belirtilmiştir (Kronenberger ve ark., 2013; Nittrouer ve ark., 2013).

1.9.2. Uyarı ve Cevap Modalitesinin Etkisi

Yapılan çalışmalar incelendiğinde ileri sayı dizileri için grup farklılıkları, işitebilirlik (Kronenberger ve ark., 2013) veya sözlü yanıtlar (Nittrouer ve ark., 2013) ortadan kaldırıldığında devam etmiştir. İmplant veya işitme cihazı kullanan çocuklardan oluşan heterojen bir grubun tagörsel çalışma belleği skorlarının normal işiten akranları ile benzer olduğu görülmüştür (Doğan, 2011). Bir başka çalışmada Kİ kullanıcısı çocuklara bilgisayarlı sayı dizileri testi uygulanmış, sayılar görsel olarak

sunulurken cevaplar dokunmatik ekran yanıtı şeklinde alınmıştır; sayı dizileri testinde Kİ'li çocuklar normal işitmeye sahip akranlarına göre daha düşük performans göstermişlerdir (AuBuchon ve ark., 2015). Bu da implant kullanıcısı çocuklarda daha kötü elde edilen bellek uzamı performansının işitebilirlik ve konuşma üretiminin yanı sıra altta yatan bilişsel mekanizmalardaki farklılıklardan kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Özetle koklear implant; konuşma algısı ve dil gelişimine etkisinin yanında 'bilişsel beceriler' olarak adlandırılan beyin fonksiyonları ve becerilerinde değişiklikler meydana getirir. Beynin hiçbir kısmı tamamen izole bir şekilde gelişmez veya davranmaz. Beynin bir bölümünde erken dönemde meydana gelen işleyiş değişiklikleri bilişsel yetenekleri ve beyin fonksiyonlarını etkiler ki bu etkilenen bilişsel becerilerden biri de KSB dir (Kral ve ark., 2016).

1.9.3. Uzun Süreli Bellek ve Sözel Öğrenme Becerisi

İşitsel girdilere maruz kalmanın; beynin sıralı işlemleri, işitsel dikkat, dilin işlemlenmesi gibi nörobilişsel gelişimin birçok alanını etkilediğini biliyoruz (Conway ve ark., 2009; Kral ve ark., 2016). Bu alanlardan biri de sözel öğrenmedir. Sözel öğrenme testleri rutin olarak hergün dilin işlemlenmesi görevlerinde kullanılan bellek ve öğrenme bileşenlerini değerlendirir (Pisoni ve ark., 2016). Örneğin günlük etkileşimlerde ve öğrenme sırasında bireyin her tekrardan sonra bilgiyi hafızasında tutma süresini arttırdığı varsayımına dayanarak bilgi genellikle tekrarlanır.

Bilateral ileri-çok ileri derecede işitme kayıplı, erken implante edilen Kİ'li çocuklarda sözel öğrenme ve sözel bellek hakkındaki bilgi oldukça kısıtlıdır (Kronenberger ve ark., 2018). Ergen ve genç yetişkinlerden oluşan uzun süreli Kİ kullanıcısı bir grup ile yapılan çalışmada tanıma ve USB performansı açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. (Chandramouli ve ark., 2019). İleri derece işitme kayıplı ve 3 yaşından önce implante edilen çocuklarda hatırlanan

kelime sayısı değerlendirildiğinde Kİ'li çocuklar ile normal işitmeye sahip akranları arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur (Kronenberger ve ark., 2018; Chandramouli ve ark., 2019). Bu çalışmalarda ayrıca Kİ kullanıcıları ile normal işitmeye sahip akranları arasında öğrenme denemelerinde hatırlamayı kolaylaştırıcı seri kümeleme (art arda sunulan maddelerin bir araya getirilerek gruplanması) ve semantik kümeleme (anlamsal kategorilere göre kelimeleri gruplama) stratejilerinin kullanımı açısından farklılıklar olduğu ortaya konmuştur.

1.9.4. Bilişsel İşlevler ve Dil Gelişimi İlişkisi

Konuşma algısı, kelime tanıma ve dilin işlenmesi birbiriyle yakından ilişkilidir ve bu süreçlerin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi kısa süreli bellekte konuşmanın hızlı ve etkili bir şekilde fonolojik olarak kodlamasına bağlıdır (Conrad, 1979; Gathercole ve ark., 2004; Gupta ve MacWhinney, 1997). Belleğimiz bilgiyi işleme sürecinde, çeşitli dili anlama ve konuşma üretimi görevlerinde; kelimelerin fonolojik ve anlamsal temsillerinin kodlanmasında, saklanmasında ve geri çağırılmasında görev alır (Alloway ve Gathercole, 2006).

Kısa süreli bellek, konuşma dalga formundaki ilk duyuşal girdi ile dinleyicinin uzun süreli bellekte depoladığı dil bilgisi arasında bir geçit, ara işleme birimi olarak çalışır. Kİ kullanıcılarında bozuk işitsel girdilerden dolayı konuşma patternleri zayıf bir şekilde sisteme sunulur. Bunun sonucunda da kısa süreli bellekte eksik fonolojik temsiller meydana gelir ve bu temsiller sözel kısa süreli belleğimizde kodlanarak korunur. Bu eksik belirtilmiş fonolojik temsiller belleğimizin kapasitesini ve verimliliğini azaltabilir; bu da konuşma algısını, sözel kelime tanıma ve diğer dil işleme işlemlerini etkileyecektir. Bu nedenle kısa süreli bellek süreçlerinin kapasitesi ve verimliliğindeki bireysel farklılıklar olması, Kİ'li çocuklarda konuşma ve dil becerilerinin neden değişkenlik gösterdiğinin açıklanmasına yardımcı olabilir. İşitme kayıplı geçen süre, cihaz kullanım süresi ve implantasyon yaşı gibi geleneksel demografik faktörlerin sözel kelime tanımadaki bireysel farklılıklarla ilişkili olduğunun iyi bilinmesine rağmen, kalan açıklanamayan varyansların sayı dizileri

testi ile ölçülen bilgi işlem kapasitesindeki bireysel farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmüştür (Alloway ve Gathercole, 2006).

Normal işiten çocuklarda; sözel kısa süreli bellek ile yeni kelimeleri tanıma, anlama, öğrenme arasında yani çocuğun kelime dağarcığı arasında yakın ‘bağlantılar’ vardır (Gupta ve MacWhinney, 1997; Gathercole ve ark., 1997; Baddeley ve ark., 1998). Normal işitenlerde yeni kelimelerin ses formlarını taklit etme yeteneğindeki bireysel farklılıklar, kelime dağarcığı ve yeni kelime öğrenmedeki bireysel farklılıklar ile pozitif ilişkilidir (Baddeley ve ark., 1998; Gathercole ve ark., 1997). Konuşma ve dil ediniminin sözel çalışma belleğindeki gelişimsel değişiklikler ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Adams ve Gathercole, 2000).

8-9 yaşlarında ve en az 3 yıllık Kİ kullanıcı olan 176 çocuğun KSB ve kelime tanıma performansları değerlendirilmiş ve çocukların kelime tanıma performansı ile KSB performansları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur (Pisoni ve ark.2003). . 2011 yılında aynı Kİ kullanıcılarının (122 birey), KSB performansları ve dil gelişimleri değerlendirilmiş; geçen 8 sene içerisinde ileri sayı dizileri testinden elde edilen ortalama skorun artmış olduğu görülmüştür (Pisoni ve ark 2011). 3 yaşından önce ileri-çok ileri derecede işitme kaybı başlangıcı olan Kİ kullanıcısı çocuklarla kısa süreli bellek performansı ile alıcı dil puanı arasında yakın ilişki olduğu gözlenmiştir (Aubuchon ve ark., 2015).

1.10. Koklear İmplant Kullanan Çocuklarda Okuma Becerileri

Koklear implant kullanan çocuklarda okuma becerileri, çeşitli alanlar doğrultusunda gelişmektedir. Sınıflanması aşağıdaki gibidir (Lehr et al., 2003;Snel,

2014).

1.10.1. Sözcük Bilgisi

Sözcük bilgisi okuma becerileriden en önemlisidir ve dili kullanabilmenin ilk basamağıdır. Kargın ve ark. (2015), çocukların sözcük bilgisinin fazla olmasının, okuma yazma sürecinde gerekli olduğunu belirtmekte ve sözcük bilgisinin hem akıcı okuma hem de okuduğunu anlayabilme açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır (Kargın et al., 2015). Okumada bilgi işlemlenin rolü üzerine yapılan araştırmalarda da sözcük bilgisinin önemi vurgulanmakta ve sözcük bilgisi ile okuduğunu anlama becerisi arasında anlamlı ilişki olduğu belirtilmektedir (Lehr et al., 2003). Çocukların 3 yaşındaki dil becerilerinin, 9-10 yaşlarındaki sözcük bilgileri ile yakından ilişkili olduğu ve okul öncesi dönemdeki sözcük dağarcığının okuldaki akademik başarının yordayıcısı olduğu belirtilmektedir (Hart ve Risley (2003). 2 yaşındaki çocuğun sözcük dağarcığının; 3 yaşında artikülasyon, 4 yaşında dinlediğini anlama ve cümleyi tekrar etme becerileri ve 7 yaşındaki okuma becerisi ile ilişkili olduğu 298 çocukla yapılan 6 yıl süren bir çalışma ile vurgulanmıştır (Liu et al., 2010). 2 yaşında yeterli sözcük dağarcığına sahip olan çocukların 7 yaşında daha iyi okuduğu bu çalışma ile raporlanmıştır.

1.10.2. Yazı Farkındalığı

Yazı farkındalığı, yazı ile resim arasındaki farkı anlama, metnin soldan sağa ve yukarıdan aşağı okunması ve bu sembollerin bir şeyler ifade ettiği gibi temel bilgilerin bilinmesidir (Kargın et al., 2015). Bu beceriler çocuğun yazı açısından zengin ortamlarda bulunması ve yazılı metine maruz kalınmasıyla ortaya çıkmaktadır.

1.10.3. Harf Bilgisi

Okuma becerilerinden bir diğeri harf bilgisidir. Kelimelerin seslerden oluştuğı ve o seslerin her birinin farklı isimleri olduğı bilinci çocukların fonolojik yani ses bilgisel farkındalıklarını geliştirmede ilk adım olduğı belirtilmektedir. Aynı zamanda harf bilgisinin erken okuryazarlığın önemli bir yordayıcısı olduğı vurgulanmaktadır. Okul öncesi dönemde harf bilgisi olan çocukların, olmayan çocuklara göre daha hızlı okuma becerisi kazandıkları belirtilmiştir (Kargın et al., 2015). Anaokulundaki çocukların harf bilgilerinin ortaokuldaki okuma başarılarına olumlu etkisi olduğı gösterilmiştir (Badia, 1995). Kİ’li kullanan çocuklarda harf bilgisinin (ifade edici düzeyde), ilkokuldaki sözcük okumada önemli bir yordayıcı olduğı belirtilmiştir (Kargın et al., 2015).

1.10.4. Ses Bilgisel Farkındalık

Sesbilgisel farkındalık, sesleri ayırt etme ve manipüle edebilme yeteneğidir. Sesbilgisel işleme, konuşmadaki sesbilgisel bilginin kodlanmasını ve alınmasını içerir. Çocukların sesbilgisel bellek ve artikülasyon becerileri ele alındığında; okumaya başlamadan önce sesbilgisel hafızasındaki erken fark edilen eksikler, çocukların daha sonraki okuma güçlüğüne, anlamlı olarak yordamıştır (Liu et al., 2010). Sesbilgisel farkındalık becerisinin, bireyin konuşmanın ses yapısına ilişkin farkındalığını ifade ettiğini ve ayrıca erken çocuklukta sesleri manipüle etme becerisi ölçüldüğünde, daha sonraki okuma başarısını belirleyebildiğı gösterilmiştir (Justice & Vukelich, 2008).

1.10.5. Dinlediğini Anlama

Dinlediğini anlama, okumayı geliştirme ile bağlantılı olabilecek genel dil becerisinin bir diğeri yönüdür. Dinlediğini anlama, bir kişinin maruz kaldığı dille ilgili bilgileri yansıtır. Böyle bir bilgi, çocukların yazılı metinlerden anlam

ıkarmasına yardımcı olduğu sürece okuma gelişimi için yararlı olabilir. Ek olarak, dinlediğini anlama, okuma performansının temeli olan belirli psiko-dilbilimsel süreçleri de içerir. Sadece okuduğunu anlama becerisi ile okuduğunu anlama performansı arasında değil, dinlediğini anlama ve kelime okuması arasında doğrudan bir bağ kurulur. Dinleme becerisi, bilgi ve dil becerileri kelimenin okunmasını kolaylaştırabilir (Liu et al., 2010).

Okuma, görsel kodları anlamlı bir dile çevirme sürecidir. En erken aşamalarda, bir alfabetik sistemde okuma, karşılık gelen seslere harflerin kodunu çözmeyi ve bu sesleri kelimelere bağlamayı içerir. Okuduğunu anlamanın ön koşulu ise, okul öncesi dönemde dinlediğini anlamaya dayanmaktadır. Dahası bu konuda başarılı olmak adına çocukların dilin anlamsal ve söz dizimsel yapısını kavramış olmaları beklenmektedir.

Dinlediğini anlama aynı zamanda sözcük bilgisi ile de yakından ilişkilidir (Kargın et al., 2015). Bu beceriyi geliştirmek adına özellikle ileri veya çok ileri derecede işitme kayıplı çocuklarda, ebeveyn katılımıyla çocuklarla etkileşimli öykü okuma çalışmaları önemli destek sağlamaktadır (Dirks & Wauters, 2018). Hikye kitabı okunması çocukların okuryazarlık becerilerini geliştirmek ve daha sonra okuma performansını artırmak için önemli bir etkinliktir. Hikye kitabı okunurken çocuklar, yeni sözcüklere ve daha karmaşık cümle yapılarına maruz kalmaktadır. Yetişkinler, hikye kitabı okuması sırasında çocukla günlük konuşmalarından daha resmi bir dil kullanırlar ve daha farklı kelimelere maruz kalırlar. Hikyenin okunmasıyla çocuklar, bir kitabın nasıl işleneceğini öğrenirler (rneğin, bir kitabı soldan sağa, nden arkaya doğru okumak) ve basılı yazıyla karşılaşırlar. Bunlar, okuryazarlık becerilerini geliştiren hikye kitabı okumasının önemli yönleridir. Dahası, hikye kitabı okumak, okumaya olan ilgiyi filizlendirir ve daha sonraki okuma motivasyonu için de bir belirleyicidir. Hikye kitabı okumasının sıklığı, bir çocuğun sözcük dağarcığı ve okuryazarlık gelişimi ile pozitif olarak ilişkilidir.

Çok ileri ve ileri derecede işitme kayıplı anaokulu çocuğunun erken okuryazarlık becerilerini desteklemede etkileşimli okumanın etkililiği araştırıldığında; etkileşimli kitap okumanın ses bilgisel farkındalık, genel bilgi ve alıcı kelime dağarcığını yordadığı gösterilmiştir (Desjardin, Ambrose, & Eisenberg, 2008). Bu bulgular, DesJardin ve arkadaşlarının (2009) Kİ kullanıcısı 2-7 yaş aralığındaki çocuklarda okuryazarlık becerileri üzerine yaptıkları bir çalışma ile desteklenmektedir. Bu çalışmada, daha önce fonolojik farkındalık ve okuma becerileri (örneğin, harf-kelime) ile etkileşimli okuma sırasında annenin kolaylaştırıcı dil tekniklerinin kullanımı (örneğin, açık uçlu sorular sorma ve çocuğun sözünü bir soru biçimine yeniden gönderme) arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur (Dirks & Wauters, 2018).

Özellikle işitme kayıplı ve amplifikasyon (işitme cihazı ve/veya koklear implant) kullanan, sınırlı dil yeterliliği ve okul öncesi dil bozukluğu olan çocuklar okuma ve akademik beceriler açısından risk altındadır (Catherine & Susan, 1998).

2. GEREÇLER VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, koklear implant kullanan çocuklar ile normal işiten çocukların çalışma belleği ile sesli okuma ve okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek ve elde edilen bulguları normal işiten yaşlılar ile karşılaştırmaktır. Kİ ameliyatı olma yaşının; sesli okuma ve okuduğunu anlama becerisi ve çalışma belleği performansı becerilerine olan etkisi incelenmiştir.

Bu çalışmaya katılan bireyler; Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Ana Bilim Dalı'nda muayene edilerek Odyoloji, Denge ve Konuşma Bozuklukları Tanı ve Rehabilitasyon Ünitesi'ne yönlendirilmiş Kİ kullanıcısı ve kontrol grubunu oluşturan işitme seviyesi normal olan kişilerden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan tüm bireylerin ailelerinden onam alınmıştır. Etik kurul onayı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 09.08.2021 tarihinde alınmıştır (no:İ6-407-21).

Hazırlanan bilgi formu, çalışmaya katılan tüm çocukların ebeveyneler tarafından doldurulmuştur. Katılımcı Bilgi Forumu aile ile ilgili sosyo-ekonomik bilgilerin yanı sıra çocukla ilgili (okul öncesi eğitim, kardeş sayısı, sosyal becerileri gibi) sorulardan oluşmaktadır. Koklear implant kullanan çocuklar için bilgi formunda (koklear implantasyon yaşı, implant öncesi cihaz kullanımı, koklear implantın modeli, özel eğitim alıp almadığı gibi) ek sorular bulunmaktadır. Doldurulan formlar daha sonra aileler ile kontrol edilerek, eksik kalan kısımlar doldurulmuştur. Bilgi Formunu dolduran tüm çocuklar arasında cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.

2.1. Bireyler

Çalışmaya katılan tüm bireyler (n=45) önce deney (n=30) ve kontrol grubu (n=15) olarak iki gruba ayrılmıştır. Deney grubunu oluşturan koklear implant

kullanıcısı 30 birey 24 ay ve öncesi Kİ ameliyatı olan (n=15) ve 24 ay sonrası Kİ ameliyatı olan (n=15) bireyler olarak tekrar ikiye ayrılmıştır. Tüm bireylerin yaş aralığı 7 yaş 0 ay-11 yaş 11 ay aralığındadır.

Kontrol grubunu oluşturan 15 bireyin yaş aralığı 7 yaş 0 ay-11 yaş 11 ay aralığındadır. İşitme seviyeleri normal olan çocukların 0,5-8.0 kHz arası oktav bantlarda işitme seviyelerinin (≤ 15 dB HL olmasına dikkat edilmiş, işitme kaybı olan bireyler dışlanmıştır (Cueva, 2004).

Çalışmaya Dâhil Olma Kriterleri:

- Düzenli unilateral veya bimodal koklear implant kullanıcısı olmak,
- Kİ kullanıcıları için düzenli işitsel- sözel terapi alıyor olmak
- Herhangi bir nörolojik bozukluğa sahip olmamak,
- Herhangi bir psikolojik tanı (öğrenme güçlüğü, dikkat ve hiperaktivite bozukluğu, yaygın gelişimsel bozukluk vb.) almamış olmak,
- Anadil olarak Türkçe'yi kullanıyor olmak,
- Akıcı konuşma becerilerine sahip olmak.

Çalışmaya Dâhil Olmama Kriterleri:

- Herhangi bir nörolojik bozukluğa sahip olan
- Psikolojik bozukluk (öğrenme güçlüğü, dikkat ve hiperaktivite bozukluğu, yaygın gelişimsel bozukluk vb.) tanısı alan
- Görme problemi (gözlükle düzelmeyen) olan.

Çalışmaya katılan tüm çocuklara Türkçe okul çağı dil testi (TODİL), sesli okuma ve okuduğunu anlama testi (SOBAT) ve çalışma belleği ölçeği (ÇBÖ) uygulanmış, bu ölçümlerden elde edilen veriler ve Kİ ameliyat olma yaşı ile karşılaştırılmıştır.

2.2. Kullanılan Testler

2.2.1. Türkçe Okul Çağı Dil Gelişim Testi (TODİL)

0 ay-4 yaş ile 8yaş-11 yaş aralığını kapsayan standardize, norm referanslı, gelişimsel ve bireysel olarak yönetilen ölçüm aracıdır (Topbaş, 2017). Temelde bu test çocukların dil gelişimini farklı yönleriyle ölçer ve dil gelişiminin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek gelişimsel dil bozukluğuna sahip çocukları ayırt etmeyi amaçlamaktadır. Çocukların alıcı ve ifade edici dil becerilerinin ölçümleri temel dil bilgisel bileşenler içerisinde ölçülmektedir. TODİL; İlişkili Sözcük Dağırcığı, Resim-Sözcük Dağırcığı, Cümle Tekrarı, İfade Edici Sözcük Dağırcığı, Dil Bilgisel Anlama, Biçim Bilgisel Tamamlama, Sözcük Sesletimi, Ses Birimsel Analiz ve Sözcük Ayırt Etme olmak üzere toplam 9 alt testten oluşmaktadır. Bununla beraber belirlenmiş bazı alt testlerin ham puanları toplanarak; Dinleme, Konuşma, Organize Etme, Anlam bilgisi, Dilbilgisi Kompozit Puanı ve bu tüm puanların toplanmasıyla Sözel Dil Bileşik Puanı hesaplanmaktadır.

Çalışmamızda Ses Birimsel Analiz, Sözcük Sesletimi ve Sözcük Ayırt Etme alt testlerin 6 yaş 11 ay olması ve deney grubu yaş aralığımızın 7 yaş 0 ay-11 yaş 11 ay olması nedeniyle kullanılmamıştır. TODİL testinin sadece 6 alt testi kullanılmış ve kullanılan bu testler aşağıda verilmiştir.

1. **Resim-sözcük dağırcığı alt testi:** Bu alt test dilin anlam boyutunu ölçmektedir. Türkçe’de kullanılan kelimelerin çocuğun ne kadar anladığı ölçülmektedir.
2. **İlişkili sözcük dağırcığı alt testi:** Bu test ile dilin anlam boyutunda uyaran olarak verilen iki sözcüğü anlama ve bu sözcükler arasındaki ilişkiyi sözel olarak ifade etme becerisi ölçülmektedir.
3. **Sözcük betimleme alt testi:** uygulamacı tarafından söylenilen sözcükleri betimleme becerisi ölçülmektedir.

4. **Cümle anlama alt testi:** dilin söz dizimsel boyutu ve cümlelerin anlamını kavrama becerisi ölçülmektedir. Çocuğa bir cümle söylenerek üç tane resim gösterilir. Çocuktan, söylenilen cümleye en yakın olan resmi üç seçenek arasından seçmesi beklenir.
5. **Cümle tekrarlama alt test:** dilin sözdizimsel boyutunu cümle tekrarı yoluyla ölçmektedir.
6. **Biçim bilgisel tamamlama alt testi:** Bu test ile dilin dilbilgisi (morfoloji ve sözdizimi ilişkisi) boyutu ölçülmektedir. Çocuğun morfolojik yapıları tanıma, anlama ve kullanma becerisini ölçer. Testin uygulayıcısı çocuğun morfolojik biçimleri kullanarak tamamlaması gereken, boşluk bırakılan cümleleri okuyarak çocuğun bu boşlukları tamamlamasını bekler.

2.2.2. Sesli Okuma ve Okuduğunu Anlama Testi (SOBAT)

Bu test bilimsel araştırmalar sonucunda Türkiye’de geliştirilmiş, 7-14 yaş arası çocukların okuma hızı, okuduğunu anlama, akıcı okuma, doğru okuma ve genel okuma performanslarını değerlendiren bir testir (Melekoğlu, Çakıroğlu, Erden ve ark., 2014).

Çalışmamızda mevcut SOBAT kitapçığından okuma metinleri, kitaptaki sıraya göre, sesli olarak, çocuğa okutulmuştur. Her metinde ilk sözcük okutulduğu anda kronometre çalıştırılarak ve her metinde birinci dakika tamamlandığında geline sözcük ve okunan metnin tamamının ne kadar sürede okunduğu, okutulan metinlerde yapılan hatalar, okunan metnin adı ve o metindeki okuduğunu anlama sorularına verilen cevap puanları bir forma kaydedilmiştir. Her okuma parçasının sonunda kronometre durdurulmuş ve çocuktan o metin ile ilgili test sorularını cevaplaması istenmiştir (doğru cevap 1, yanlış 0). Soruların cevaplandığı esnada süre tutulmamıştır.

Hata puanı her iki metinde art arda on ve üzeri olan çocuklara sonraki okuma metinleri okutulmamıştır. SOBAT'ın uygulanması ile okuduğunu anlama becerisi, okuma hızı, doğru okuma ve akıcı okuma gibi alt alanlarda puanlar elde edilmiştir.

2.2.3. Çalışma Belleği Ölçeği (ÇBÖ)

Anasınıfı-4. Sınıf aralığındaki öğrencilerin çalışma belleği performanslarını belirlemek için geliştirilmiştir (Ergül ve ark. , 2018). Sözel/ görsel bellek alt alan testleri sözel/görsel kısa süreli ve sözel /görsel çalışma belleği olarak toplam 4 alt boyutu değerlendiren bir ölçektir. Ölçeğin 4 alt boyutu ve toplam 9 alt ölçeği bulunmaktadır. Bunlar;

1. **Sözel kısa süreli bellek boyutu;** Sözcük hatırlatma, rakam hatırlama, ve anlamsız sözcük hatırlama,
2. **Görsel kısa süreli bellek boyutu;** blok vedesen matrisi hatırlama
3. **Sözel çalışma belleği boyutu;** ilk sözcüğü ve geriye rakam hatırlama
4. **Görsel çalışma belleği boyutu;** mekânsal ayırt etme ve farklı olanı seçme alt ölçekleri şeklindedir.

Alt ölçeklerin her biri giderek artan sayıda dizileri içeren maddelerden oluşur ve her madde de iki denemeden oluşmakta ve böyle uygulanmaktadır. Bununla beraber her alt ölçek iki örnek uygulamayı da kapsamaktadır. Alt ölçekler uygulanırken her bir maddede yer alan diziler sırasıyla ve anlaşılacak şekilde çocuğa sunulur ve çocuk her bir maddedeki denemelerden en az birisinde başarılı olursa bir sonraki maddeye geçilir. Çocuk her iki denemede de başarısız olursa o alt ölçek sonlandırılır ve sonraki alt ölçeğe geçilir. Çalışmamızda yer alan tüm çocuklara ÇBÖ, bu doğrultuda uygulanarak, veriler toplanmıştır.

2.3. İstatistiksel Analiz

Araştırmacı katılımcı sayısını hesaplarken G-Power 3.1.8.2 programını kullanmıştır. Power analiz ile yapılan hesaplama sonucunda; 0.05 hata payında, 0.90 evreni temsil gücünde ve 0.70 etki büyüklüğünde örneklem büyüklüğü ile belirlenmiştir. Araştırmada tüm veriler SPSS 23.0 paket programında analiz edilmiştir. Araştırmanın verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğini ölçmek için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Çalışmada normal dağılım gösteren veriler için parametrik testler, normal dağılım göstermeyen veriler için non-parametrik testler uygulanmıştır. Çalışmada ikili grupların karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi ve T testi, üç ve daha fazla grubun karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi ve Anova testi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık olarak $p < 0.05$ alınmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmaya katılan toplam 45 çocuğun demografik özelliklerine baktığımızda %51.1'nin kız, %48.9'nun erkek, grup I (24 ay öncesi Kİ ameliyatı olanlar)'dan %53.3'nün kız, %46.6'nın erkek, grup II (24 ay sonrası Kİ ameliyatı olanlar)'dan %46.6'nın kız, %53.3'nün erkek, kontrol grubunda ise %53.3'nün kız, %46.6'nın erkek olduğu görülmektedir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

	Yaş	Cinsiyet				Toplam	
		Kız		Erkek			
	Ortalama±SS	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Grup I (24 ay ve öncesi Kİ)	8.7 ± 0.65	8	53.3	7	46.6	15	33.3
Grup II (24 ay sonrası Kİ)	9.1 ± 0.72	7	46.6	8	53.3	15	33.3
Kontrol grubu	8.22 ± 0.62	8	53.3	7	46.6	15	33.3
Toplam	8.7 ± 0.75	23	51.1	22	48.9	45	100

Deney grubunun (grup I ve grup II); TODİL testi alt boyutları olan; resim sözcük dağarcığı, ilişkili sözcük dağarcığı, cümle anlama, sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama puanları ve toplam puanların cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama puanları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0.05$), kızların bu alt testlerden aldığı puanlar erkeklerden daha yüksektir. Cinsiyete göre deney grubunun TODİL testi verileri Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Deney grubunun cinsiyete göre TODİL testi verileri

Deney Grubu (Grup I+II)	Cinsiyet	N	Ortalama± S.S	p
Resim sözcük dağarcığı	Kız	16	7.87±2.32	0.338
	Erkek	14	6.50±3.20	
İlişkili sözcük dağarcığı	Kız	16	8.20±2.17	0.107
	Erkek	14	6.50±2.59	
Sözcük betimleme	Kız	16	7.93±2.15	0.023
	Erkek	14	5.50±2.73	
Cümle anlama	Kız	16	8.80±1.82	0.171
	Erkek	14	7±3.18	
Cümle tekrar etme	Kız	16	7.33±2.02	0.034
	Erkek	14	4.92±3.12	
Biçimbirim tamamlama	Kız	16	7.20±2.21	0.023
	Erkek	14	4.71±3.04	
Toplam puan	Kız	16	47.33±12.21	0.088
	Erkek	14	35.14±16.87	

Kontrol grubunun TODİL testi alt boyutları olan; resim sözcük dağarcığı, ilişkili sözcük dağarcığı, cümle anlama, sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama puanları ve toplam puanları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Cinsiyete göre deney grubunun TODİL testi verileri Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Kontrol Grubunun cinsiyete göre TODİL testi verileri

Kontrol grubu	Cinsiyet	N	Ortalama± S.S	p
Resim sözcük dağarcığı	Kız	8	10.88±1.24	0.444
	Erkek	7	12±2.44	
İlişkili sözcük dağarcığı	Kız	8	11.5±1.77	0.173
	Erkek	7	13.42±2.69	
Sözcük betimleme	Kız	8	10.50±0.75	0.428
	Erkek	7	10.14±0.69	

Cümle anlama	Kız	8	10.75±1.16	0.432
	Erkek	7	10.28±0.95	
Cümle tekrar etme	Kız	8	10±1.19	0.752
	Erkek	7	10.14±0.69	
Biçimbirim tamamlama	Kız	8	10.12±0.64	0.578
	Erkek	7	10±1.15	
Toplam puan	Kız	8	63.75±5.06	0.684
	Erkek	7	66±7.93	

Deney grubunun (grup I ve grup II); SOBAT testi alt boyutları olan okuma hızı, doğru okuma, akıcı okuma, okuduğu anlama ve toplam puanları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0.05$) SOBAT testi verileri Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. Deney grubunun cinsiyete göre SOBAT testi verileri

GrupI +grupII	Cinsiyet	N	Ortalama± S.S	p
Okuma hızı	Kız	16	21.40±9.07	0.182
	Erkek	14	17.35±8.68	
Doğru okuma	Kız	16	24±8.48	0.073
	Erkek	14	17.85±10.26	
Akıcı okuma	Kız	16	44.8±14.29	0.111
	Erkek	14	36.28±15.21	
Okuduğunu anlama	Kız	16	41.4±5.26	0.118
	Erkek	14	35±8	
Toplam puan	Kız	16	131.6±35.82	0.089
	Erkek	14	106.5±41.42	

Kontrol grubunun; SOBAT testi alt boyutları olan okuma hızı, doğru okuma, akıcı okuma, okuduğu anlama ve toplam puanları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). SOBAT testi verileri Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5. Kontrol Grubunun cinsiyete göre SOBAT testi verileri

Kontrol Grubu	Cinsiyet	N	Ortalama± S.S	p
Okuma hızı	Kız	8	25.75±6.45	0.384
	Erkek	7	30±4.16	
Doğru okuma	Kız	8	30.62±6.71	0.384
	Erkek	7	33.85±2.79	
Akıcı okuma	Kız	8	58.37±11.92	0.071
	Erkek	7	68.28±4.49	
Okuduğunu anlama	Kız	8	46±2.77	0.86
	Erkek	7	49.8±3.43	
Toplam puan	Kız	8	160.75±25.53	0.118
	Erkek	7	182±13.96	

Deney grubunun (grup I ve grup II); sözcük bellek, görsel bellek ve çalışma belleği puanları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0.05$). Katılımcılardan kızların ÇBÖ testi puanları erkeklerden daha yüksek olarak belirlenmiştir. Cinsiyete göre deney grubunun ÇBÖ testi verileri Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Deney grubunun cinsiyete göre ÇBÖ testi verileri

GrupI +grupII	Cinsiyet	N	Ortalama± S.S	p
Sözel bellek puanı	Kız	16	16.40±2.58	0.004
	Erkek	14	10.85±5.81	
Görsel bellek puanı	Kız	16	12.53±7.79	0.011
	Erkek	14	9±7.22	
Çalışma belleği toplam Puan	Kız	16	28.40±9.32	0.013
	Erkek	14	19.85±12.12	

Kontrol grubunun; sözcük bellek ve çalışma belleği puanları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermezken($p>0.05$) , görsel bellek puanları cinsiyetlerine

göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0.05$). Cinsiyete göre kontrol grubunun ÇBÖ testi verileri Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. Kontrol grubunun cinsiyete göre ÇBÖ testi verileri

Kontrol grubu	Cinsiyet	N	Ortalama±	p
Sözel bellek puanı	Kız	8	22.87±2.03	0.214
	Erkek	7	21.57±2.29	
Görsel bellek puanı	Kız	8	13±1.85	0.023
	Erkek	7	28±1.69	
Çalışma beledi toplam Puan	Kız	8	36±1.69	0.163
	Erkek	7	46±10.87	

Deney grubunun (grup I ve grup II); TODİL testi alt boyutları olan; resim sözcük dağarcığı, ilişkili sözcük dağarcığı, sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama puanları ve toplam puanları yaşa göre anlamlı bir farklılık göstermezken ($p>0.05$), cümle anlama puanları farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Katılımcılardan 7 yaşında olanların cümle anlama puanları en yüksek, 10 yaşında olanların ise en düşüktür. Yaşa göre deney grubunun TODİL testi verileri Tablo 3.8’de verilmiştir.

Tablo 3.8. Deney grubunun yaşa göre TODİL testi verileri

	Yaş	N	Ortalama±S.S	p
Resim sözcük dağarcığı	7	3	8.67±0.5	0.435
	8	14	7.29±2.30	
	9	11	7±3.76	
	10	2	6±1.41	
İlişkili sözcük dağarcığı	7	3	9.33±0.57	0.194
	8	14	7.50±1.65	
	9	11	7.27±3.31	
	10	2	4.50±0.70	

Sözcük betimleme	7	3	8.33±0.57	0.449
	8	14	6.71±2.19	
	9	11	6.81±3.60	
	10	2	5.81±2.55	
Cümle anlama	7	3	10.33±0.57	0.048
	8	14	8.28±2.09	
	9	11	7.81±2.63	
	10	2	3±2.82	
Cümle tekrar etme	7	3	7.67±0.57	0.536
	8	14	6.35±2.56	
	9	11	6.27±3.40	
	10	2	5.33±2.65	
Biçimbirim tamamlama	7	3	6.40±2.65	0.509
	8	14	6.42±2.65	
	9	11	6±3.40	
	10	2	2.50±0.70	
Toplam puan	7	3	51.33±1.15	0.344
	8	14	42.57±13	
	9	11	41.18±19	
	10	2	24±2.82	

Kontrol grubunun TODİL testi alt boyutları olan; resim sözcük dağarcığı, ilişkili sözcük dağarcığı, sözcük betimleme, cümle anlama, biçimbirim tamamlama puanları ve toplam puanları yaşlarına göre anlamlı bir farklılık göstermezken ($p>0.05$), cümle tekrar etme puanları yaşlarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0.05$). Katılımcılardan 7 yaşında olanların cümle tekrar etme puanları en yüksek, 10 yaşında olan ise en düşük olarak belirlenmiştir. Yaşa göre kontrol grubunun TODİL testi verileri Tablo 3.9’da verilmiştir.

Tablo 3.9. Kontrol Grubunun yaşa göre TODİL testi verileri

Kontrol Grubu	Yaş	N	Ortalama±S.S	p
Resim sözcük dağarcığı	7	2	11.50±0.70	0.401
	8	9	11.22±2.33	
	9	2	11±2	
	10	2	10.50±0.70	
İlişkili sözcük dağarcığı	7	2	12.50±0.70	0.384
	8	9	12.22±2.68	
	9	2	12±2	
	10	2	10.50±0.70	
Sözcük betimleme	7	2	11.5±0.70	0.124
	8	9	10.11±0.60	
	9	2	10±0.55	
	10	2	10.50±0.70	
Cümle anlama	7	2	12.5±0.70	0.098
	8	9	10.22±0.83	
	9	2	10±0.75	
	10	2	10.5±0.70	
Cümle tekrar etme	7	2	11.5±0.70	0.030
	8	9	10.11±0.60	
	9	2	10±0.65	
	10	2	8.50±0.70	
Biçimbirim tamamlama	7	2	10.11±1	0.278
	8	9	10±1.12	
	9	2	9±0.65	
	10	2	9.50±0.70	
Toplam puan	7	2	70.50±0.70	4.062
	8	9	63.88±7.37	
	9	2	62±1.40	
	10	2	60±1.41	

Deney grubunun (grup I ve grup II); SOBAT testi alt boyutları olan okuma hızı, doğru okuma, akıcı okuma, okuduğu anlama ve toplam puanları yaşa göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($p>0.05$) Yaşa göre deney grubunun SOBAT testi verileri Tablo 3.10’da verilmiştir

Tablo 3.10. Deney Grubu yaşa göre SOBAT testi verileri

GrupI + grupII	Yaş	N	Ortalama $\pm$ S.S	p
Okuma hızı	7	3	22 $\pm$ 1	0.709
	8	14	18 $\pm$ 8.82	
	9	11	21.6 $\pm$ 10.87	
	10	2	15 $\pm$ 1.41	
Doğru okuma	7	3	23.66 $\pm$ 2.51	0.891
	8	14	20.71 $\pm$ 10.34	
	9	11	22.45 $\pm$ 11.49	
	10	2	17.50 $\pm$ 0.70	
Akıcı okuma	7	3	44.66 $\pm$ 2.51	0.918
	8	14	40.28 $\pm$ 14.84	
	9	11	42.72 $\pm$ 19.11	
	10	2	35 $\pm$ 1.41	
Okuduğunu anlama	7	3	39.33 $\pm$ 1.52	0.619
	8	14	37 $\pm$ 7.61	
	9	11	39.6 $\pm$ 8.47	
	10	2	41.5 $\pm$ 2.12	
Toplam puan	7	3	129.66 $\pm$ 7.02	0.875
	8	14	116.42 $\pm$ 40	
	9	11	126.45 $\pm$ 48	
	10	2	109 $\pm$ 5.65	

Kontrol grubunun; SOBAT testi alt boyutları olan okuma hızı, doğru okuma, akıcı okuma, okuduğu anlama ve toplam puanları yaşa göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0.05$). Katılımcılardan 9 yaşında olanların okuma hızı, doğru okuma, akıcı okuma, okuduğu anlama ve toplam puanları diğer yaş gruplarından

daha yüksek olarak belirlenmiştir. Yaşa göre kontrol grubunun SOBAT testi verileri Tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11. Kontrol Grubunun yaşa göre SOBAT testi verileri

Kontrol Grubu	Yaş	N	Ortalama±S.S	p
Okuma hızı	7	2	20.50±0.70	0.012
	8	9	29.11±1.76	
	9	2	37±2.82	
	10	2	19.5±0.70	
Doğru okuma	7	2	26±5.65	0.013
	8	9	33.66±2.17	
	9	2	34±2	
	10	2	24.5±4.94	
Akıcı okuma	7	2	52±8.48	0.036
	8	9	66.33±4.30	
	9	2	72.5±3.53	
	10	2	49.5±19.09	
Okuduğunu anlama	7	2	44.5±2.12	0.037
	8	9	49.11±2.84	
	9	2	50±4	
	10	2	49±4.24	
Toplam puan	7	2	143±11.31	0.017
	8	9	178±8.94	
	9	2	198±	
	10	2	136.5±	

Deney grubunun (grup I ve grup II); sözel bellek, görsel bellek, çalışma belleği puanları yaşlarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Yaşa göre deney grubunun ÇBÖ testi verileri Tablo 3.12’de verilmiştir

Tablo 3.12. Deney Grubu yaşa göre ÇBÖ testi verileri

GrupI +grupII	Yaş	N	Ortalama±S.S	p
Sözel bellek puanı	7	3	13.66±1.15	0.292
	8	14	14.64±5.54	
	9	11	13.72±5.65	
	10	2	9.50±2.12	
Görsel bellek puanı	7	3	10.33±2.08	0.627
	8	14	13.78±10.91	
	9	11	9.63±	
	10	2	6.72±2	
Çalışma belleği toplam puan	7	3	24±3	0.496
	8	14	28±15.07	
	9	11	22±8.59	
	10	2	16±2.82	

Kontrol grubunun; görsel bellek, çalışma belleği puanları yaşlarına göre anlamlı bir farklılık göstermezken ($p>0.05$), sözel bellek puanları yaşa göre farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Katılımcılardan 10 yaşında olanların sözel bellek puanları en yüksek, 8 yaşında olanların ise sözel bellek puanları en düşük olarak belirlenmiştir. Yaşa göre kontrol grubunun ÇBÖ testi verileri Tablo 3.13’te verilmiştir.

Tablo 3.13. Kontrol Grubunun yaşa göre ÇBÖ testi verileri

Kontrol Grubu	Yaş	N	Ortalama±S.S	p
Sözel bellek puanı	7	2	23±1.41	0.002
	8	9	20.88±1.16	
	9	2	24.5±2.12	
	10	2	25.5±0.70	
Görsel bellek puanı	7	2	11.5±0.70	0.425
	8	9	24.55±15.06	
	9	2	16.5±0.70	
	10	2	11.5±0.70	

Çalışma belleği	7	2	35±1.41	0.677
Toplam puan	8	9	43±11	
	9	2	40.5±2.12	
	10	2	41±2	

Çalışmamızda grup I'in TODİL testi alt boyutlarının; resim sözcüğü dağarcığı, ilişkili sözcük dağarcığı, sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama puanları grup II'ye göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Cümle anlama alt testi puanları Kİ ameliyat yaşına göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p>0.05$). Kontrol grubunun resim sözcüğü dağarcığı, ilişkili sözcük dağarcığı, sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama puanlarının Grup I ve II'nin puanlarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Gruplara göre TODİL alt testi verileri Tablo 3.14'te verilmiştir.

Tablo 3.14. Gruplara göre TODİL alt testi verileri

	Grup I Ortalama±SS	Grup II Ortalama±SS	Kontrol Grubu Ortalama±SS	p
Resim sözcük dağarcığı	8.80±0.941	5.67±3.132	11.40±1.920	0.000
İlişkili sözcük dağarcığı	9.26±1.03	5.53±1.99	12.40±2.38	0.000
Sözcük betimleme	8.60±1.24	5±2.50	10.33±0.72	0.000
Cümle anlama	9.86±0.63	6.06±2.52	10.53±1.06	0.067
Cümle tekrar etme	8.33±0.97	4.13±2.44	10.06±0.96	0.000
Biçimbirim tamamlama	8.26±0.96	3.86±2.38	10.06±0.88	0.000

SOBAT testi alt boyutları olan okuma hızı ve doğru okuma ortalamaları Kİ ameliyat yaşına göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p>0.05$). Grup I ve II'nin akıcı okuma, okuduğunu anlama ve SOBAT toplam puanları, kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Grup I'in akıcı okuma, okuduğunu anlama ve toplam puanlarının grup II'ye göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Tüm çocukların gruplara göre SOBAT verileri tablo 3.15'te gösterilmiştir.

Tablo 3.15. Gruplara göre SOBAT alt testi verileri

	Grup I	Grup II	Kontrol Grubu	P
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	
Okuma hızı	25.26 $\pm$ 7.78	14.20 $\pm$ 6.30	27.73 $\pm$ 5.75	0.493
Doğru okuma	27.60 $\pm$ 7.25	15.26 $\pm$ 8.06	32.13 $\pm$ 5.35	0.071
Akıcı okuma	50.73 $\pm$ 11.88	31.80 $\pm$ 12	63 $\pm$ 10.29	0.006
Okuduğunu anlama	41.80 $\pm$ 5.19	35.20 $\pm$ 7.75	47.80 $\pm$ 3.58	0.002
Toplam puan	145.40 $\pm$ 31.63	96.46 $\pm$ 32.40	170.66 $\pm$ 23.02	0.029

Çalışma belleği ölçeği (ÇBÖ) verilerine baktığımızda; sözel bellek, görsel bellek ve çalışma belleği puanlarının implant yaşına göre değiştiğini; grup II'nin ÇBÖ verilerinin grup I'e göre daha düşük olduğunu ancak bu farkın anlamlı olmadığını gözlemledik ($p>0.05$). Tüm çocukların gruplara göre ÇBÖ verileri tablo 3.16'da gösterilmiştir.

Tablo 3.16. Gruplara göre ÇBÖ verileri

	Grup I	Grup II	Kontrol Grubu	P
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	
Sözel bellek puanı	16.66 $\pm$ 2.49	11.06 $\pm$ 5.67	22.26 $\pm$ 2.18	0.604
Görsel bellek puanı	12.93 $\pm$ 7.45	9.86 $\pm$ 8.68	20 $\pm$ 12.86	0.061
ÇBÖ toplam puanı	29 $\pm$ 8.83	21 $\pm$ 13.47	40.8 $\pm$ 8.96	0.504

4. TARTIŞMA

Normal gelişim gösteren çocuklarda okuma ve okuduğunu anlama becerilerinin gelişiminde, çalışma belleği ve sözlü dil gibi becerilerin yeri önemlidir. İleri veya çok ileri derecede işitme kayıplı çocuklar ciddi okuma güçlükleri açısından risk grubundadırlar. İşitme kaybı olan çocukların erken dönem işitsel girdi eksikliğine bağlı olarak dil gelişimi ve akademik başarılarının olumsuz etkilendiği bilinmektedir.

Günümüzde, teknolojiye gelişmeler (işitme cihazı, koklear implant) ve yoğun rehabilitasyon programları sayesinde işitme kayıplı çocuklar dil, sosyal ve akademik alanda büyük ilerleme göstermektedir. Özellikle koklear implant teknolojisi, çok ileri derece işitme kaybı olan çocukların sosyal ve akademik hayata katılımlarını sağlamakta ve bu çocukların dil, akademik ve sosyal gelişimlerine büyük bir katkıda bulunmaktadır (Svirsky, Robbins, Kirk, Pisoni ve Miyamoto, 2000). Bu çocukların birçoğunun yeni doğan taraması ile tespit edilmesi ve koklear implant teknolojisindeki ilerlemelere bağlı olarak konuşma algısı becerilerinin de arttığı belirtilmektedir (Geers, Nicholas, & Sedey, 2003). Koklear implantlı çocukların dil, konuşma ve biliş gelişimlerinde farklılıklar olmakta; sözcük bilgisi ve okuma, okuduğunu anlama becerilerinde yaşıtlarının gerisinde kalmaktadırlar (Johnson ve Goswami, 2010).

Çalışmamızda koklear implant kullanan 7 yaş 0 ay-11 yaş 11 ay aralığındaki çocukların Kİ ameliyat yaşına göre; çalışma belleği, sesli okuma ve okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Çalışmamızın deney grubunu oluşturan Kİ implant kullanıcıları (n=30) ameliyat yaşına göre iki gruba ayrılmış, çalışma belleği ile sesli okuma ve okuduğunu anlama becerileri ölçümlerinden elde edilen veriler normal işitmesi olan akranları (kontrol grubu, n=15) ile karşılaştırılmıştır. Deney grubunu oluşturan Kİ kullanıcıları; 15'er kişilik iki grup

(grup 1: Kİ yaşı 24 ay ve öncesi ve grup 2: Kİ yaşı 24 ay sonrası) şeklinde düzenlenmiştir.

Çalışmamızda Kİ kullanıcılarında Türkçe okul çağı dil gelişim testi (TODİL), sesli okuma ve okuduğunu anlama testi(SOBAT) ve çalışma belleği ölçeği testi (ÇBÖ) sonuçları cinsiyet değişkeni açısından analiz edilmiştir. TODİL alt testleri olan sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama puanlarının erkek çocuklarında daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). SOBAT alt testleri olan okuma hızı, doğru okuma, akıcı okuma puanlarının cinsiyete göre değişmediği, okuduğunu anlama puanlarının erkeklerde daha düşük olduğu görülmüştür ($p<0.05$). ÇBÖ verilerinin erkeklerde daha düşük olduğu ($p<0.05$) görülmüştür. Kontrol grubu TODİL, SOBAT ve ÇBÖ testlerinden elde edilen veriler, cinsiyete göre değişmemiştir ($p>0.05$).

Literatüre baktığımızda bizim çalışmamızda da kızlardan elde edilen TODİL verilerinin daha yüksek elde edilmesi bulgusu ile uyumlu olarak; cinsiyetin Kİ başarısını etkileyen bir unsur olarak yer aldığını görmekteyiz. Geers ve arkadaşları (2003), Kİ kullanıcılarında yaptıkları çalışmada; dil gelişimi ve okuma becerileri konusunda kadınların erkeklere oranla daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşılık Gerard ve arkadaşları (2010) dil gelişiminde cinsiyetin etkin bir rolü olmadığını açıklamıştır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz ÇBÖ ölçeği performansının kız çocuklarında daha yüksek olması bulgusu literatürle karşılaştırıldığında cinsiyetin rolü konusunu vurgulayan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Kİ kullanıcılarında TODİL, SOBAT ve ÇBÖ testleri ve yaş değişkeni arasındaki ilişki incelendiğinde TODİL'in sadece cümle anlama alt testi puanının değiştiği; 7 yaşında en düşük 10 yaşında en yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). SOBAT testinin alt testleri ve toplam puanının yaşa göre değiştiği, tüm gruplarda

(grup I, grup II ve kontrol grubu) 9 yaşındaki çocuklarda daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). 9 yaşındaki çocuklarda daha yüksek bulunması yaşla doğru orantılı olarak bu verinin giderek artması anlamında uyumlu bir sonuştur. Ancak 10 yaşındaki çocukların SOBAT puanlarının 9 yaşa göre daha düşük çıkmasının nedeni olarak, bu yaş grubundaki çocuk sayısını daha az olmasından kaynaklanabileceği düşünölmüştür. ÇBÖ testi verileri tüm gruplarda yaşa göre değişkenlik göstermediği bulunmuştur ($p>0.05$).

Çalışmamızı oluşturan üç grubun (grup I, grup II ve kontrol grubu) Türkçe okul çağı dil gelişim testinden (TODİL) elde edilen verilerin gruplara göre karşılaştırmaları yapılmıştır. TODİL'in tüm alt testleri verileri kontrol grubunda, deney gruplarına göre daha yüksektir ($p<0.05$). Deney grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında; grup I'in resim sözcüğü dağarcığı, ilişkili sözcük dağarcığı, sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama alt testi puanları grup II'ye göre daha yüksektir ($p<0.05$). Sadece TODİL cümle anlama alt testi; grup I ve grup II arasında benzer ($p>0.05$) bulunmuştur. Bunun nedeninin de bu test sırasında kullanılan cümlelerin resimler ile desteklenmiş olması, resimdeki ipucu ile cümleyi anlamının her iki deney grubunda da kolayca tahmin edilmesi ile ilişkili olabileceği sonucuna varıldı.

Literatür incelendiğinde bizim çalışmamızda da gösterilmiş olduğu gibi erken yaşta implantasyonun önemi gösterilmektedir. Gallego ve arkadaşları (2016) erken yaşta implante edilen çocukların okuma, okuduğunu anlama ve cümle tamamlama verilerinin akranlarına yakın olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde Geers ve arkadaşları (2011) erken implante edilen bireylerin açıklayıcı yazım, heceleme ve fonolojik becerilerde yaşıtlarına yakın performans sergilediklerini rapor etmişlerdir. Yaşamsal ve arkadaşları (2013) erken implante edilen bireylerin ilerleyen dönemlerde anahtar sözcüklerle cümle kurma, ifade etme ve yazılı anlatım yeteneklerinin daha fazla gelişim gösterdiğini belirtilmiştir.

SOBAT testi verileri kontrol grubunda deney gruplarına göre daha yüksektir ($p<0.05$). Deney gruplarını birbirleri ile karşılaştırdığımızda erken Kİ ameliyatı olan grup I'ın akıcı okuma, okuduğunu anlama ve SOBAT toplam puanlarının daha geç ameliyat olan grup II'ye göre daha yüksek olduğunu gözlemledik ($p<0.05$).

Literatür incelendiğinde bizim çalışmamızla benzer sonucun, Archbold S ve ark., 2008 arkadaşarının yapmış olduğu çalışma ile uyumlu olduğu görülmüştür. (Archbold S ve ark., 2008) 3 yaşından önce tanılanmış ve 7 yaşından önce Kİ ameliyatı olmuş 105 çocuğun okuma performansını değerlendirmiş, normal işiten çocuklara göre daha düşük performans gösterdiğini belirtmiş ve erken Kİ olan çocukların, daha geç Kİ olan çocuklara göre okuma performansının daha yüksek olduğunu raporlamıştır. Kİ yaşı, Kİ sonrası başarıyı etkileyen önemli bir etkidir, Kİ yaşının çocuğun okuma becerisini üzerinde olumlu etkileri olduğu Johnson ve Goswami, 2010'nin yaptığı çalışma ile de gösterilmiştir.

Ancak karşıt şekilde yapılan başka çalışmalarda, özellikle erken yaşta Kİ olmuş çocukların büyük bir kısmının okuma becerilerinin normlar içerisinde yer aldığını ve normal işiten yaşlıları ile karşılaştırıldığında gözlenen farkın çok az olduğu belirtilmiştir (Spencer ve ark., 2003; Asker-Árnason ve ark., 2007).

Koklear implant olan çocukların okuma ve okuduğunu anlama becerilerindeki zayıflığın bir nedeni de çalışma belleği hızının yetersiz oluşu gösterilmektedir (Conway, Pisoni ve Kronenberger, 2009). Çalışmamıza bu nedenle ÇBÖ de dahil edilmiştir. ÇBÖ alt testleri olan sözel bellek, görsel bellek ve çalışma belleği puanları, kontrol grubunda Kİ kullanıcılarına göre daha yüksektir ($p<0.05$). Grup I'ın ÇBÖ verilerinin grup II'ye göre daha yüksek olduğu ancak aralarındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0.05$).

Bu bulgu yani ÇBÖ puanlarının Kİ ameliyatı olan deney gruplarında kontrol grubuna göre daha düşük olması bulgusu literatür ile karşılaştırılmıştır. Bizim

çalışmamızı destekler nitelikte Davidson ve arkadaşları (2019) 5-9 yaş aralığında bulunan 25 Kİ kullanıcısı çocuğun sözel ve görsel çalışma belleğini akranları ile karşılaştırmış ve akranlarından daha düşük olduğunu ifade etmiştir. Aksine Bharadwaj ve arkadaşları (2015) ise görsel çalışma belleği puanlarının Kİ kullanıcıları ve normal işiten akranları arasında bir farklılık göstermediğini rapor etmiş ancak Kİ kullanıcılarının sözel çalışma belleği alt testi puanlarının akranlarından düşük olduğu da belirtmiştir.

24 ay ve öncesi Kİ ameliyat olanların TODİL alt testlerinin biri hariç (cümle anlama testi) diğer beş alt testten (resim sözcüğü dağarcığı, ilişkili sözcük dağarcığı, sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama) elde ettikleri puanların, grup II'ye göre daha yüksek olması erken Kİ yaşının önemine bir kez daha işaret etmektedir. Bu bulguya ek olarak sesli okuma ve okuduğunu anlama yani SOBAT testi verileri de erken ameliyat olan grupta daha geç ameliyat olan gruba göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızı oluşturan tüm Kİ kullanıcıları işitsel-sözel eğitim alan çocuklardan oluşmaktaydı. Erken tanı, Kİ uygulaması ve özel eğitimin; okuma becerisini iyileştirmedeki en önemli etkenler olduğu bilinmektedir (Van Der Kant A, ark 2010).

Çalışmamızda Kİ kullanan çocuklarla normal işitmeye sahip çocukların değerlendirilmesi arasındaki ilişkisi incelenmiş, elde edilen tüm becerilerde Kİ'li çocukların normal işitmeye sahip çocukların gerisinde olduğu ancak erken ameliyat olan çocukların geç ameliyat olanlara göre daha iyi performans gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca erken tanı ile birlikte erken Kİ ameliyat yaşının ve erken eğitimin bu çocukların akademik başarısı, sosyal uyum ve yaşam kalitesinde önemli bir yere sahip olduğu, yaşamlarını kolaylaştırıcı faktörler olduğu bir kez daha açıkça görülmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Sonuç olarak çalışmamızda, 7 yaş 0 ay-11 yaş 11 ay aralığında koklear implant kullanan 30 çocuğun; Kİ ameliyat yaşına göre çalışma belleği ile sesli okuma ve okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişki değerlendirilmiş, normal işiten 15 çocuk ile karşılaştırılmıştır.

2. Cinsiyet değişkenine baktığımızda; grupI ve grupII’de TODİL alt testleri olan sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama puanları, SOBAT alt testi olan okuduğunu anlama puanı ve ÇBÖ verilerinin erkeklerde daha düşük olduğu ($p<0.05$) görülmüştür.

3. TODİL’den elde edilen verilerin sonuçlarına baktığımızda; TODİL’in tüm alt testleri verileri kontrol ve deney grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur. ($p<0.05$) Deney grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında; grup I’in resim sözcüğü dağarcığı, ilişkili sözcük dağarcığı, sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama alt testi puanları grup II’ye göre daha yüksektir. ($p<0.05$) Bunun sonucunda erken yaşta Kİ dil gelişimini olumlu yönde etkilediğini düşündürmektedir.

3. SOBAT’tan elde edilen verilerin sonucunda; kontrol grubu puanları deney gruplarına göre daha yüksektir. ($p<0.05$) Deney gruplarını arasında anlamlı fark bulunmuştur. ($p<0.05$) Erken yaşta Kİ okuma ve okuduğunu anlama becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı düşündürmektedir.

4. ÇBÖ alt testleri sonuçlarına bakıldığında kontrol ve deney grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur. ($p<0.05$) Deney grubuna bakıldığında; 24 ay ve öncesinde

ameliyat olanlar, geç ameliyat olanlara göre daha yüksek puanlar almış ancak fark anlamlı bulunmamıştır. ($p>0.05$).

5. Çalışmamızın sonuçları koklear implantlı çocukların dil becerileri, sesli okuma ve okuduğunu anlama becerilerinin ve çalışma belleği performansının normal işitmeye sahip çocukların gerisinde olduğunu göstermektedir.

6. Bu araştırmanın uygulanırken; dil gelişimi, çalışma belleği ile sesli okuma ve okuduğunu anlama değerlendirilen çocuklardan elde edilen bulgular aileleri ile paylaşılmış, çocukların eksiklikleri belirlenerek ve ailelere evde ve okulda daha çok hangi bölümlere çalışılması gerektiği üzerine bilgi verilmiştir.

7. Çalışma belleği ile sesli okuma ve okuduğunu anlama becerisine etki edebilecek sosyo-ekonomik durum, aile eğitimi, rehabilitasyon geçmişi eklenerek tüm bu durumların etkisi yapılacak araştırmalarda daha geniş popülasyonlarda incelenebilir.

ÖZET

Koklear İmplant Kullanan Çocuklarda Çalışma Belleği ile Sesli Okuma ve Okuduğunu Anlama Becerileri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

İleri ve çok ileri derecede işitme kayıplı çocuklar ciddi okuma güçlükleri açısından risk grubundadırlar. Okuma ve okuduğunu anlama becerileri okul yaşamı ve sosyal hayat için gerekli olan temel beceriler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada koklear implant kullanan çocukların çalışma belleği ile sesli okuma ve okuduğunu anlama becerilerini arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda yaşları 7 yaş 0 ay-11 yaş 11 ay aralığında olan toplam 45 çocuk değerlendirilmiş, koklear implant kullanıcısı olan 30 çocuktan elde edilen veriler kontrol (15 çocuk) grubu ile karşılaştırılmıştır. Koklear implant kullanıcı olan çocuklar ameliyat olma yaşına göre 24 ay ve öncesi -24 ay sonrası iki gruba ayrılmıştır. Tüm çocuklara Türkçe okul çağı dil gelişimi testi, sesli okuma becerisi ve okuduğunu anlama testi ve çalışma belleği ölçeği testleri uygulanmıştır. Türkçe okul çağı dil gelişim testinin alt testleri olan sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama testleri ile okuma becerilerinin değerlendirildiği okuduğunu anlama alt testi ve çalışma belleği ölçeğinden elde edilen performansın cinsiyete göre farklı olduğu görülmüştür ($p<0.05$), kız çocuklarında daha yüksektir. 24 ay ve öncesi koklear implant olanların Türkçe okul çağı dil gelişimi testinin beş alt testinden(resim sözcük dağarcığı, ilişkili sözcük dağarcığı, sözcük betimleme, cümle tekrar etme, biçimbirim tamamlama puanları) elde edilen puanlar ile sesli okuma ve okuduğunu anlama puanlarının geç ameliyat olanlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Çalışma belleği ölçeği verileri 24 ay ve öncesinde ameliyat olanlarda, geç ameliyat olanlara göre daha yüksektir, ancak fark anlamlı değildir ($p>0.05$).

Sonuç olarak Kİ'li çocukların dil gelişim, çalışma belleği ve okuma, okuduğunu anlama becerileri normal işitmeye sahip çocukların gerisindedir. 24 ay ve öncesinde Kİ olmuş çocukların dil gelişim, çalışma belleği ve okuma, okuduğunu anlama becerilerinden elde edilen performansın 24 ay sonrası Kİ olanlara göre daha iyi olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular ışığında erken implantasyon yaşının önemi bir kez daha gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çalışma belleği, koklear implant, işitme, sesli okuma ve okuduğunu anlama becerisi

SUMMARY

Evaluation of The Relationship Between Working Memory and Reading Outline and Reading Understanding Skills In Children Using Cochlear Implant

Children with advanced and very severe hearing loss are at risk for severe reading difficulties. Reading and reading comprehension skills are among the basic skills required for school life and social life. In this study, it was aimed to examine the relationship between the working memory of children using cochlear implants and their ability to read and understand reading aloud. For this purpose, a total of 45 children aged 7 years 0 months-11 years and 11 months were evaluated and data from 30 children who were cochlear implant users were compared with the control (15 children) group. Children who used cochlear implants were divided into two groups after 24 months and -24 months before surgery. All children were given Turkish school-age language development test, voice reading ability and reading comprehension test and working memory scale tests. It was observed that the performance obtained from the reading comprehension subtest and working memory scale, which evaluated reading skills with word descriptive, repeating sentences, form completion tests, which are subtests of the Turkish school-age language development test, was different by gender ($p<0.05$), higher in girls. Scores obtained from the five subtests of the Turkish school-age language development test (picture vocabulary, associated vocabulary, phrase repetition, form completion scores) and reading and reading comprehension scores were higher than those with late surgery ($p<0.05$). Operating memory scale data are higher in those who had surgery at or before 24 months than those who had late surgery, but the difference is not significant ($p>0.05$). As a result, children with KI's language development, working memory and reading and reading skills are behind children with normal hearing. It was observed that the performance obtained from the language development, working memory and reading and reading and reading comprehension skills of children who had AKI 24 months or earlier was better than those who had AKI after 24 months. In the light of these findings, the importance of early implantation age has been demonstrated once again.

Keywords: Cochlear implant, hearing, reading aloud and reading comprehension skills, working memory.

KAYNAKÇA

- ADAMS AM, GATHERCOLE SE (2000). Limitations in working memory: Implications for language development. *International Journal of Language & Communication Disorders*, **35**(1): 95-116.
- ALLOWAY TP, GATHERCOLE SE (Eds.) (2006). *Working memory and neurodevelopmental disorders*. Psychology Press.
- ARCHBOLD S, HARRIS M, O'DONOGHUE G, NIKOLOPOULOS T, WHITE A, RICHMOND HL (2008). Reading abilities after cochlear implantation: The effect of age at implantation on outcomes at 5 and 7 years after implantation. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, **72**(10): 1471-1478.
- ASKER-ÁRNASON L, MALIN W, BJÖRN L, IBERTSSON T, SAHLÉN B (2007). The relationship between reading comprehension, working memory and language in children with cochlear implants. *Acta Neuropsychologica*, **5**(4): 163-186.
- ATKINSON RC, SHIFFRIN RM (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In *Psychology of learning and motivation*, **2**:89-195. Academic Press.
- AuBuchon AM, Pisoni DB, Kronenberger WG (2015). Short-term and working memory impairments in early-implanted, long-term cochlear implant users are independent of audibility and speech production. *Ear and hearing*, **36**(6): 733-737.
- BADDELEY A (1986). Working memory (vol. 11).
- BADDELEY A (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience*, **4**(10): 829-839.
- BADDELEY A (2007). *Working memory, thought, and action* (Vol. 45). OuP Oxford.
- BADDELEY A (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, **63**: 1-29.
- BADDELEY A, EYSENCK MW, ANDERSON MC.(2015). Memory. 2nd ed. New York: Psychology Press.
- BADDELEY A, GATHERCOLE S, PAPAGNO C (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological review*, **105**(1): 158.
- BADDELEY A.D, HITCH G (1974). Working memory. In *Psychology of learning and motivation*, **8**: 47-89. Academic press.

- BADDELEY AD, HITCH GJ, ALLEN RJ (2019). From short-term store to multicomponent working memory: The role of the modal model. *Memory & cognition*, **47(4)**: 575-588.
- BATE AJ, MATHÍAS JL, CRAWFORD JR (2001). Performance on the Test of Everyday Attention and standard tests of attention following severe traumatic brain injury. *The Clinical Neuropsychologist*, **15(3)**: 405-422.
- BELGİN E (2006). Erken implantasyonun önemi. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci*, **2**: 51-54.
- BHARADWAJ SV, MARICLE D, GREEN L, ALLMAN T (2015). Working memory, short-term memory and reading proficiency in school-age children with cochlear implants. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, **79(10)**: 1647-1653.
- BORİNG EG (2008). History of experimental psychology. Genesis Publishing Pvt Ltd.
- BOWER GH (2000). A brief history of memory research. *The Oxford handbook of memory*, 3-32.
- BROOKS LR (1968). Spatial and verbal components of the act of recall. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, **22(5)**: 349.
- BROWN J (1958). Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly journal of experimental psychology*, **10(1)**: 12-21.
- CHANDRAMOULI SH, KRONENBERGER WG, PİSONİ DB (2019). Verbal learning and memory in early-Implanted, prelingually deaf adolescent and adult cochlear implant users. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, **62(4)**: 1033-1050.
- COLOM R, FLORES-MENDOZA C, QUIROGA MÁ, PRÍVADO J (2005). Working memory and general intelligence: The role of short-term storage. *Personality and Individual Differences*, **39(5)**: 1005-1014.
- CONWAY CM, PİSONİ DB (2008). Neurocognitive basis of implicit learning of sequential structure and its relation to language processing. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1145**:113-131.
- CONWAY CM, PİSONİ DB, KRONENBERGER WG (2009). The importance of sound for cognitive sequencing abilities: The auditory scaffolding hypothesis. *Current directions in psychological science*, **18(5)**: 275-279.
- CONWAY CM, PİSONİ DB, KRONENBERGER WG (2009). The importance of sound for cognitive sequencing abilities: The auditory scaffolding hypothesis. *Current directions in psychological science*, **18(5)**: 275-279.

- COWAN N (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and brain sciences*,
- COWAN N (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory?. *Progress in brain research*, **169**:323-338.
- ÇINAR R, KÜLEKÇİ AU, TEZEL B (2016). T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Çocuk ve Ergen Sağlığı Daire Başkanlığı Türkiye’de Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı IV. Ulusal Sosyal Pediatri Kongresi Özet Kitabı, Antalya.
- ÇİZMECİ H, ÇİPRUT A (2018). Evaluation of the Reading and Writing Skills of Children with Cochlear Implants. *J Int Adv Otol* ,**14**(3): 359-64.
- DANEMAN M, CARPENTER PA (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, **19**(4): 450-466.
- DANEMAN M, HANNON B (2007). What do working memory span tasks like reading span really measure. *The cognitive neuroscience of working memory*, 21-42.
- DAVIDSON LS, GEERS AE, HALE S, SOMMERS MM, BRENNER C, SPEHAR B (2019). Effects of early auditory deprivation on working memory and reasoning abilities in verbal and visuospatial domains for pediatric cochlear implant recipients. *Ear and hearing*, **40**(3): 517-528.
- DEHN MJ (2011). Working memory and academic learning: Assessment and intervention. John Wiley & Sons.
- DESJARDIN JL, AMBROSE SE, EISENBERG LS (2009). Literacy skills in children with cochlear implants: The importance of early oral language and joint storybook reading. *Journal of deaf studies and deaf education*, **14**(1): 22-43.
- DİENFENDORF AO (2002). Detection and assesment of hearing loss in infants and children. In *Handbook of Clinical Audiology*, Ed: J. Katz, 469.
- DİRKS E, WAUTERS L (2018). It takes two to read: interactive reading with young deaf and hard-of-hearing children. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, **23**(3): 261-270.
- DOĞAN M (2011). Çocuklarda çalışma belleği, akademik öğrenme ve öğrenme yetersizlikleri.
- EGGERMONT JJ, PONTON CW (2003). Auditory-evoked potential studies of cortical maturation in normal hearing and implanted children: correlations with changes in structure and speech perception. *Acta oto-laryngologica*, **123**(2): 249-252.

- ENGLE RW, TUHOLSKİ SW, LAUGHLİN JE, CONWAY AR (1999). Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: a latent-variable approach. *Journal of experimental psychology: General*, **128**(3): 309.
- ERGÜL C, YILMAZ ÇÖ, DEMİR E (2018). 5-10 yaş grubu çocuklara yönelik geliştirilmiş çalışma belleği ölçeğinin geçerlik ve güvenirliği [Validity and reliability of the working memory scale for children aged 5-10 years]. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, **14**(2): 187-214.
- FAGAN MK, PİSONİ DB, HORN DL, DİLLON CM (2007). Neuropsychological correlates of vocabulary, reading, and working memory in deaf children with cochlear implants. *Journal of deaf studies and deaf education*, **12**(4): 461-471.
- FAGAN MK, PİSONİ DB. (2010). Hearing experience and receptive vocabulary development in deaf children with cochlear implants. *Journal of deaf studies and deaf education*, **15**(2): 149-161.
- GALLEGO C, MARTÍN-ARAGONESES MT, LÓPEZ-HİGES R, PİSÓN G (2016). Semantic and syntactic reading comprehension strategies used by deaf children with early and late cochlear implantation. *Research in developmental disabilities*, **49**: 153-170.
- GATHERCOLE SE, HİTCH GJ, MARTİN AJ (1997). Phonological short-term memory and new word learning in children. *Developmental psychology*, **33**(6): 966.
- GATHERCOLE SE, PICKERING SJ, AMBRIDGE B, WEARING H (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental psychology*, **40**(2): 177.
- GEERS A, TOBEY E, MOOG J, BRENNER C (2008). Long-term outcomes of cochlear implantation in the preschool years: From elementary grades to high school. *International journal of audiology*, **47**(2): 21-30.
- GEERS AE (2003). Predictors of reading skill development in children with early cochlear implantation. *Ear and hearing*, **24**(1): 59S-68S.
- GEERS AE (2006). Factors influencing spoken language outcomes in children following early cochlear implantation. *Cochlear and brainstem implants*, **64**: 50-65.
- GEERS AE, HAYES H (2011). Reading, writing, and phonological processing skills of adolescents with 10 or more years of cochlear implant experience. *Ear and hearing*, **32**(1): 49-59.
- GEERS AE, SEDEY AL (2011). Language and verbal reasoning skills in adolescents with 10 or more years of cochlear implant experience. *Ear and hearing*, **32**(1): 39.

- GERARD JM, DEGGOUJ N, HUPIN C, BUISSON AL, MONTEYNE V, LAVIS C, DAHAN K, GERSDORFF M (2010). Evolution of communication abilities after cochlear implantation in prelingually deaf children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, **74**:642-648.
- GİRGİN Ü (2007). İlk okuma yazmaya hazırlık. Ed: G. Can. *İlk okuma ve yazma öğretimi içinde*, 49-72.
- GLEİBNER U, HELMSTAEDTER C, ELGER CE (1998). Right hippocampal contribution to visual memory: a presurgical and postsurgical study in patients with temporal lobe epilepsy. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, **65**(5): 665-669.
- GUPTA P, MACWHİNNY B (1997). Vocabulary acquisition and verbal short-term memory: Computational and neural bases. *Brain and language*, **59**(2): 267-333.
- HARRİS MS, KRONENBERGER WG, GAO S, HOEN HM, MİYAMOTO RT, PİSONİ DB (2013). Verbal short-term memory development and spoken language outcomes in deaf children with cochlear implants. *Ear and hearing*, **34**(2): 179.
- HARRİS MS, KRONENBERGER WG, GAO S, HOEN HM, MİYAMOTO RT, PİSONİ DB (2013). Verbal short-term memory development and spoken language outcomes in deaf children with cochlear implants. *Ear and hearing*, **34**(2): 179.
- HENRY LA, TURNER JE, SMİTH PT, LEATHER C (2000). Modality effects and the development of the word length effect in children. *Memory*, **8**(1): 1-17.
- HOLMES O (1871). Mechanism in Thought and Morals: An Address Delivered Before the Phi Beta Kappa Society of Harvard University, Boston: Osgood.
- JACOBS J (1887). Experiments on prehension. *Mind*, **12**: 75-79.
- JOHNSON C, GOSWAMİ U (2010). Phonological awareness, vocabulary, and reading in deaf children with cochlear implants.
- JONİDES J, LEWİS R, NEE D, LUSTİG C, BERMAN M, MOORE K (2000). The Mind and Brain of Short- Kandel ER, Kupferman I, Iverson S. Learning and Memory. 113-120.
- KARAKAS S. (1997). A descriptive framework for information processing: an integrative approach. *International Journal of Psychophysiology*, **26**(1-3): 353-368.
- KARAKAŞ S (2011). AR-GE çalışmaları tamamlanmış olan nöropsikolojik testler: BİLNOT-çocuk bataryası: Orijinal testlerin tanıtımı, Türk formlarını geliştirme çalışmaları. In *BİLNOT Bataryası el kitabı: nöropsikolojik testlerin çocuklar için araştırma ve geliştirme çalışmaları: BİLNOT-çocuk*, **1**: 13-53.

- KEMALOĞLU Y (2007). Çocuklarda İşitme Kaybının Erken Tanısının Önemi ve Türkiye Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı YDİTP.
- KIRK KI, MIYAMOTO RT, YING EA, PERDEW AE, ZUGANELIS H (2000). Cochlear implantation in young children: effects of age at implantation and communication mode. *Volta review*, **102**(4).
- KIRK KI, YING E, MIYAMOTO RT, O'NEILL T, LENTO CL, FEARS B (2002). Effects of age at implantation in young children. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, **111**(5): 69-73.
- KIRTANE M, MANKEKAR G, MOHANDAS N, PATADIA R.(2010). Cochlear Implants. *Int J Otorhinolaryngol Clin*, **2** (2):133-137.
- KRAL A, KRONENBERGER WG, PİSON DB, O'DONOGHUE GM (2016). Neurocognitive factors in sensory restoration of early deafness: a connectome model. *The Lancet Neurology*,**15**(6): 610-621.
- KRONENBERGER WG, HENNING SC, DİTMARS AM, ROMAN AS, PİSONİ DB (2018). Verbal learning and memory in prelingually deaf children with cochlear implants. *International journal of audiology*, **57**(10): 746-754.
- KUHL PK (2004). Early language acquisition: cracking the speech code. *Nature reviews neuroscience*, **5**(11): 831-843.
- LEE DS, LEE JS, OH SH, KİM SK, KİM JW, CHUNG JK, KİM CS (2001). Cross-modal plasticity and cochlear implants. *Nature*, **409**(6817): 149-150.
- LYXELL B, SAHLÉN B, WASS M, IBERTSSON T, LARSBY B, HÄLLGREN M, MÄKİ-TORKKO E (2008). Cognitive development in children with cochlear implants: Relations to reading and communication. *International Journal of Audiology*, **47**(2): 47-52.
- LYXELL B, WASS M, SAHLÉN B, SAMUELSSON C, ASKER-ÅRNASON LENA, IBERTSSON T, HÄLLGREN M (2009). Cognitive development, reading and prosodic skills in children with cochlear implants. *Scandinavian Journal of Psychology*, **50**(5): 463-474.
- MADELL JR, FLEXER C (2013). Pediatric audiology: Diagnosis, technology, and management. Thieme.
- MARSCHARK M, RHOTEN C, FABİCH M. (2007). Effects of cochlear implants on children's reading and academic achievement. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, **12**(3): 269-282.
- MELEKOĞLU MA, ÇAKIROĞLU O, ERDEN G, KIRBAŞ F, TUNÇ A, TEKER ÖS (2014). Özel öğrenme güçlüğü olan çocukların okuma becerilerini değerlendirmek için standart bir sesli okuma testi geliştirme projesi: Pilot araştırma sonuçları. 24. Ulusal Özel Eğitim Kongresinde sözlü bildiri, Edirne.

- MEYER TA, SVIRSKY MA, KIRK KI, MIYAMOTO RT (1998). Improvements in speech perception by children with profound prelingual hearing loss: effects of device, communication mode, and chronological age. *Journal of speech, language, and hearing research*, **41**(4): 846-858.
- MYERS EN, ALVI A (1996). Management of carcinoma of the supraglottic larynx: evolution, current concepts, and future trends. *The Laryngoscope*, **106**(5): 559-567.
- NIPARKO JK, TOBEY EA, THAL DJ, EISENBERG LS, WANG NY, QUITTNER AL (2010). Spoken language development in children following cochlear implantation. *Jama*, **303**(15): 1498-1506.
- NITTROUER S, CALDWELL-TARR A, LOWENSTEIN JH (2013). Working memory in children with cochlear implants: Problems are in storage, not processing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, **77**(11): 1886-1898.
- PETERSON L, PETERSON MJ (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of experimental psychology*, **58**(3): 193.
- PETERSON NR, PISONI DB, MIYAMOTO RT (2010). Cochlear implants and spoken language processing abilities: Review and assessment of the literature. *Restorative neurology and neuroscience*, **28**(2): 237-250.
- PISONI D, KRONENBERGER W, ROMAN A, GEERS A (2011). Article 7: Measures of digit span and verbal rehearsal speed in deaf children following more than 10 years of cochlear implantation. *Ear and hearing*, **32**(1): 60s.
- PISONI DB, CONWAY CM, KRONENBERGER WG, HORN DL, KARPICKE J, HENNING SC (2008). Efficacy and effectiveness of cochlear implants in deaf children. *Deaf cognition: Foundations and outcomes*, 52-101.
- PISONI DB, KRONENBERGER WG, CHANDRAMOULI SH, CONWAY CM (2016). Learning and memory processes following cochlear implantation: The missing piece of the puzzle. *Frontiers in psychology*, **7**, 493.
- RICHARDSON JT (2007). Measures of short-term memory: a historical review. *Cortex*, **43**(5): 635-650.
- RIEGLER G, RIEGLER B (2004). Cognitive Psychology, USA: Pearson Education Inc. Allyn and Bacon.
- RUBEN RJ (1997). A time frame of critical/sensitive periods of language development. *Acta oto-laryngologica*, **117**(2): 202-205.
- SANDERS AF (1968). Short term memory for spatial positions. *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie en haar Grensgebieden*.

- SARANT JZ, BLAMEY PJ, DOWELL RC, CLARK GM, GIBSON WPR. (2001). Variation in speech perception scores among children with cochlear implants. *Ear and hearing*, **22**(1): 18-28.
- SCHACTER DL (1987). Implicit memory: History and current status. *Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition*, **13**(3): 501.
- SCHIRMER BR (1994). *Language and literacy development in children who are deaf*. Macmillan Publishing Co, 100 Front St, Box 500, Riverside, NJ 08075-7500.
- SCHIRMER BR, MCGOUGH SM (2005). Teaching reading to children who are deaf: Do the conclusions of the National Reading Panel apply?. *Review of educational research*, **75**(1): 83-117.
- SENEMOĞLU N (2005). Gelişim, öğrenme ve öğretim (12. baskı). Gazi Kitabevi, Ankara.
- SHARMA A, DORMAN MF (2006). Central auditory development in children with cochlear implants: clinical implications. *Cochlear and brainstem implants*, **64**: 66-88.
- SHARMA A, DORMAN MF, KRAL A. (2005). The influence of a sensitive period on central auditory development in children with unilateral and bilateral cochlear implants. *Hearing Research*, **203**(1):134–143.
- SHARMA A, DORMAN MF, SPAHR AJ (2002). A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation. *Ear and hearing*, **23**(6): 532-539.
- SHARMA A, GILLEY PM, DORMAN MF, BALDWIN R (2007). Deprivation-induced cortical reorganization in children with cochlear implants. *International journal of audiology*, **46**(9): 494-499.
- SHARMA A, NASH AA, DORMAN M (2009). Cortical development, plasticity and re-organization in children with cochlear implants. *Journal of communication disorders*, **42**(4): 272-279.
- SPENCER LJ, BARKER BA, TOMBLIN JB (2003). Exploring the language and literacy outcomes of pediatric cochlear implant users. *Ear and hearing*, **24**(3): 236.
- SPENCER LJ, GANTZ BJ, KNUTSON JF (2004). Outcomes and achievement of students who grew up with access to cochlear implants. *The Laryngoscope*, **114**(9): 1576-1581.
- STILES DJ, MCGREGOR KK, BENTLER RA (2013). Wordlikeness and word learning in children with hearing loss. *International journal of language & communication disorders*, **48**(2): 200-206.

- ŞENKAL ÖA, TEZER N, ŞAHİN R, AKAR F (2009). Geç yaşta koklear implant uygulamasının geç dönem sonuçları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **3**(36): 81-91.
- TERRY WS (2017). Learning and memory: Basic principles, processes, and procedures. Routledge.
- TOPBAŞ S, GÜVEN S (2017). Türkçe Okul Çağı Dil Gelişimi Testi Kullanım Kılavuzu, Ankara.
- TREMBLAY KL, FRIESEN L, MARTİN BA, WRİGHT R (2003). Test-retest reliability of cortical evoked potentials using naturally produced speech sounds. *Ear and hearing*, **24**(3): 225-232.
- TULVING E (1972). 12. Episodic and Semantic Memory. In *Organization of memory*. Eds E. Tulving, W. Donaldson, NY: Academic Press, 381-403.
- TÜFEKÇİOĞLU U (2007). Çocuklarda işitme kaybının etkileri. *İşitme, konuşma ve görme sorunu olan çocukların eğitimi*, 1-45.
- UNGERLEİDER LG, Haxby JV (1994). What and where in the human brain. *Curr Opin Neurobiol*, **4**:157-165.
- UTRUP A (2016). The effect of age of cochlear implantation on speech intelligibility to others. *Journal of Pediatric, Educational and (Re) Habilitative Audiology*, 51.
- VALLAR G, PAPAGNO C (1995). Neuropsychological impairments of short-term memory.
- VAN DEN HONERT C, STYPULKOWSKI PH (1984). Physiological properties of the electrically stimulated auditory nerve. II. Single fiber recordings. *Hearing research*, **14**(3): 225-243.
- VAN DEN HONERT C, STYPULKOWSKI PH (1987). Single fiber mapping of spatial excitation patterns in the electrically stimulated auditory nerve. *Hearing research*, **29**(2-3): 195-206.
- VAN DER KANT A, VERMEULEN A, DE RAEVE L, SCHREUDER R (2010). Reading comprehension of Flemish deaf children in Belgium: sources of variability in reading comprehension after cochlear implantation. *Deafness & education international*, **12**(2): 77-98.
- WADE DT, WOOD VA, HEWER RL (1988). Recovery of cognitive function soon after stroke: a study of visual neglect, attention span and verbal recall. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, **51**(1): 10-13.
- WAGER TD, SMITH EE (2003). Neuroimaging studies of working memory. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, **3**(4): 255-274.

- WILLIAM J (1890). The Principles of Psychology in two volumes. New York: Henry Holt and Company.
- WILSON BS, DORMAN MF (2008). Cochlear implants: a remarkable past and a brilliant future. *Hearing research*, **242**(1-2): 3-21.
- WIXTED JT, EBBESEN EB (1991). On the form of forgetting. *Psychological science*, **2**(6): 409-415.
- WON JH, DRENNAN WR, RUBINSTEIN JT (2007). Spectral-ripple resolution correlates with speech reception in noise in cochlear implant users. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, **8**(3): 384-392.
- YAŞAMSAL A, YÜCEL EE, SENNAROGLU G (2013). Relationship between Age of Cochlear Implantation with Written Language Skills in Children. *Journal of International Advanced Otology*, **9**(1).
- ZAİDMAN-ZAİT A, JAMIESON JR (2007). Providing web-based support for families of infants and young children with established disabilities. *Infants & Young Children*, **20**(1): 11-25.

EKLER

Ek-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

“Sayın gönüllü,

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Planlama ve Yürütme dersi kapsamında planlanmış olan yukarıda adı yazılı araştırmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz.” Araştırmamızda, çalışma belleği ile okuduğunu anlama arasında bir ilişki olup olmadığı değerlendirilmektedir. Katılımcılar ile görüşmeler (aynı gün ya da farklı günlerde) iki seansta yapılacaktır. İlk görüşmede katılımcıların çalışma belleği ve okuma ve okuduğunu anlama ile ilgili testler yapılacak, her test öncesinde katılımcıya ne yapması gerektiği testteki standart yönerge doğrultusunda anlatılacaktır. (aynı gün ya da farklı bir gün) yapılacak ikinci görüşmede ise katılımcının Türkçe okul çağı dil gelişim testi ile değerlendirilecektir. Araştırmanın hiçbir deneysel kısmı bulunmamaktadır. Araştırmada maruz kalacağınız her hangi bir risk ya da rahatsızlık bulunmamaktadır. Araştırmamızda yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün testler için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır. Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacak, araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir.

Tüm bu değerlendirmeler ve testler sonrasında çocuğunuzda dil, konuşma çalışma belleği ve okuduğunu anlama ile ilgili problemler gözlenirse çocuğunuz

onayınız olması halinde konuşma terapi programımıza dahil edilecektir. Eğer çocuğunuzun araştırmaya katılmasını kabul ederseniz, değerlendirmeleriniz Ody. Hacı Ahmet TUNÇ tarafından yapılacak ve Doc. Dr. Suna Tokgöz Yılmaz tarafından yürütülecektir. Bu değerlendirmeler çocuğunuzun kimliği belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında çocuğunuzun bilgileri kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası size verilecektir.

Sayın Doç. Dr. Suna Tokgöz Yılmaz tarafından yürütülecek olan “Koklear implant kullanan çocuklarda çalışma belleği ile sesli okuma ve okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi “çalışmasında, koklear implant kullanan çocuklarda geç implantın okuma ve okuduğunu anlama becerisine olan etkisini amaçlayan bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra çocuğum böyle bir araştırmaya “gönüllü” olarak davet edildi.

Eğer çocuğum bu araştırmaya katılırsa araştırmacı ile aramda kalması gereken çocuğuma ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırası ve sonrasında da büyük bir özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında çocuğumun kişisel bilgilerinin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çocuğumu araştırmadan çekebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için çocuğumu araştırmadan çekeceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim). Ayrıca çocuğumun tıbbi durumuna herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından çocuğum araştırma dışı tutulabilir. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da çocuğum araştırmaya katıldığı için bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması

halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Çocuğum bu araştırmaya katılmak zorunda değil ve katılmayabilir. Çocuğumun araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer çocuğumun katılmasını reddedersem, bu durumun çocuğumun tıbbi bakımına ve odyoloji ve konuşma bozuklukları bölümü ile olan ilişkisine herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırmada çocuğumun “gönüllü” olarak yer alması kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Tarih:

Katılımcı :

Adı, soyadı :

İmza :

Tarih:

Araştırmacının

Adı, soyadı:

İmza:

Ek-2 İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU			
ETİK KURULUN ADI	ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU		
AÇIK ADRES	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji Binası 06100 Sıhhiye/ANKARA		
TELEFON	0312 595 82 27		
FAKS	0312 310 63 70		
E-POSTA	tininsanetik@ankara.edu.tr		
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Koklear implant kullanan çocuklarda çalışma belleği ile sesli okuma ve okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi	
	KOORDİNATOR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADUSOYADI	Doç.Dr.Suna TOKGÖZ YILMAZ	
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADUSOYADI (TÜBİTAK ve gibi kayıtlardan destek alanlar için)		
	KOORDİNATOR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İşitme, Denge ve Konuşma Bozuklukları	
	KOORDİNATOR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ankara Üniversitesi İbni Sina Hastanesi İşitme, Denge ve Konuşma Bozuklukları Ünitesi	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:16-407-21	Tarih: 17 Haziran 2021	
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.		
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU			
ÇALIŞMA ESASI	İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu		
BASKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Nury YAZIHAN		
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Araştırma ile İlgili
Prof.Dr.Nury YAZIHAN	Fizyopatoloji	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Serenay ELGÖN ÖLKAR	Tıbbi Biyokimya	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Hakan ERGÜN	Tıbbi Farmakoloji	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Hatice İLGİN RUHİ	Tıbbi Genetik	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Sevin AYDIN	Histoloji ve Embriyoloji	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Berna SAYAŞ	Tıbbi Patoloji	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Yasemin YAVUZ	Biyostatistik	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Deniz BALCI	Genel Cerrahi	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.M.Kürşat GÖKCAN	Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Yüksel ÜRÜN	Tıbbi Onkoloji	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Cihançir AKYOL	Genel Cerrahi	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Başak Ceyda MEÇO	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Halil ÖZDEMİR	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Emel OKULU	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Mustafa Volkan KAVAS	Tıp Tarihi ve Etik	A.Ö.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒

Funda
A.Ö.T.F.

Ek-3 TODİL Ön Sayfa

TEST OF LANGUAGE DEVELOPMENT
TOLD P4

Türkçe Okul Çağı Dil Gelişimi Testi
TODİL
UYGULAYICI KAYIT FORMU
Seyhun Topbaş ve Salıh Güven



Bölüm 1. Temel Bilgiler

Adı Soyadı: _____ Erkek ☐ Kız ☐ Sınıf: _____

Yıl: _____ Ay: _____ Gün: _____

Test Tarihi: _____ Okul: _____

Doğum Tarihi: _____ Konuşulan Diller: _____

Yaş: _____ Uygulayan: _____

Bölüm 2. Alt Test Performansları

Alt Test	Ham Puan	Yaş Değeri	Yüzdelik	Ölçekli Puan	ÖSH	Tanımlayıcı Terim
Ana Testler						
Resim-Sözcük Dağılımı	_____	_____	_____		2	_____
Resim-Sözcük Dağılımı	_____	_____	_____		2	_____
Sözcük Belirleme	_____	_____	_____		2	_____
Cümle Anlama	_____	_____	_____		2	_____
Cümle Telaffuz Etme	_____	_____	_____		3	_____
Bilgilerin Tanımlama	_____	_____	_____		2	_____
Ek Testler						
Sözcük Ayırt Etme	_____	_____	_____		1	_____
Fonemik Analiz	_____	_____	_____		1	_____
Antiklasikasyon	_____	_____	_____		1	_____

Bölüm 3. Bileşik Performansları

Bileşik	RS	IS	SB	CA	CT	BT	Ölçekli Puan Toplamı	Yüzdelik	İrileşik Puan	ÖSH	Tanımlayıcı Terim
Okuma	_____	_____	_____	_____	_____	_____		_____		2	_____
Organize Etme	_____	_____	_____	_____	_____	_____		_____		2	_____
Konuşma	_____	_____	_____	_____	_____	_____		_____		2	_____
Dil Bilgisi	_____	_____	_____	_____	_____	_____		_____		2	_____
Anlama Bilgisi	_____	_____	_____	_____	_____	_____		_____		2	_____
Sözcük Ölç	_____	_____	_____	_____	_____	_____		_____		2	_____

Bölüm 4. Tanımlayıcı Terimler

Ölçekli Puan	1 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 12	13 - 14	15 - 18	17 - 20
Tanımlayıcı Terim	Çok Zayıf	Zayıf	Ortalama Alt	Ortalama	Ortalama Üst	İleri	Çok İleri
İrileşik Puan	<70	70 - 79	80 - 89	90 - 110	111 - 120	121 - 130	>130

© Copyright of the Original English Edition 2009 By Pro-Ed, Inc., USA.
© Copyright of the Turkish Edition By Tarih Akademi Akademi Publishing Consulting Organizing Company Turkey and Pro-Ed, Inc., USA. All Rights Reserved.

Ek-4 SOBAT Ön Sayfa



Sobat
Sesli Okuma Becerisi ve Okuduğunu Anlama Testi

SESLİ OKUMA BECERİSİ VE OKUDUĞUNU ANLAMA TESTİ - II (SOBAT - II)
Uygulayıcı Formu - A

SOBAT - II Puan Hesaplama

☐ Öntest

☐ Sontest

Metin No	Okuma Hız Puanı	Doğru Okuma Puanı	Akıcı Okuma Puanı	Okuduğunu Anlama Puanı
1		+	=	
2		+	=	
3		+	=	
4		+	=	
5		+	=	
6		+	=	
7		+	=	
8		+	=	
9		+	=	
10		+	=	
11		+	=	
12		+	=	
13		+	=	
Toplam Puanlar				
Standart Puanlar				
Yüzdelik				
Yaş Karşılığı				
Sınıf Karşılığı				
Akıcı Okuma ve Okuduğunu Anlama Standart Puanları Toplamı				
Yüzdelik				
Sesli Okuma Puanı (SOP)				

© Copyright 2018

2

SOBAT - II - Uygulayıcı Formu - A
Metin Okuma, Akıcı Okuma ve Okuduğunu Anlama Puanları (Akıcı Okuma)

Ek-5 ÇBÖ Ön Sayfa

Çalışma Belleği Ölçeği Uygulayıcı Yanıt Formu

Öğrenci:	DT:	Okul:	Sınıf:	Tarih:	Uygulayıcı:		
Alt Boyut Adı	Alt Alan Adı	Alt Ölçek Adı	Alt Ölçek Toplam Puanı	Alt Boyut Toplam Puanı	Alt Alan Toplam Puanı	Standart Puan	Düzy
Sözel Bellek	Sözel Kısa Süreli Bellek	Rakam Hatırlama					
		Sözcük Hatırlama					
		Anlam Sözcük Hatırlama					
	Sözel Çalışma Belleği	Geriye Rakam Hatırlama					
		İlk Sözcüğü Hatırlama					
Görsel Bellek	Görsel Kısa Süreli Bellek	Desen Matrisi					
		Blok Hatırlama					
	Görsel Çalışma Belleği	Farklı Olanı Seçme					
		Mekânsal Hatırlama					
				Çalışma Belleği Ölçeği - Genel	Ham Puan	Standart Puan	Düzy

Ölçek Uygulama Yönergesi: Ölçeğe başlamadan önce çocuğun kendini rahat hissetmesini sağlamak için birkaç dakika sohbet ediniz. Ardından kendisine "Şimdi seninle birlikte önce rakamlarla ve sözcüklerle, sonra da şekillerle bazı etkinlikler yapacağız. Yapacaklarımızdan herhangi bir not almayacaksınız. Yalnızca beni dikkatle dinlemen ve soruları dikkatlice cevaplamayı istiyorum. Anladık mı? Hazırsan başlayalım." şeklinde bir açıklama yapınız.

Her alt ölçekte belirtilen yönergeleri dikkatle uygulayınız. Çocuğun yönergeyi doğru olarak anladığından emin olduktan sonra ölçek maddelerine geçiniz. Ölçek maddelerinde çocuğun cevaplarından sonra gerekiyorsa yalnızca "bı hı", "devam ediyoruz", "şimdi bir tane daha geliyor" gibi nötr ifadeler kullanınız. Alt ölçekler sonlandırıldıkten "Evet bu bölümü tamamladık. Beni çok dikkatli dinliyorsun, teşekkür ederim. Şimdi diğer bölüme geçiyoruz" gibi yönergeler veriniz ve diğer alt ölçeğe geçiniz. Sözel alandaki alt ölçeklerin tamamlanmasından ardından 2-5 dakikalık bir ara vererek çocuğun dinlenmesini sağlayınız ve ardından görsel alandaki alt ölçeklere geçiniz. Çocuğun ölçek maddelerine verdikleri doğru cevapları "+" yanlış cevapları "-" olarak işaretleyiniz. Tüm alt ölçekler tamamlandıktan sonra uygulamayı sonlandırınız ve "+" işaretleri sayarak her bir alt ölçeğin ilgili kısmına toplam puanı yazınız.

Rakam Hatırlama	Dizi	Deneme	Ölçek Maddeleri	Öğrenci Cevapları
Yönerge: Şimdi sana bazı sayılar söyleyeceğim. Ben söyledikten sonra senin de benim söylediğim sırada sayıları tekrarlamanı istiyorum. Nasıl yapıldığını anlamak için bir deneme yapalım. Hazır mısın? "2,5,1" Şimdi sen tekrar et bakalım. (Yanlış sırada söylerse) Bak tekrar söylüyorum. Dikkatle dinle, "2,5,1". Şimdi tekrar et. (Doğru sırada söylerse) Çok güzel bir deneme daha yapalım. Şimdi yine 3 sayı söyleyeceğim. "9,4,7". Tekrar et. (Yanlış sırada söylerse) Bak tekrar söylüyorum. Dikkatle dinle, "9,4,7". Şimdi tekrar et. (Doğru sırada söylerse) Çok güzel. Şimdi sayılar söylemeye devam edeceğim. Senin de benden sonra aynen tekrar etmeni istiyorum. Hazır mısın?	1.	1.	9,6,1	
	2.	2.	5,3,8	
	2.	1.	7,9,4,2	
	2.	2.	1,6,3,9	
	3.	1.	2,7,9,5,8	
	2.	2.	3,1,6,4,7	
	4.	1.	5,9,7,2,1,8	
	2.	2.	6,3,5,7,4,1	
	5.	1.	4,8,2,6,3,9,7	
	2.	2.	9,7,3,5,8,6,2	
	6.	1.	8,3,7,2,5,1,9,4	
	2.	2.	6,8,5,1,7,4,2,3	

Toplam:

Geriye Rakam Hatırlama	Dizi	Deneme	Ölçek Maddeleri	Öğrenci Cevapları
Yönerge: Şimdi sana yine bazı sayılar söyleyeceğim. Ancak bu kez senin sayıları geriye doğru tekrarlaman gerekiyor. Yani sondan başa doğru. Mesela ben "1, 6" dediğimde senin "6, 1" demen gerekiyor. Nasıl yapıldığını anlamak için bir deneme yapalım. Hazır mısın? "7,3" Şimdi sen sayıları geriye doğru tekrar et bakalım. (Yanlış sırada söylerse) Bak tekrar söylüyorum. Dikkatle dinle. "7,3". Şimdi sen geriye doğru tekrar et. (Doğru sırada söylerse) Çok güzel bir deneme daha yapalım. Şimdi sana 3 sayı söyleyeceğim. "1, 4, 8". Sayıları geriye doğru tekrar et. (Yanlış sırada söylerse) Bak tekrar söylüyorum. Dikkatle dinle. "1, 4, 8". Şimdi sen geriye doğru tekrar et. (Doğru sırada söylerse) Çok güzel. Şimdi sayılar söylemeye devam edeceğim. Sen yine benden sonra sayıları geriye doğru tekrar edeceksin. Hazır mısın?	1.	1.	8, 3	
		2.	6, 9	
	2.	1.	5, 2, 7	
		2.	3, 9, 4	
	3.	1.	5, 2, 8, 6	
		2.	9, 5, 7, 2	
	4.	1.	3, 4, 8, 6, 5	
		2.	7, 1, 9, 3, 2	
	5.	1.	4, 7, 2, 9, 1, 6	
		2.	1, 8, 3, 4, 9, 2	

Toplam:



