T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS
TEZİ

İŞİTME CİHAZI VE KOKLEAR İMPLANT KULLANAN BİREYLERİN OKUMA BECERİLERİNİN VE GÖRSEL UYARILMIŞ POTANSİYEL CEVAPLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

ERDEM EMRE YILMAZ

DANIŞMAN
PROF. DR. AHMET ATAŞ

ODYOLOJİ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ, DİL VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL-2022

TEZ ONAYI

Bu çalışma 06.01.2022 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Odyoloji Anabilim Dalı, Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Tezli Yüksek Lisans Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Prof. Dr. Ahmet Ataş
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Sağlık Bilimleri Fakültesi

Prof. Dr. Özgür Yiğit
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Sarıyer Hamidiye Etfal Eğitim
Araştırma Hastanesi

Dr.Öğr.Üyesi Eyyüp Kara
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Sağlık Bilimleri Fakültesi

BEYAN

İTHAF

Anne ve Babama ithaf ediyorum

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimde bilgi ve deneyimleriyle bize yol gösteren, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, değerli tez danışmanım Prof. Dr. Ahmet Ataş'a,

Yüksek lisans eğitimimde desteklerini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Eyüp Kara'ya,

Yüksek Lisans tezimi yazmamda desteklerini esirgemeyen, değerli vakitlerini ayıran Dr. Ody. Selma Yılar ve Uzm. Ody. Işık Baltacı'ya,

Tez çalışmam boyunca her anlamda destek olan Dr. Ody. Halide Kara, Ebru Karaman ve tüm Cerrahpaşa Tıp Fakültesi KBB-Odyoloji Bölümündeki hocalarım ve çalışanlarına,

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Odyoloji Bölümündeki hocalarım ve takım arkadaşlarıma,

Her daim yanımda olan aileme ve arkadaşlarıma,

Teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
BEYAN ..... İİİ
İTHAF ..... İV
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER ..... Vİ
TABLOLAR LİSTESİ ..... Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... İX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ X
ÖZET ..... Xİ
ABSTRACT ..... Xİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. Okuma 3
2.1.1. Okuduğunu Anlama 3
2.1.2. Okumada İşlemleme Basamakları 4
2.1.3. Basit Okuma Modeli 5
2.1.3.1. Çözümleme 7
2.1.3.2. Anlama ve Dil Becerileri 8
2.1.4. Okuma Sırasındaki Göz Hareketleri 8
2.1.5. Okumada Rol Alan Anatomik Yapılar 10
2.1.6. İşitme Cihazı Ve Koklear İmplant Kullanıcılarının Okuma Becerileri 11
2.2. Nöroplastisite 13
2.2.1. Yapısal Nöroplastisite 13
2.2.2. Fonksiyonel Nöroplastisite 14
2.3.ensörinöral İşitme Kayıplı Çocuklarda Santral İşitsel Maturasyon Ve Plastisite 14
2.3.1. İşitme Kaybı Sonrasında Modaliteler Arası Reorganizasyon 15
2.4. Görsel Uyarılmış Potansiyeller 15
2.5. Cattell Zeka Testi 16
2.6. Sakkadik Takip Testi 17
2.7. Okuma Becerisinin Değerlendirilmesi 18
3. GEREÇ VE YÖNTEM 19

3.1. Katılımcılar 19
3.1.1. Gruplar 19
3.1.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri 20
3.2. Yöntem....22
3.2.1. Bilgi Formu 22
3.2.2. Cattell Zeka Testi 22
3.2.3. İmmitansmetrik Değerlendirme 23
3.2.4. Odyometrik Değerlendirme 23
3.2.4.1. Saf Ses Odyometri....23
3.2.4.2. Konuşma Odyometrisi 23
3.2.5. Görsel Uyarılmış Potansiyeller 24
3.2.6. Okuduğunu Anlama Testi 25
3.2.7. Sakkadik Takip Testi 26
3.3. İstatistiksel Analiz....26
4. BULGULAR....27
4.1. VEP Testi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması 27
4.2. Okuduğunu Anlama Testi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması 31
4.3. Sakkadik takip testi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması....31
4.4. Korelasyon Analizleri 33
4.4.1. VEP Testinin Okuduğunu Anlama Testi İle Korelasyonu....33
4.4.2. Sakkadik Takip Testinin Okuduğunu Anlama Testi İle Korelasyonu 34
4.4.3. Tablo 4-9: Sakkadik takip testinin okuduğunu anlama testi ile korelasyonu ...34
5. TARTIŞMA 35
KAYNAKLAR 42
FORMLAR 53
ETİK KURUL KARARI 64
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI....65
ÖZGEÇMİŞ 66

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3-1: İşitme Cihazlı Grubun Odyolojik Bilgileri 19
Tablo 3-2: Koklear İmplant Kullanan Grubun Odyolojik Bilgileri 20
Tablo 3-3: Normal İşiten Grubun Odyolojik Bilgileri 20
Tablo 4-1: VEP testinin gruplar arası karşılaştırılması (Cihazlı) 27
Tablo 4-2: VEP Testinin gruplar arası karşılaştırılması (Cihazsız) 28
Tablo 4-3: Koklear İmplant Grubunda Cihazlı/Cihazsız Durumda VEP Test Parametrelerinin Değişimi 29
Tablo 4-4: İşitme Cihazı Grubunda Cihazlı/Cihazsız Durumda VEP Test Parametrelerinin Değişimi 30
Tablo 4-5: Okuduğunu Anlama Testi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması 31
Tablo 4-6: Sakkadik Takip Testinin Gruplar Arası Karşılaştırılması 31
Tablo 4-7: Sağ ve Sol Sakkadik Takip Test Sonuçlarının Karşılaştırılması 32
Tablo 4-8: Cihazsız Durumdaki VEP Testi sonuçları ile Okuduğunu Anlama Testi Arasındaki İlişkinin Karşılaştırılması 33
Tablo 4-9: Sakkadik Takip Testi ile Okuduğunu Anlama Testi arasındaki İlişkinin Karşılaştırılması 34

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Bottom-up, Top-down İşlemleme 5
Şekil 2-2: Üçgen Modeli 7
Şekil 2-3: Okuma Sırasında Ortaya Çıkan Göz Hareketleri (Wotschack 2009) 10
Şekil 2-4: Görsel Yolak (Husain 2017) 16
Şekil 3-1: Kontrol Grubuna Ait Bir Bireyin VEP Örneği 25

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

HOA: Hızlı Otomatik Adlandırma

PET: Pozitron Emisyon Tomografi

VEP: Görsel Uyarılmış Potansiyeller

İC: İşitme Cihazı

Kİ: Koklear İmplantlı

Nİ: Normal İşiten

Hz: Hertz

dB: Desibel

X: Ortalama

S: Standart Sapma

ANSI: American National Standards Institute

ÖZET

Yılmaz, E.E. (2022). İşitme Cihazı ve Koklear İmplant Kullanan Bireylerin Okuma Becerilerinin ve Görsel Uyarılmış Potansiyel Cevaplarının Karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları ABD, İstanbul.

İşitme; konuşmanın öğrenilmesi, okuma ve kognitif yetenekler için en etkili unsurdur. İşitme kaybı fonolojik farkındalık, çözümleme becerisi ve alıcı-ifade edici dil gelişiminde problemlere neden olmaktadır. Buna bağlı olarak okuma becerisinin gelişimi de olumsuz yönde etkilenmekte ve işitme kayıplı çocuklar akranlarına göre geri kalmaktadır. Çalışmamızın amacı, işitme kayıplı ve normal işiten akranlarında okuduğunu anlama becerilerini araştırmaktır.

Çalışmamıza 4. ve 8. sınıfa devam eden/bitirmiş 15 işitme cihazlı, 15 koklear implantlı ve 15 normal işitmeye sahip bireyler dahil edilmiştir. Katılımcılara görsel uyarılmış potansiyeller, sakkadik takip testi ve okuduğunu anlama testi uygulanmıştır.

Çalışma sonucunda, koklear implantlı grubun okuduğunu anlama becerileri normal işiten ve işitme cihazlı gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Tüm gruplarda sağ tarafa doğru yapılan sakkad hızının sol tarafa doğru yapılandan daha düşük olduğu gözlenmiştir. İşitme cihazı ve koklear implant kullanan bireylerde görsel uyarılmış potansiyel amplitüdleri cihazsız durumda cihazlı duruma göre istatistiksel olarak anlamlı oradan daha büyük elde edilmiştir. Okuduğunu anlama testi ve görsel uyarılmış potansiyeller parametreleri arasında bir korelasyon gözlenmemiştir.

Bu çalışma ile özellikle koklear implant kullanan bireylerde okuma becerilerinin daha zayıf olduğunu ortaya koyulmuştur. Görsel uyarılmış potansiyel cevap amplitüdlerinin koklear implant kapalı durumda, açık olduğu duruma göre daha büyük olduğu gözlenmiştir. Literatürde okuma becerisi ve işitme kaybını araştıran çok fazla yayın bulunmamaktadır, bu anlamda da çalışmamız literatüre katkı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Okuma, VEP, İşitme cihazı, Koklear implant

ABSTRACT

Yilmaz, E.E. (2022). Comparing the Visual Evoked Potentials and Reading Abilities of Hearing Aid and Cochlear Implant Users. İstanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Audiology and Speech Disorders. Master's Thesis. İstanbul.

Hearing is a crucial element for reading comprehension, cognitive abilities and learning to speak. Hearing loss causes problems in terms of phonological awareness, decoding skills and receptive-expressive language development. As a result of this problems, the development of reading skills is also negatively affected. Children with hearing loss lag behind their peers.

In our study, 15 individuals with hearing aids, 15 with cochlear implants and 15 with normal hearing, who continued/graduated from the 4th and 8th grades were included. Visual evoked potentials, saccadic test and reading comprehension test were performed to the participants.

As a result of the study, the reading abilities of the cochlear implant group were found statistically significantly lower than normal hearing and hearing aid group($p<0.05$). It was observed that the saccade velocity towards the right side was lower than ones towards the left side in all groups. Visual evoked potential amplitudes in individuals with hearing aids and cochlear implants were statistically significantly bigger in the device-off condition than in the device-on condition. No correlation was observed between the reading comprehension test and visual evoked potentials parameters.

With this study, it has been revealed that reading skills are weaker especially in individuals with cochlear implants. Visual evoked potentials response amplitudes were observed bigger in device-off condition than in device-on condition. There are not many publications investigating reading skills and hearing loss in the literature, and our study contributed to the literature in this sense.

Key Words: Reading, Cochlear Implants, Hearing Aids, VEP

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İşitme kaybı, tüm yaş gruplarında görülen ve en sık karşılaşılan sensör bozukluklardan biridir. İşitme kaybının derecesi uygulanan amplifikasyon seçeneğini belirlemektedir. İleri ve çok ileri derece kayıplarda koklear implant ile başarı sağlanırken, daha düşük derecedeki kayıplarda işitme cihazları yeterli olmaktadır. Erken tanı ve müdahale ile işitme kayıplı çocukların akademik, sosyal veya duygusal gelişimleri akranlarına benzer şekilde olmaktadır. Ancak müdahale geciktikçe ve kaybın derecesi arttıkça işitme kayıplı çocuklar ve normal işitmeye sahip olan akranları arasındaki fark artmaktadır (Smith ve ark. 2005; Müller ve Barr-Gillespie 2015). İşitme kayıplı bireylerde fonem farkındalığı, çözümleme ve alıcı-ifade edici dil becerilerinde problemler mevcuttur. Bu beceriler, okuma becerisinin gelişimini etkileyen temel faktörlerdir ve işitme kayıplı bireylerin okuma becerilerinin yaşıtlarına göre geri kalmasına sebep olmaktadırlar (Girgin 2013).

İşitme kaybı sonucunda kortikal girdinin azalması sonucu kortekste değişiklikler gözlenmektedir. Bu değişiklikler farklı modaliteler arasında meydana geldiğinde, işitsel işlemleme kapasitesi olumsuz yönde etkilenmektedir. İşitme kayıplı bireylerde görsel veya somatosensör uyaran sonucunda temporal kortekste aktivasyon görüldüğüne dair çalışmalar mevcuttur (Doucet ve ark. 2006; Sharma ve ark. 2007).

Okuma sırasındaki göz hareketlerinin amacı, okunan metnin görüş merkezine düşürülmesidir. Hedef metnin görüş merkezine düşmesini sağlayan sakkadlar 200-250 msn arasında değişen fiksasyonlar ve duraksamalar ile hedef metindeki bilginin alınmasını sağlamaktadır (Pollatsek ve Treiman 2015). Okuma sürecinde harfler ile ifade edilen kelimelerin görsel olarak işlenmesi (ortografik bilgi) de gerçekleşir. Ortografik bilginin elde edilmesi, düzgün çalışan bir görsel sistem ile mümkündür (Stein 2003). Görsel uyarılmış potansiyeller ise elektroensefalografik görsel korteks aktivitesinin baş derisi üzerinden kayıt edilmesi ile ölçülmektedir. Farklı uyaran tipleri ile retinadan, oksipital kortekse kadar görsel yolak dolayısıyla görsel sistem değerlendirilmektedir (Odom ve ark. 2016).

Çalışmamızın amacı işitme cihazı kullanıcısı, koklear implant kullanıcısı ve normal işiten bireylerde okuduğunu anlama becerilerini, görsel uyarılmış potansiyel

cevaplarını ve sakkadik takip test sonuçlarını değerlendirmek ve bu veriler arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını belirlemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Okuma

Okuma temelde dil ile ilgili yazılı bilgiyi alma, yazıyı konuşmaya veya anlama çevirme işlemi olarak tanımlanabilir. Bu tanımların ötesinde okuma, bilişsel, sözel ve sözel olmayan becerilerin entegrasyonunu içeren kompleks bir süreçtir (Nassaji 2003). Okuma süreci, kişinin verimli ve akıcı okuma becerisinde önemli bir rolü olan alt düzey ve üst düzey bilişsel süreçler tarafından şekillendirilen çeşitli bileşenlerin başarılı koordinasyonuna bağlıdır (Landi 2010). Okuma metinde görülen işaret ve şekillerin sesletiminin üzerinde, okuyucunun geçmiş deneyimleri ve konu ile ilgili önceden edindiği bilgilerin bir arada değerlendirilerek yeni anlamların kurulması sürecidir (Dudu 2016). Okuma, okuyucunun sorun çözme, varsayma, araştırıp öncesinde edinilmiş olan bilgilerle sentezleme gibi yeteneklerini kullandığı aktif bir işlemleme sürecidir (Southwood 2012).

Medeniyet okuma üzerine kurulmuştur. Okumanın sosyo-ekonomik gelişim üzerine olumlu bir etkisi vardır. Okuma, bireylerin öğrenme imkanlarını arttırır. Mevcut kapasitesi artmış insanlar yetenek havuzlarını genişletir. İş, okul hayatında ve toplumsal hayatta sosyal aktivitelere katılma fırsatını yakalar. Böylelikle bireylerin yaşam kalitesini de etkiler. Okuma düzeyi belirli bir seviyenin altında kalan toplumlarda sosyo-ekonomik düzeyde olumsuz etkilerin olması kaçınılmazdır (Thengal 2013).

Okuma, temelde bireye bağlı ve çevresel olmak üzere 2 faktörden etkilenir. Bireye bağlı faktörleri, görme, işitme, zeka, dil gelişimi, nörolojik maturasyon ve cinsiyet oluştururken; çevresel faktörleri aile, sosyal ortam, okul gibi değişkenler oluşturur. Ailenin sosyoekonomik durumu da okuma becerisini etkilemektedir (Akaydın ve Çeçen 2015).

2.1.1. Okuduğunu Anlama

Okuduğunu anlama, okunan metinden anlam çıkarma becerisidir. Amaç, izole kelimelerden veya cümlelerden anlam çıkarmak yerine, metnin bütününden hareketle anlamı bulma yeteneğidir. Okuduğunu anlama, başka amaçlar için (dinleme veya sözlü anlama) gelişen bir becerinin yeni bir girdi (metin) biçimine uygulanmasıdır. Dinlediğini anlamanın aksine, okuduğunu anlama beynimizin evrimleştiği bir şey değildir. Dinlediğini anlama, minimum müdahale ile doğal olarak gelişmesine rağmen, okuduğunu anlama zordur ve spesifik odaklanma gerektirir (Kirby 2007). İnsanlar 100.000 yıl veya daha uzun süredir dinleme eylemini gerçekleştirmektedir fakat okuduğunu anlama sadece

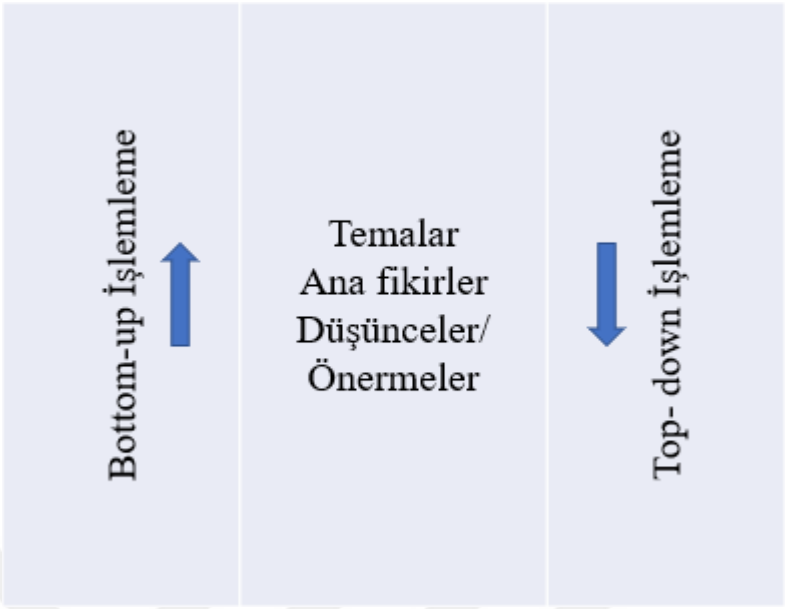
5.000 yıldır mevcuttur ve özel bir süreç gerektirdiğinden, insanların bir kısmı bu beceriyi geliştirememiştir (Donald 1991).

2.1.2. Okumada İşlemleme Basamakları

Okuma farklı basamakların birbirleriyle etkileşimi sonucunda ortaya çıkar. En alt basamakta kelimeler yer alır. Başarılı bir kelime tanıma, anlamanın gerçekleşebilmesi için ön koşuldur. Tanınmayan kelimeler bazı durumlarda üst merkezler tarafından tahmin edilebilir ancak bu işlem bir metinde bulunan az sayıdaki kelime için yapılabilir ve çok yoğun işlemleme gerektirir. Sözcükler tanındıktan sonra, sözcük anlamı sorunu ortaya çıkar. Bazı kelimelerin anlamı eksik olduğunda metni anlamlandırmak mümkündür ancak bu eksiklik belirli bir seviyenin ötesine geçtiğinde anlama imkansız hale gelir.

Bottom-up (aşağıdan yukarıya) ve top-down (yukarıdan aşağıya) olmak üzere iki farklı işlemleme stratejisi bulunmaktadır. Bottom-up işlemlemede kelimeler, cümleleri oluşturur. Cümleler ise önermeler veya düşünceler gibi soyut birimleri oluşturur. Bu işlemler sentaks bilgisine sahip olmayı gerektirir. Önerme veya düşünce düzeyinde anlama, metnin doğrudan ifade ettiği, genellikle basit anlama olarak adlandırılır. Yukarıdan aşağıya işlemleme, daha yüksek seviyede bilgilerin işlemlendiği sırada okuyucunun daha düşük seviyeli bilgilere ihtiyacı olduğunda gerçekleşir. Okuduğunu anlama, aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya işlemleme ile gerçekleşir. Buna etkileşimli işlemleme denir. Üst düzey işlemleme basamakları, neyin önemli olduğuna karar vermek için ön bilgiye ihtiyaç duyar (Kirby 2007).

İşlemleme, çalışma belleği kaynaklarından en iyi şekilde yararlanmak amacıyla yüksek seviyelerde gerçekleşir. Çalışma belleği, o anda farkında olunan bilgileri veya düşünceleri içerir ve dört, beş birim ile sınırlıdır. Bu nedenle yalnızca dört veya beş farklı kelime akılda tutulabilir. Bilindiği üzere metinler kelimelerden meydana gelir ve bu kelimeler bir araya gelerek bir anlam oluşturur. Metnin anlamı, ana düşüncesi gibi üst düzey işlemleme gerektiren bilgiler metinden çıkarılamadığında yukarıdan aşağıya işlemleme ile alt seviyedeki önemli bilgiler tekrar bir araya getirilir ve anlama işlemi bu şekilde gerçekleştirilir. Şekil 2-1'de gösterildiği gibi alt seviye birimlerinin yeterli ve otomatik olarak çalışması yüksek seviye işlemlerin gerçekleşmesi için gereklidir (Kirby 2007).



Şekil 2-1: Bottom-up, top-down işlemleme

2.1.3. Basit Okuma Modeli

Gough ve Tunmer (1986) tarafından geliştirilen basit okuma modelinde okuduğunu anlama 2 temel beceriye ayrılmıştır. Bunlardan birincisi çözümleme, ikincisi ise anlama becerisidir. Çözümleme becerisi, yazılı kelimelerin ses niteliklerinin doğru şekilde belirlenip kodlanmasıdır. Anlama ise okunan metindeki kelime ve cümlelerden uygun anlamı çıkarma becerisidir. Çözümleme ve anlama becerileri birbirlerinden farklı ve bağımsız kavramlar olmasına rağmen bu iki beceri de bireylerin bilişsel ve linguistik becerilerine bağlıdır. Çözümleme becerisi, fonolojik farkındalık, alfabe bilgisi gibi linguistik becerilerden köken alırken anlama becerisinde kısa süreli hafıza gibi yüksek bilişsel beceriler, linguistik becerilere ek olarak katkı sağlar. Akıcılık, morfolojik farkındalık gibi terimler okuma becerisiyle ilişkilendirilse de bu terimler çözümleme becerisi, anlama becerisi ve dil becerisinin içinde değerlendirilir. Çözümleme ve anlama becerilerinin gelişimi bireyin okuma seviyesini belirlemektedir. Bu bileşenlerdeki herhangi bir problem okuma becerisinin etkilenmesine sebep olmaktadır (Kovachy ve ark. 2015).

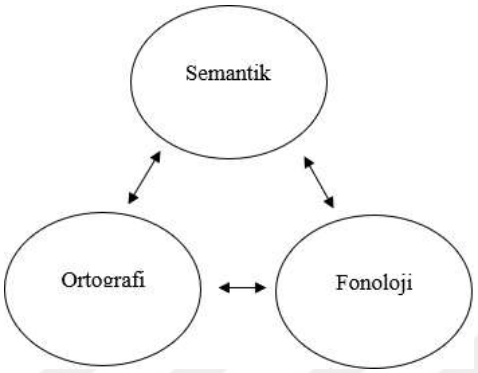
Akıcılık, okuma stratejileri ve çözümleme anlamaya katkı sağlayan önemli faktörlerdir. Akıcılık, özellikle çalışma belleğinin sınırlılıkları nedeniyle okuduğunu

anlama için gereklidir. Kelime tanıma süreci yavaş olduğunda önceki kelimeler, daha sonraki kelimeler anlaşılmadan çalışan bellekten silinmekte ve anlamları işlenememektedir. Stratejiler hedefe yönelik, bilinçli yapılan önceki deneyimlere dayanır ve okumada önemli bir yere sahiptir. Metin uzun veya karmaşık olduğunda ve okuyucunun odaklanacağı seçenek çok olduğunda kullanılır. Başarılı okuyucuların konuşmadan elde edeceklerinden daha fazlasını metinden çıkarmaları beklenir. Bunun bir kısmı stratejik, hedefe yönelik, bilinçli işlemleme ile sağlanır (Kirby 2007).

Basit okuma modeli başarılı bir okuduğunu anlama becerisi için güçlü erken dil ve çözümleme becerilerinin gerekli olduğunu öne sürer. Bir çocuk metinde temsil edilen sesleri tanımlayabilir ve kelimeler arasında bağlantı kurabilir ancak kelimenin ne olduğunu anlayacak kelime dağarcığına sahip değilse yazılı metinde anlatılmak istenene ulaşamaz. Aynı şekilde çocuk geniş bir kelime dağarcığına sahip olup metni çözümleyemiyorsa; çocuk yine metni anlamayacaktır (Gough ve Tunmer 1986). Disleksik ve anlama problemi olan çocuklarla yapılan çalışmalar okumanın bu yönlerinin önemini ortaya koymuştur. Disleksik çocuklar, ortalama veya ortalamanın üzerinde zekaya ve güçlü dil becerilerine sahip olmalarına rağmen okuma ve çözümleme becerisinde zorluk yaşayan çocuklar olarak tanımlanır. Buna karşılık, okuma bozukluğu olan çocuklar ortalama çözümleme becerilerine sahipken; dil becerileri ortalamanın altındadır. Bu çalışmalar ışığında, etkili bir okuduğunu anlama için, hem çözümleme hem de dil becerilerinin gerekli olduğu görülmektedir (Nation ve Norbury 2005).

Kelime tanıma modelleri hem fonolojik becerilerin hem de dil becerilerinin okuma için gerekli olduğu fikrini desteklemektedir. Üç ana model vardır. Birincisi, yetişkin kelime okuma modeli olan Çift Yönlü Okuma (Dual Route Cascade) modelidir. İkincisi hem yetişkin okuma sisteminin hem de okumayı öğrenme sürecinin bir modeli olan üçgen modelidir. Üçüncü model, önceki iki modelin özelliklerini içeren Bağlantıcı İkili Süreç (Connectionist Dual Process) modelidir. Bu modeller birbirinden farklı olmasına rağmen temelde benzerlikler içerirler. Modellere göre kelimenin görülmesi ile birlikte leksikal bilgi, ortografik, semantik ve fonolojik komponentleri içeren işlemleme sürecini başlatır. Fonolojik ve semantik olmak üzere iki adet yolak bulunmaktadır. Fonolojik yolak ortografik ve fonolojik komponentlerden, semantik yolak ise semantik, fonolojik ve ortografik komponentlerden oluşur. Fonolojik yolağın okumanın öğrenilmesi aşamasında daha fazla katkısı olduğu düşünülmektedir. Şekil 2-2'de gösterildiği üzere üçgen modelindeki üç komponent de (ortografi, semantik ve fonoloji)

çift yönlü bağlantılara sahiptir. Üçgen modeline göre okuma otomatik hale geldiğinde, fonolojik yolaktan gitmek yerine metinden kelimelerin anlamlarına erişmek için ortografi ve semantik arasındaki yolak tercih edilmektedir. Bu modeller, hem semantik temsiller için dil becerilerinin hem de ortografi-fonoloji yolağı için fonolojik becerilerin okuma gelişiminde önemli olduğu fikrini desteklemektedir. (Rastle 2016)



Şekil 2-2: Üçgen modeli

2.1.3.1. Çözümleme

Hulme ve Snowling (2013**)** çalışmalarında çözümlemenin, okuma becerisinin gelişimini etkileyen üç temel faktörü olduğu sonucuna varmıştır. Bunlar fonolojik farkındalık, harf-ses bilgisi ve Hızlı Otomatik Adlandırma (HOA) olarak belirlenmiştir. Bu üç faktör birbirlerinden bağımsız olarak okuma becerisinin gelişimini etkilemektedir. Fonolojik farkındalık bir çocuğun alfabe edinmesindeki önemli becerilerden birisidir. Harfler ve sesler arasındaki ilişkinin anlaşılmasında ön şart olarak düşünülen beceridir. Kelimeleri oluşturan sesleri tanıyıp ayırt etme, benzer seslerden bir araya gelen kelimeleri fark etme becerisi olarak tanımlanabilir. Konuşmada kullanılan sözcüklerin heceler ve sesler gibi daha küçük birimlere bölünerek bu birimler ile ilgili bilişsel süreçleri yürütebilme yeteneği olarak da bir tanım yapılabilir. (Erdoğan 2011).

Harf-ses bilgisi, çocukların tek tek harflerin ve harf gruplarının konuşulan sözcüklerdeki belirli sesleri temsil ettiğini anlamaları gerektiği fikrine dayanır. Alfabetik diller de okumanın öğrenilmesi için harf ses bilgisine hâkim olunması gereklidir. Bunu yapabilmek için çocuğun harfleri tanıması ve onları seslerle ilişkilendirmesi gerekir. Harf-ses bilgisinin, bir sayfadaki bir görüntü ile bir ses arasındaki ilişkiyi öğrenmeyi yansıttığı düşünülebilir. Bu da bir çocuğun yeni sözcükleri seslendirmesine olanak tanır.

Harf-ses bilgisinin tipik gelişim gösteren çocuklarda okuma becerisini öngördüğü gösterilmiştir (Hulme ve Snowling 2013).

Hızlı Otomatik Adlandırma (HOA), bir sayfada bulunan bir dizi öğenin adlandırılmasını içeren, hızlandırılmış adlandırma görevidir. Bu öğeler; sayılar, harfler, renkler veya nesneler olabilir. Çocuklarda okuma becerisinin güçlü bir göstergesidir (Norton ve Wolf 2012). Harflerin veya sayıların adlandırıldığı alfanümerik HOA'nın, renk ve nesnelerin adlandırıldığı alfanümerik olmayan HOA'ya oranla okuma becerisine daha çok etkisi olduğu çalışmalarda gösterilmiştir çünkü alfanümerik olmayan HOA, çocuklarda okuma becerisinin gelişmesinden önce gelişir (Donker ve ark. 2016, Lervåg ve Hulme 2009). HOA ve okuma becerisi arasında özellikle beş ile yedi yaş arasındaki erken okuyucularda güçlü bağlantılar bulunmaktadır. Bu yaş grubundaki çoğu çocuk sayı ve harfleri öğrenmiştir, bu nedenle alfanumerik HOA görevlerini tamamlayabilmektedir. (Hornung ve ark. 2017). HOA ve harf ses bilgisi arasında yakın bir ilişki vardır. HOA özellikle çocuklarda okuma akıcılığının güçlü bir göstergesidir (Norton ve Wolf 2012)

2.1.3.2. Anlama ve Dil Becerileri

Çözümleme becerisinin çocuklarda okuma becerisinin edinilmesinde en önemli beceri olduğu düşünülse de çözümlenmiş metindeki bilgiye ulaşmak için gerekli dil becerilerine sahip olmayan çocukların okuma becerisini edinmesi beklenemez.

Çocukların kelime dağarcığı okuma becerisi ile birlikte gelişim gösterir. Yapılan çalışmalarda kelime dağarcığının genişliği ile okuma becerisi arasında bağlantıların bulunduğu ve kelime dağarcığının okunan metin ile ilgili tahminler yapılmasını sağladığı belirtilmektedir (Lervåg ve Aukrust 2010). Okuma sırasında öğrenilen kelimelerin günlük hayatta kullanılması ile dil becerileri de gelişmektedir. Bu sebeple normal işiten ve işitme kayıplı bireyler arasında farklar gözlenmektedir (Coppens ve ark. 2011).

Dil becerileri ve okuma becerisinin birbiriyle ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Dil gelişimi hızlandıkça okuma becerisinde de artış gözlenmiştir. Ayrıca kodlama becerisinin de geliştiği belirtilmiştir (Bell ve ark. 2019; Huettig ve Pickering 2019).

2.1.4. Okuma Sırasındaki Göz Hareketleri

Göz hareketlerinin ölçümü, analizi ve modellenmesi görsel bilginin insan zihni tarafından işlenmesini ve insanların eylemlerini araştırmak için kullanılır. Kelimelerdeki

veya metnin belirli bir kısmındaki fiksasyon süresinin ölçümü okumanın altında yatan bilişsel işlemlerin araştırılmasındaki ana amaçlardandır (Engbert ve ark. 2005)

Okuma sırasındaki göz hareketleri, zamansal ve uzamsal parametreler ile açıklanabilir. Zamansal parametreler, gözlerin ne zaman hareket edeceğini, uzamsal parametreler ise gözlerin nereye hareket edeceğini gösterir (Findlay ve Walker 1999). Okuma sırasında ortaya çıkan göz hareketlerinin kontrolü ile ilgili okulomotor kontrol teorisi ve bilişsel kontrol teorisi olmak üzere 2 adet teori bulunmaktadır. Bu iki teori yüksek seviyede meydana gelen bilişsel işlemler açısından birbirlerinden ayrılmaktadır (Reichle ve ark. 2006).

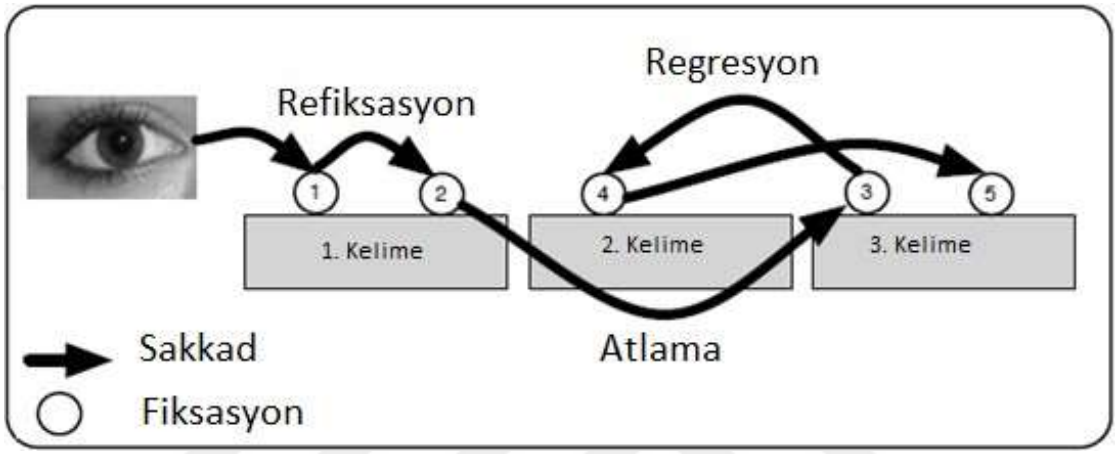
Okulomotor kontrol teorisi, farklı göz hareketlerini (sakkad, mikrosakkad, pro-sakkad, smooth pursuit, fiksasyon vb.) üretmek için hangi tür inervasyon kalıplarının gerekli olduğunu ve bu kalıpları şekillendirmek (duyusal-motor dönüşüm) için hangi afferent ve efferent bilgilerin (çoğunlukla görsel ve vestibuler) işlendiğini metaforik olarak anlamayı amaçlar (Becker 2009). Teori okuma sırasında ortaya çıkan sakkad programlama ve ilgili algısal-motor (perceptuo-motor) değişkenler olmak üzere iki temel faktöre dayanır. Okulomotor kontrol teorisinin kökeni göz hareketlerinin uzamsal parametreleridir (O'Regan 1992).

Bilişsel kontrol teorisi ise okuma zamanı ile ilgili ölçümlere dayanır. Bu teoride göz hareketleri bilişsel işlemler sonucunda meydana gelmektedir. Bilişsel olayların tamamlanması gözün hareket etmesine neden olur ve çoğu model leksikal erişim süreci tarafından yönlendirilmek üzere tasarlanmıştır. Okuma sırasındaki fiksasyonların sürelerinde gözlenen farklılıklar da okuyucunun bilişsel işlemleme sürecinde karşılaştığı zorluklar ile açıklanmaktadır (Reichle ve ark. 2009).

Göz hareketleri okuma sürecinde kritik bir öneme sahiptir. Okuma sırasında amaç metni görüş merkezine düşürmektir (Wotschack 2009). Keskinliğin en yüksek olduğu fovea, 2 derecelik bir açıya karşılık gelerek metnin fontuna bağlı olarak 6-8 karakterlik bir alan sunar. Parafoveal alanda ise keskinlik düşer ve 5 derecelik bir açıya karşılık gelen 15-20 karakterlik bir alanın görülmesine imkan tanır. Hedef girdi foveal alanda olduğunda görsel işlemleme daha iyi gerçekleşir fakat okuyucular parafoveal alanda yer alan bilgilerden de yararlanabilir (Rayner 1975).

Okuma sırasında, süresi 150-500 msn arasında değişen, ortalama olarak 200-250 msn süren, fiksasyon olarak adlandırılan duraksamalar ve bu fiksasyonlar arasında ortaya çıkan sakkad olarak adlandırılan ani göz hareketleri ortaya çıkar. İngilizce dilinde okuma

yapan bir okuyucu 20-35 msn'lik bir sakkad hareketi yaptığında gözler 7-9 harflik mesafe kat eder. Okuma sırasında alınan bilgi sakkad boyunca değil fiksasyon süresince alınır, bu durum sakkadik supresyon olarak adlandırılır (Matin 1974). Kelimelere birden fazla fiksasyon yapılması refiksasyon olarak adlandırılır. Okuma sırasında yapılan sakkadların yaklaşık %10-15'lik kısmı geriye doğru yapılan sakkadlardan (regresyon) oluşur. Bu geriye doğru yapılan sakkadlar ileriye doğru yapılan sakkadlardan daha kısadır. Bazen kelimelere fiksasyon yapılamaz ve atlanır. (Pollatsek ve Treiman 2015).



Şekil 2-3: Okuma sırasında ortaya çıkan göz hareketleri (Wotschack 2009)

Okuma sırasında gözlerin nereye, ne miktarda hareket edeceği sakkad amplitüdleriyle belirlenir. Farklı sakkad amplitüdleri; fiksasyon, refiksasyon, kelime atlama ve regresyon gibi daha önce belirtilen kavramlarda değişikliklere sebep olur. Sakkad amplitüdü arttıkça bir önceki fiksasyon ve takip eden fiksasyonun süresi artar. Kelime uzunluğunun sakkad amplitüdünü etkileyen temel faktör olduğu düşünülmektedir (Engbert 2006).

2.1.5. Okumada Rol Alan Anatomik Yapılar

Fonksiyonel manyetik rezonans gibi ileri görüntüleme teknikleri ile okumada görev alan yapılar incelenebilmektedir. Kelimelerin görülmesi ile birlikte sol medial görsel kortekste ve semantik işlemlemede görev alan 47. Brodmann alanında aktivasyon gözlenmiştir (Petersen ve ark. 1990). Görülen kelimenin sesletiminin yapılması, başka bir deyişle ortografiden fonolojik dönüşümün yapılması 40. Brodmann alanı olarak adlandırılan sol supramarjinal girus ve anterior inferior parietal kortekste meydana gelir (Ischebeck ve ark. 2004). Semantik işlemleme sırasında 47. Brodmann Alanı olarak adlandırılan sol anterior inferior frontal girusta, 44., 45. Brodmann Alanı olarak

adlandırılan sol posterior inferior frontal girusta, sağ serebellumda ve sol temporal kortekste aktivasyon gözlenir (McDermott ve ark. 2003). Bu yapılara ek olarak corpus callosum, inferior longitudinal fasciculus ve arcuate fasciculus olmak üzere 3 anatomik yapıda okuma esnasında aktivasyon gözlenmektedir. Bu yapılar okuma için gerekli bilgilerin iletilmesinde diğer kortikal yapılar ile iletişim halindedir (Wandell ve Yeatman 2013).

Dougherty ve ark. (2007) normal gelişim gösteren çocuklarda okuma becerisi ve callosal doku difüzyon tutulumunu değerlendirmek için difüzyon görüntüleme kullanmışlardır. Çalışmalarında okuma becerisi ve posterior corpus callosumun temporal lob ile bağlantı kuran aksonlarının bulunduğu bölgesi ile korelasyon bulmuşlardır.

Yeatman ve ark. (2011) çalışmalarında okuma becerisinin gelişmesindeki önemli komponentlerden biri olan fonolojik fardındalık ve sol arcuate fasciculus aktivasyonunda bir korelasyon bulmuştur. Ayrıca aynı çalışmada komşu oluşumlardan superior longitudinal fasciculus ve sağ arcaute fasciculus ile fonolojik farkındalık arasında herhangi bir korelasyon belirtmemişlerdir.

Rolheiser ve ark. (2011) çalışmalarında inme hastalarındaki lezyonları değerlendirmiştir. Arcuate fasciculus civarındaki hasarın fonolojik becerilerde probleme yol açtığını gözlemişlerdir. Vandermosten ve ark. (2012) çalışmasında ise disleksik yetişkinlerde arcuate fasciculus aktivasyonunun azaldığını gözlenmiştir.

Inferior Longitudinal Fasciculus, okumada önemli bir alan olan ventrol oksipital temporal kortekse çok sayıda projeksiyon yapmaktadır. Inferior longitudinal fasciculus temporal lop ve oksipital lop arasında sinyal taşımaktadır (Wandell ve Yeatman 2013).

Inferior Longitudinal Fasciculus, okuma becerisiyle ilgili çeşitli görsel fonksiyonlar için oldukça önemlidir. Epelbaum ve ark. (2008) çalışmalarında Inferior Longitudinal Fasciculus lezyonu bulunan bir hastada okuma bozukluğu olduğunu göstermişlerdir.

2.1.6. İşitme Cihazı Ve Koklear İmplant Kullanıcılarının Okuma Becerileri

İşitme kaybı dünya genelinde 432 milyon yetişkin ve 34 milyon çocuk bireyde bulunmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü 2050 yılında rehabilitasyon gerektirecek işitme kaybına sahip olanların sayısının 700 milyonu bulacağını tahmin etmektedir. İşitme kaybı sosyal ve psikolojik etkileri olan bir duyusal bozukluktur. Rehabilite edilmeyen işitme

kaybı akademik becerilerinin geri kalmasına, benlik algısının düşmesine, dilin pragmatik sentaktik ve semantik yapılarının etkilenmesine sebep olur.

İşitme kaybı olan çocuklar alıcı-ifade edici dil problemleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Bunun da bir sonucu olarak okuma becerilerinin gelişmesi olumsuz anlamda etkilenmektedir. İşitme kaybı olan çocukların; okumayı anlama, neden-sonuç ilişkisi kurma, okunan metinden önemli bilgiyi çıkarma gibi becerilerinin yaşıtlarından geride olduğu çalışmalarda belirtilmiştir (Luckner ve Handley 2008; Girgin 2013).

Fonolojik farkındalık, çözümleme becerisi gibi okumayı doğrudan etkileyen becerilerde işitme kayıplı bireylerin, normal işiten yaşıtlarına göre geride kaldıkları gözlenmektedir. İşitme kayıplı bireyler ile normal işiten bireyler arasındaki farklılığın sebeplerinden birkaçı olarak fonolojik farkındalık ve çözümleme becerisi örnek olarak verilebilir (Camarata ve ark. 2018).

Yoshinaga-Itano ve Downey (1996) çalışmalarında yaşları 10-12 arasında değişen 33 total işitme kayıplı bireylerin okuma becerilerini normal işiten yaşıtları ile karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda total işitme kayıplı bireylerin normal işiten yaşıtlarından 3 sınıf daha geride okuma becerisine sahip oldukları gözlenmiştir.

Bir diğer çalışmada ise 14 yaşında total işitme kayıplı bireylerin okuma becerilerini normal işiten bireylerle karşılaştırmışlardır. Total işitme kayıplı bireylerin, normal işitenlere kıyasla okuma becerilerinin 4 yaş geriden geldiğini bulmuşlardır (Harris ve Moreno 2004).

Bu çalışmalardan hareketle işitme kayıplı bireylerin okuma becerilerinin, normal işiten yaşıtlarına oranla daha geride olduğu söylenebilir. Ayrıca bireylerin yaşları arttıkça okuma becerilerinde gözlenen farkın da büyüdüğünden bahsedilebilir (Rezaei ve ark. 2016).

Total işitme kayıplı, işitme cihazı kullanıcısı veya koklear implant kullanıcısı olan çocukların okuma becerileri karşılaştırıldığında işitme cihazı veya koklear implant kullanıcısı çocukların total işitme kayıplı çocuklara oranla okuma becerilerinin daha iyi bir seviyede olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (Asker-Árnason ve ark. 2007; Harris ve Terlektsi 2011)

Koklear implant ve işitme cihazı kullanıcılarının okuma becerilerinin karşılaştırıldığı çalışmalar arasında ise farklılıklar mevcuttur. İşitme kaybının derecesinin bu farklılıklara sebep olduğu düşünülmektedir. Hafif veya orta derecede işitme kaybı olup işitme cihazı kullanan çocukların okuma becerisinin değerlendirildiği çalışmaların

bazılarında işitme cihazı kullanıcılarının okuma becerilerinin normal işiten yaşıtlarından geride olduğu bildirilmişken(Bess ve ark. 1998; Moeller ve ark. 2007) bazı çalışmalar ise hafif-orta derecede işitme kaybı olup işitme cihazı kullanan çocukların okuma becerilerinin normal işiten yaşıtlarıyla aynı seviyede olduğunu bildirmiştir (Briscoe ve ark. 2001; Sahlén ve Hansson 2006).

Moeller ve ark. (2007) çalışmalarında işitme kaybının okuma becerisini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. İlk olarak işitme kayıplı çocuklarda fonolojik farkındalığın sınırlı olmasının çözümleme becerisinin gelişmesini etkilediğini belirtmişlerdir. İkinci olarak ise fonolojik becerileri yeterli bile olsa kelime haznesinin dar olması, cümle kurma becerisinin yeteri kadar gelişmemiş olması dolayısıyla bu çocukların okuma anlama becerilerinin yaşıtlarından geri kalmasına sebep olduğunu belirtmişlerdir.

2.2. Nöroplastisite

Nöroplastisite, yeni durumlara daha iyi uyum sağlamak amacıyla beynin değişme, yeniden modelleme ve yeniden düzenleme yeteneği olarak tanımlanabilir. Nöroplastisite yeni bir kavram olmasına rağmen sinirbilimde yapılmış en önemli keşiflerden biri olarak atfedilir. Nöroplastisite yaşam boyunca devam eder. Korteks seviyesi, çevresel girdiler ile gözlenen gelişime bağlı olarak nöroplastisite açısından en yüksek potansiyele sahiptir. Korteks seviyesinde çeşitli duysal ve bilişsel sistemler birbirleriyle etkileşim halindedir. Deneyim ve öğrenme yoluyla fonksiyonlarında farklılıklar meydana gelebilir. Temel bir kavram olan nöroplastisite 2 alt gruba bölünerek incelenebilir (Demarin ve Morovic 2014).

2.2.1. Yapısal Nöroplastisite

Yapısal nöroplastisite, nöronlar arasındaki kimyasal ve elektriksel bağlantılarda meydana gelen değişiklikleri ifade eder. Yapısal nöroplastisitede sinaptogenesis, nöral göç ve nörogenesis gözlenir. Sinaptogenesis kavramı, yeni sinapsların oluşup nöral yolağa dahil olma sürecini ifade eder. Yapısal plastisite, beyin gelişimi sırasında fetal nöronların normal bir işaretidir ve gelişimsel plastisite olarak adlandırılır. Nöral göç, nöronların fetal ventriküler veya subventriküler bölgelerden kortekstеki son pozisyonlarına transfer sürecidir. Nörogenesis, yeni nöronların oluşmasıdır. Ana olarak korteksin gelişim sürecinde meydana gelse de yetişkinlerde de meydana gelebilmektedir (Shaw ve ark. 2001). Nöral ölüm gerek beyin hasarı gerekse programlanmış hücre ölümleri aracılığıyla ömür boyu gözlenir (Buonomano ve Merzenich 1998).

2.2.2. Fonksiyonel Nöroplastisite

Fonksiyonel nöroplastisite, öğrenme ve hafıza olmak üzere 2 aşamada gerçekleşir. Öğrenme ve hafıza sırasında nöronlar arasında yapısal değişikliklere ve hücreler arası biyokimyasal işlemlere bağlı olarak kalıcı sinaptik bağlar oluşur (Pascual-Leone ve ark. 2005).

Erken gelişim evresinde, gelişimsel fizyolojik süreçler nedeniyle nöroplastisite en yüksek düzeydedir. Görsel ve işitsel korteks dahil olmak üzere korteks seviyesinde nöronlar yaşamın ilk 3.5 yılında çok hızlı çoğalmaktadır. Böylece çok daha fazla sinaps oluşumu gerçekleşmektedir. Aksonların hızlı miyelinizasyonu da bu dönemde gözlenmektedir. Ayrıca korteksin 6 tabakası da yaşamın ilk yılında oluşmaktadır. 4 yaşından sonra görsel, işitsel ve pre-frontal kortekste bulunan kortikal nöronlar ve sinapslarında budama işlemi başlamakta ve ilgili sensör sistemde fonksiyonu bulunmayan nöronlar bu sürece dahil olmaktadır (Moor 2001).

2.3. Sensörinöral İşitme Kayıplı Çocuklarda Santral İşitsel Maturasyon Ve Plastisite

Çocuklarda sensörinöral tipte işitme kaybı, azalan işitsel kortikal girdi sonucunda plastisitenin gözlenmesine sebep olur. Hayvan ve insanlar üzerinde yapılan çalışmalar işitsel nöroplastisitenin yaşamın ilk yıllarında arttığını, takip eden dönemde ise azaldığını göstermektedir (Mundkur ve Nandini 2005; Cardon ve ark. 2012). İşitsel girdinin işitsel kortekse gerekli plastisiteyi oluşturacak şekilde iletilmediği durumlarda işitsel uyaranın tanıtılmasında eksiklikler gözlenir (Ponton ve Eggermont 2001).

Optimal plastisitenin gözlendiği yaşamın erken dönemlerinde, işitsel maturasyon işitsel uyarılmış kortikal potansiyellerden P1 dalgası ile araştırılmıştır. P1 dalgası işitsel kortikal maturasyonun göstergesi olarak düşünülmektedir. Örneğin 3.5 yaşından önce koklear implant yapılan konjenital işitme kayıplı bireylerin P1 latansı akranlarına benzer bulunurken, 7 yaşından sonra koklear implant yapılan çocuklarda P1 latansında anormallik gözlenmektedir. Bu bulgular pozitron emisyon tomografi (PET) ile de doğrulanmaktadır. Bu nedenle 3.5 yaş koklear implantasyon için hassas dönem olarak belirlenmiş ve 7 yaşından sonra santral işitsel sistemin nöroplastisite yeteneğinin ciddi anlamda düştüğü ve işitsel bilginin işitsel kortekste işlenmesinin yetersiz olduğu belirtilmiştir (Sharma ve Dorman 2006, Sharma ve ark. 2005, 2009).

2.3.1. İşitme Kaybı Sonrasında Modaliteler Arası Reorganizasyon

İşitme kaybı sonrası gözlenen modaliteler arası reorganizasyon ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Total işitme kayıplı bireylerde somatosensör uyarımla (Sharma ve ark. 2007) ve görsel hareket uyarımı ile (Finney ve ark. 2001 2003) işitsel kortekste aktivasyon gözlendiği belirtilmiştir. Bu çalışmalardan hareketle, modaliteler arası plastisitenin, işitsel işlemleme kapasitesini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Doucet ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada normal işiten bireyler ile koklear implantlı bireylere görsel uyaran sunulmuş ve temporal korteksteki aktivasyon ile konuşmayı anlama puanları arasındaki korelasyon araştırılmıştır. Daha yüksek konuşmayı anlama skoruna sahip koklear implantlı bireylerin temporal kortekslerinde daha az aktivasyon gözlenmiştir. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada da koklear implant kullanıp konuşmayı anlama skoru düşük olan bireylerde görsel uyaranın sağ temporal kortekste meydana getirdiği aktivasyon ile korelasyon bulunmuştur (Buckley ve Tobey 2011).

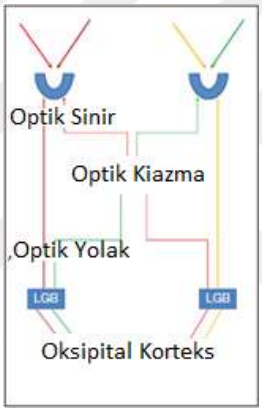
2.4. Görsel Uyarılmış Potansiyeller

Görsel uyarılmış potansiyeller (VEP) kısa süreli görsel uyaran ile başlatılan görsel korteksin üzerindeki saçlı kafa derisinden kayıt alınan elektriksel potansiyellerdir. Görsel uyarılmış potansiyel cevapları sinyal averajlama yönetimiyle elektroensefalografi içerisinden çıkartılır. Görsel uyarılmış potansiyeller, retinadan başlayarak optik sinir aracılığıyla görsel kortekse kadar olan yolağın fonksiyonel bütünlüğünü değerlendirir (Yu ve Creel 2019).

Görsel uyarılmış potansiyeller, flaş yöntemiyle elde edilen klinik elektroensefalografinin ilk çıktığı yıllar olan 1930'larda fark edilmiştir. Görsel algı, korneadan göze giren ışığın gözbebeği ve mercekten geçerek retinaya ulaşmasıyla başlar. Mercek ışığı ters çevirir, böylece görme alanının nazal yönünden gelen görüntüler retinanın temporaline, üst görme alanından gelen görüntüler ise alt retinaya yansıtılır. Görme yolunun başlangıcı olan retina, koni ve çubuk hücreleri olarak adlandırılan 2 tip fotoreseptör içerir. Koni hücreleri, parlak ışıkta renkli görmeyi algılar ve retinanın merkezinde yoğunlaşır. Çubuk hücreleri, loş ışıkta görüşe aracılık eder ve retinanın çevresinde yoğunlaşır. Retinanın merkez kısmı makuladır ve makulanın merkezi foveadır. Koni hücreleri foveada en yüksek konsantrasyondadır. Koni hücreleri ve çubuk hücreler bipolar hücrelere, bipolar hücreler de ganglion hücrelerine projeksiyon yapar.

Ganglion hücrelerinin aksonları optik siniri oluşturur. Fovea, optik sinire çok sayıda akson ile katkı sağlar ve yüksek bir kortikal temsile sahiptir. Meziyaldeki lifler retinanın nazal kısmından, lateraldeki lifler ise retinanın temporal kısmından gelir (Husain 2017).

Her iki optik sinir de posteriora ilerler ve optik kiazmada buluşur. Retinanın nazal kısmından gelen lifler karşı tarafa geçer ve karşı retinanın temporal kısmından gelen liflerle birleşir. Kontralateral nazal ve ipsilateral temporal retina lifleri birlikte optik yolu oluşturur. Optik yol, lateral genikulat gövdeye ve sinapslara gider. Lateral genikulat gövdeden optik radyasyon, birincil görsel korteks olarak adlandırılan oksipital lobun arka yüzüne uzanır. Kontralateral nazal retinadan gelen küçük bir lif grubu, oksipital kortekse geri dönmeden önce lateral ventrikülün temporal boynuzuna doğru uzanır. Görsel yol Şekil 2-4'te gösterilmektedir (Husain 2017).



Şekil 2-4: Görsel yolak (Husain 2017)

Görsel korteks, oksipital lobun lateralinden meziyal yüzeyine uzanır. Bu alanın yaklaşık üçte biri foveadan gelen lifleri temsil eder. Görsel korteksin meziyal temsili nedeniyle, VEP dalga formları genellikle kontralateral hemisfer üzerinde daha iyi görülür, yani sol görsel korteksten üretilen VEP genellikle en iyi sağ oksipital lob üzerindeki elektrotlarla kaydedilir. Görsel yolun kısmi çaprazlanması nedeniyle, sağ görsel alan sol görsel kortekse yansır. Sol görsel korteksteki VEP en iyi sağ oksipital lob üzerinde görülür. Tam tersi olarak ise sol görsel alan sağ görsel kortekse yansır ve VEP en iyi sol oksipital lob üzerinde görülür (Husain 2017).

2.5. Cattell Zeka Testi

Bireysel farklılıklar denince ilk akla gelen unsur olan zekanın ölçülmesi ile ilgili farklı yaş grupları ve farklı dillere uygun olarak çeşitli zeka testleri uygulanmaktadır. Zeka, içinde bulunulan çevreye adaptasyon becerisi olarak basitçe tanımlanabilir. Bu

tanıma çevreyi seçme, belirlenen çevreye adaptasyon sağlama gibi gerekli bilişsel yetenekler de dahil edilebilir. Zeka direkt olarak gözlenemediğinden dolayı zekanın belirlenmesi için çeşitli zeka testi bataryalarına ihtiyaç duyulmuştur (Sternberg 1997).

Cattell zeka testi, 1957 yılında R.B. Cattell tarafından oluşturulmuştur. 1974 yılında Beğlan Toğrol tarafından Türkçe uyarlaması yapılmıştır. Testin hazırlanma amacı, bireyler arasında gözlenen sosyoekenomik ve kültürel farkları en alt düzeye indirerek zeka seviyesinin belirlenmesidir. Cattell zeka testi dünya üzerinde pek çok ülkede uygulanan bir zeka testidir. Test, seriler, sınıflandırma, matrisler ve şartlara uyma olmak üzere 4 alt testten oluşmaktadır. Seriler alt testi, 12 sorudan meydana gelir. Seriyi takip eden şeklin bulunması istenir. Sınıflandırma alt testi 14 sorudan oluşur. Farklı seçeneğin bulunması istenir. Bu alt teste katılımcıya 4 dakika süre verilir. Matrisler alt testi, 12 sorudan oluşur. Matrisin boş kısmına gelmesi gereken şeklin bulunması istenir. Şartlara uyma alt testi 8 adet soru içerir. Verilen şeklin şartlarına uygun seçeneğin bulunması istenir (Toğrol 1974).

2.6. Sakkadik Takip Testi

Sakkadlar, hızlı hareket eden nesnelerin görülmesini ve nesnenin görüntüsünün foveaya düşmesini sağlayan istemli, hızlı göz hareketleridir (Gedik ve ark. 2021). Sakkadik takip testinin amacı, ani hareket eden bir hedefe, gözlerin tekrar sabitlenerek görüntünün foveaya düşmesini sağlayan göz hareketlerinin ölçülmesidir. Düz bir duvar üzerine yaklaşık 30 derecelik bir görüş açısında yansıtılan hedefler ve göz kaydı alınmasını sağlayan sistemler ile test yürütülür. Göz kaydı alınırken elektronistagmografi veya videonistigromografi yöntemleri kullanılabilir. Elektronistagmografide göz hareketleri göz çevresine yerleştirilen elekrotlar ile yapılır. Videonistagmografi sistemlerinde ise göz hareketleri kameralar yardımıyla kayıt edilir (Jacobson ve ark. 2020).

Sakkadik takip testinin değerlendirilmesinde 3 ana parametre kullanılır. Bunlar latans, hız ve doğruluk olarak isimlendirilir. Latans, hedefte meydana gelen yer değiştirmeler ve gözlerin tekrar hedefe sabitlenmesi arasındaki gecikmedir. Hız, gözlerin tekrar hedefe sabitlenirken sahip olduğu hızdır. Doğruluk ise hedefin hareketi sonucunda gözlerin hangi oranda hedefin yeni noktasına sabitlendiğinin ölçümüdür. Bütün bu parametreler değerlendirilirken ortalamanın 2 standart sapma kadar altında olan bulgular normal dışı bulgular olarak adlandırılır (Jacobson ve ark. 2020).

Latans, doğruluk ve hız parametrelerinde meydana gelen bozulmalar farklı anatomik kaynaklara, uygulayan veya uygulanan bireye bağlı olarak meydana gelebilir. Merkezi sinir sisteminden kaynaklanan bozuklukların yeri belirlenebilir. Paramedian pontin retiküler formasyon, medial longitudinal fasciculus, serebellum ve superior kollikulus gibi yapılarda gözlenen patolojilerde sakkadik takip parametrelerinde etkilenme görülebilir. İlaç kullanımı, yorgunluk gibi bireye bağlı faktörlerden etkilenebilir (Jacobson ve ark. 2020).

2.7. Okuma Becerisinin Değerlendirilmesi

Okuma becerisinin değerlendirilmesinde formel ve formel olmayan yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Formel yöntemlerde puanlamalar ile ilgili kesin kuralların olduğu görülür. Formel yöntemlerin geçerlik ve güvenirlilikleri yapılmıştır. Formel yöntemler birden fazla alt test içerebilir. Formel olmayan yöntemlerde gözlem, öz değerlendirme, görüşme gibi çeşitli araçlar kullanılarak veriler elde edilir. Formel olmayan yöntemlerde okumanın günlük yaşamda kullanımı, bulunduğu ortamlar ve okuma seviyesi gibi çeşitli değerlendirmeler de yapılabilir (Karasu ve ark. 2011).

Çalışmamızda kullanılan Okuduğunu Anlama Testi ilkokul ve ortaokula giden işitme kayıplı ve normal işiten öğrenciler üzerinde uygulanmıştır. 11 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testin amacı işitme kayıplı bireylerin okuduğunu anlama becerilerinin belirlenmesidir. Türkçe dersi kazanımlarına göre hazırlanmış bu testte sorular; kelimeler, cümleler ve paragrafların anlaşılmasını ölçecek biçimde hazırlanmıştır. Bu çalışmada işitme engelli kadın öğrencilerin ortalama puanı 3.8, erkek öğrencilerin puanı 3.4 olarak bulunmuştur (Demir ve Tiryaki 2014).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Bölümü'nde Aralık 2020-Temmuz 2021 tarihleri arasında, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 01.12.2020 tarih ve 59491012-604.01.02 sayılı onayı ile yapıldı.

Tüm çocukların velilerine araştırma hakkında bilgi verildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden velilere "İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İlaç Dışı Çalışmalar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" imzalatıldı (EK1). Çalışmaya dahil edilen çocuklara da çalışmanın amacı anlatılarak onayları alındı.

3.1. Katılımcılar

Çalışmaya 15 normal işiten, 15 koklear implant kullanıcısı, 15 bilateral işitme cihazı kullanıcısı olup; örgün eğitimde 4. ve 8. sınıfa devam eden veya bitirmiş öğrenciler dahil edilmiştir.

3.1.1. Gruplar

Çalışmaya ilköğretim 4. sınıfa devam eden veya bitirmiş ve 8. sınıfa devam eden veya bitirmiş toplam 45 çocuk dahil edildi ve işitme cihazı (İC) kullanan 15 çocuk (Grup 1), koklear implant (Kİ) kullanan 15 çocuk (Grup 2) ve normal işitmeye (Nİ) sahip 15 çocuk (Grup 3) olmak üzere 3 farklı gruba ayrıldı. Gruplara ait odyolojik bilgilere Tablo 1, 2 ve 3'te yer verildi.

Tablo 3-1: İşitme cihazlı grubun odyolojik bilgileri

İşitme Cihazı Kullanan Grup	
Kız	7
Erkek	8
Ortalama Yaş (ay)	134,46 ± 27,57
Cihaz Yaşı (ay)	56,8 ± 14,2
Cihazlı Saf Ses Ortalaması (dB)	22,46 ± 2,5
Cihazlı Konuşmayı Alma Eşik Ortalaması (dB)	21 ± 3,87
Cihazlı Konuşmayı Anlama Puan Ortalaması (%)	84,26 ± 4,13

Tablo 3-2: Koklear implant kullanan grubun odyolojik bilgileri

Koklear İmplant Kullanan Grup	
Kız	6
Erkek	9
Ortalama Yaş (ay)	136,13 ± 21,15
İmplantasyon Yaşı (ay)	31,6 ± 22,43
Koklear implantlı Saf Ses Ortalaması (dB)	29,4 ± 3,15
Koklear implantlı Konuşmayı Alma Eşik Ortalaması (dB)	29 ± 3,38
Koklear implantlı Konuşmayı Anlama Puan Ortalaması (%)	92,26 ± 3,84

Tablo 3-3: Normal İşiten Grubun Odyolojik Bilgileri

Normal İşiten Grup	
Kız	6
Erkek	9
Ortalama Yaş (ay)	135,93 ± 21,92
Saf Ses ortalamaları Sağ kulak /Sol kulak (dB)	6 ± 3,5 / 5 ± 4
Konuşmayı Alma Eşik Ortalaması Sağ kulak /Sol kulak (dB)	4,3 ± 2,5 / 4,3 ± 3,7
Konuşmayı Anlama Puan Ortalaması Sağ kulak /Sol kulak (%)	99,4 ± 1,4 / 99,4 ±1,4

3.1.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

İşitme Cihazı Kullanan Grup

- Normal otoskopik bulgulara sahip olmak.
- Normal timpanometrik bulgulara sahip olmak.
- İlköğretim 4. sınıf veya 8.sınıf öğrencisi olmak veya bitirmiş olmak.
- Bilateral hafif veya orta derecede, simetrik, sensörinöral tip işitme kaybına sahip olmak.
- Bilateral işitme cihazı kullanıcısı olup, işitme cihazlarını düzenli kullanıyor olmak.
- Türkçeyi anadil olarak kullanmak.
- Cattell Zeka testinden 90 ve üzeri puan almak.
- Akıcı konuşma becerisine sahip olmak.
- Herhangi bir nörolojik, psikiyatrik, sistemik probleme sahip olmamak.
- Gözlükle düzelmeyen görme problemine sahip olmamak.
- Değerlendirmeden 12 saat önce midriatik damla kullanmamış olmak.

Koklar İmplant Kullanan Grup

- Normal otoskopik bulgulara sahip olmak.
- Normal timpanometrik bulgulara sahip olmak.
- İlköğretim 4. sınıf veya 8. sınıf öğrencisi olmak veya bitirmiş olmak.
- Bilateral çok ileri derecede, sensörinöral işitme kaybına sahip olmak.
- Bilateral veya unilateral koklear implant cihazı kullanıcısı olup, koklear implant cihazını düzenli kullanıyor olmak.
- Türkçeyi anadil olarak kullanmak.
- Cattell Zeka testinden 90 ve üzeri puan almak.
- Akıcı konuşma becerisine sahip olmak.
- Herhangi bir nörolojik, psikiyatrik, sistemik probleme sahip olmamak.
- Gözlükle düzelmeyen görme problemine sahip olmamak.
- Değerlendirmeden 12 saat önce midriatik damla kullanmamış olmak.

Kontrol Grubu

- Normal otoskopik bulgulara sahip olmak.
- Normal timpanometrik bulgulara sahip olmak
- İlköğretim 4. sınıf veya 8.sınıf öğrencisi olmak veya bitirmiş olmak
- Bilateral 500-4000 Hz arası saf ses ortalamalarının 15 dB ve daha iyi olması.
- Türkçeyi anadil olarak kullanmak.
- Cattell Zeka testinden 90 ve üzeri puan almak.
- Akıcı konuşma becerisine sahip olmak.
- Herhangi bir nörolojik, psikiyatrik, sistemik probleme sahip olmamak.
- Gözlükle düzelmeyen görme problemine sahip olmamak.
- Değerlendirmeden 12 saat önce midriatik damla kullanmamış olmak.

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

Çalışmaya dahil edilme kriterlerinin dışında kalan katılımcılar çalışmadan dışlanmışlardır.

3.2. Yöntem

Çalışmamızda ilköğretim 4. sınıf öğrencisi veya 8. sınıf öğrencisi olan veya bitiren, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Odyoloji Bölümü'nde kontrolleri devam eden, işitme cihazı firmaları veya özel eğitim merkezlerinde takip edilen, dahil edilme kriterlerini sağlayan çocuklarla iletişime geçilerek, işitme cihazlı (15 birey) ve koklear implantlı grup (15 birey) oluşturuldu. Normal işitmeye sahip çocuklar, yapılan duyurular ile çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya katılan tüm çocuklara Kulak Burun Boğaz doktoru tarafından otoskopik muayene yapıldı. Çalışma kapsamında, ailelerden çocuk hakkında bilgi formu sağlandı sonrasında çocuklara Cattell zeka testi uygulandı ve odyolojik değerlendirme yapıldı. Dahil etme kriterlerini sağlayan katılımcılara görsel uyarılmış potansiyeller ve okulomotor testlerden sakkadik takip testi yapıldı ve okuduğunu anlama testi uygulandı.

3.2.1. Bilgi Formu

Çocuklara ait demografik bilgi ve odyolojik verilerin bulunduğu bilgi formu araştırmacı tarafından dolduruldu.

3.2.2. Cattell Zeka Testi

Cattell zeka testi, R.B. Cattell tarafından bireyler arasındaki kültürel farkları azaltarak, eşit eğitim düzeyinde olmayan bireylerde bu faktörlerin etkisini en aza indirip değerlendirmek amacıyla tasarlanmıştır. Cattell Zeka Testinin 2A ve 2B formlarının Türkçe uyarlaması 7.5-14 yaş arası 1300 çocuk üzerinde Beğlan Birand Toğrol tarafından yapılmıştır (Toğrol 1974). Çalışmamızda Cattell Zeka Testi'nin 2A formu bir psikolog tarafından uygulanmıştır. 90 ve üzeri puan alanlar normal olarak değerlendirilip çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmada Cattell zeka testinin, tüm alt testlerine başlamadan önce alıştırma testleri ile katılımcıdan istenen beceri öğretildi ve ne kadar süreye sahip oldukları belirtildi. Katılımcılara seriler alt testinde, 3 dakika, sınıflandırma alt testinde 4 dakika, matrisler alt testinde 3 dakika ve şartlara uyma alt testinde 4 dakika süre verildi. Test

bitiminde her doğru cevap 1 puan olarak değerlendirildi. Toplam puan dönüştürme tablosundan uygun dönüştürmeler yapılarak puanlama yapıldı.

3.2.3. İmmitansmetrik Değerlendirme

Otoskopik muayeneleri normal olan çocuklara GSI TympStar Middle Ear Analyzer Timpanometri (Grason-Stadler Inc. Tiger/USA) cihazı ile 85 dBSPL ses şiddetinde ve 226 Hz prob tone kullanılarak timpanometrik değerlendirme yapıldı. Değerler, timpanometrik tepe basıncı için -100 daPa ve +50 daPa arasında, statik kompliyans değeri için 0,3-1,3 ml arasında normal kabul edilip çalışmaya dahil edildi. Koklear implant kullanan grup haricindeki gruplara 500-1000-2000-4000 Hz frekanslarında akustik refleks ölçümleri yapıldı.

3.2.4. Odyometrik Değerlendirme

3.2.4.1. Saf Ses Odyometri

Odyolojik değerlendirme, katılımcılara ANSI S3.6 2010 standartlarına uygun olarak kalibrasyonu yapılmış Otometrics MADSEN Astera2 (GN Otometrics, USA) odyometre ile sessiz bir kabinde yapıldı.

Değerlendirmede 125-8000 Hz frekansları arasında hava yolu eşikleri insert kulaklıklar (EARTONE 3A Earphones) ile 500-4000Hz frekanslarında kemik yolu ölçümleri Radioear B71 (Audiometere Allé 1 5500, Middelfart, Denmark) kemik vibratör ile yapıldı. İşitme cihazı ve koklear implant kullanıcısı katılımcılara kullandıkları amplifikasyon ile 500-1000-2000-4000 Hz frekanslarında serbest alan değerlendirmesi yapıldı.

Saf ses ortalaması, 500-4000 Hz arasındaki frekans ortalamaları alınarak elde edildi.

3.2.4.2. Konuşma Odyometrisi

Tüm katılımcıların, Konuşmayı Alma Eşikleri, Konuşmayı Ayırt Etme Puanı ve Rahatsız Edici Ses Seviyesi belirlendi. Konuşmayı Alma Eşiği, Hacettepe Üniversitesi tarafından hazırlanan Türkçe Fonetik Dengeli Üç Heceli Kelime Listesi; Konuşmayı Ayırt Etme Puanı, Hacettepe Üniversitesi tarafından hazırlanan Türkçe Fonetik Dengeli Tek Heceli Kelime Listesi kullanılarak belirlendi. Konuşmayı Alma Eşikleri ve Konuşmayı Ayırt Etme puanları koklear implant kullanıcıları ve işitme cihazı

kullanıcılarında kullanılan amplifikasyon ile birlikte serbest alanda, belirtilen kelime listeleri ile yapıldı.

3.2.5. Görsel Uyarılmış Potansiyeller

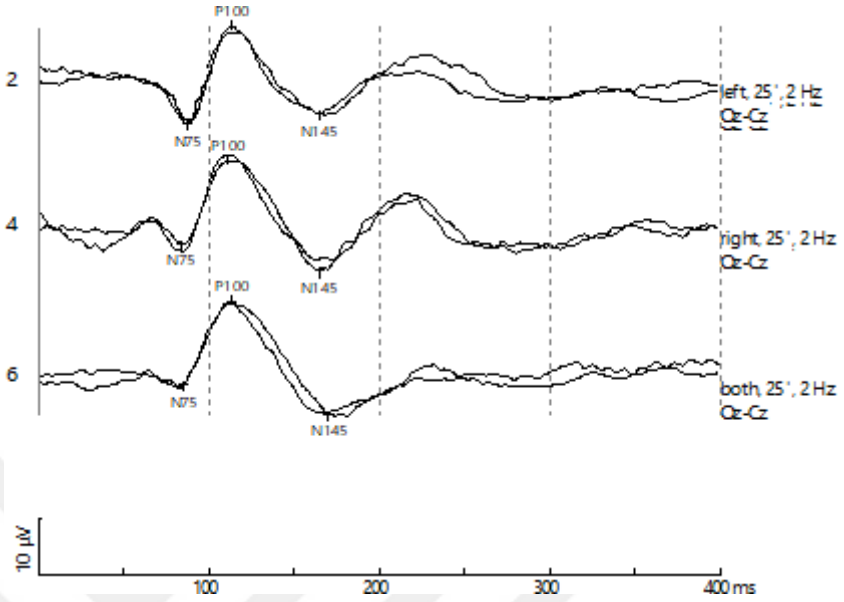
Görsel uyarılmış potansiyeller (VEP) kısa süreli görsel uyaran ile başlatılan görsel korteksin üzerindeki saçlı kafa derisinden kayıt alınan elektriksel potansiyellerdir. Nörolojik problemi olmayan, görme kusurları gözlük ile düzeltilebilen bireyler çalışmaya dahil edildi. Dahil edilen bireylerin midriatik ilaç kullanıp kullanmadıkları sorgulanarak, midriatik ilaç kullandığı belirlenen bireyler çalışma dışı bırakıldı. Görsel Uyarılmış Potansiyellerin uygulanması detaylı olarak katılımcılara anlatıldı.

Görsel Uyarılmış Potansiyellerin uygulanması, sessiz ve karartılmış bir odada Neuron–Spectrum–5 (4/EPM) (Neurosoft, Ivanoco, Russia) cihazı ile yapıldı. Katılımcılar yüzleri ekrana dönük şekilde, 1 metre mesafe ile yerleştirildi. Görsel Uyarılmış Potansiyellerin uygulanmasından hemen önce katılımcılara ekranda bulunan kırmızı hedef noktadan gözlerini hiç ayırmamaları gerektiği ve test süresince siyah-beyaz dama tahtası görünümündeki karelerin renk değiştireceği anlatıldı.

Kafa derisinden kayıt alınması için öncelikle kafa derisi alkol ile temizlendi. Gümüş-gümüş klorid elektrotlar kullanıldı. Elektrotlar iletken pasta ile yerleştirildi. Kayıt alınırken oksipital orta hat üzerinde protuberencia oksipitalis'in 2cm üzerine Oz olarak adlandırılan bölgeye aktif elektrot, frontal orta hat üzerinde bulunan Fz bölgesine referans elektrot ve Cz olarak adlandırılan verteks bölgesine toprak elektrot yerleştirildi. Elektrot impedansları kayıt öncesinde kontrol edilip 5kOhm altında gözlendiğinde teste başlandı. Kayıt parametresi olarak cihazın uyaran gönderim frekansı 2 Hz, alçak geçirgen filtresi >100 Hz, yüksek geçirgen filtresi <2 Hz, analiz penceresi 300 msn, ortamın luminans değeri 40-60 cd/m^2, kontrast ise %50-80 olarak ayarlandı. Her kayıtta 200 averajlama alındı. Cevapların doğruluğundan emin olmak ve tekrar ettiğini göstermek için en az 2 defa kayıt alındı. Kayıt monoküler ve binoküler olarak alındı. Monoküler kayıt alınırken katılımcılardan bir gözlerini elleriyle kapatmaları istendi. Koklear implant grubunda, koklear implant açıkken ve kapalıyken, işitme cihazı grubunda ise işitme cihazı takılıyken ve çıkarılmış halde monoküler ve binoküler kayıt alındı.

Tipik bir Görsel Uyarılmış Potansiyel cevabı N75 (N1), P100 (P1) ve N145 (N2) olmak üzere 3 tepeden oluşur. P100(P1) dalgası en belirgin dalgadır. P100(P1) dalgasının amplitüd ve latansında gözler arası ölçümlerde ve tekrar edilen ölçümlerde meydana

gelen fark diğer dalgalara göre daha küçüktür (Odom ve ark. 2016). Çalışmamızda testin yorumlanması sürecinde her üç tepe noktası da dikkate alındı.



Şekil 3-1: Kontrol grubuna ait bir bireyin VEP örneği

3.2.6. Okuduğunu Anlama Testi

Okuduğunu anlama becerisinin değerlendirilmesi için belirlenen yaş grubuna uygun, 11 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan Okuduğunu Anlama Testi kullanıldı. Her doğru cevap 1 puan olacak şekilde puanlama yapıldı. Test, aydınlık ve sessiz bir odada uygulandı. Katılımcıların odaklanmalarını kolaylaştırmak amacıyla klinisyen katılımcının görüş alanında bulunmadı. Katılımcılara teste başlamadan önce soruları okuyup, doğru olduğunu düşündükleri seçeneği işaretlemeleri gerektiği anlatıldı. 4. sınıflara uygulanan testte 1. soruda; ne, nerede, ne zaman, nasıl niçin ve kim gibi sorulara cevap arama, 2. soruda somut ve soyut ayırt etme, 3. soruda eksik bırakılmış veya konuyla ilgisiz bilgiyi fark etme, 4. soruda karşılaştırma yapma, 5. soruda başlık ve içerik arasındaki ilişkisiyi sorgulama, 6. soruda şiirin ana fikrini belirleme, 7. soruda ana fikir belirleme, 8. soruda önemli ifadeleri dikkate alarak okuma, 9. soruda okuduğunu anlayıp görsellerden yararlanma, 10. soruda ipuçlarından hareket edip, kelimelerin anlamlarını tahmin etme, 11. soruda çelişkili ifadeleri saptama gibi kazanımlar değerlendirildi. 8. sınıflara uygulanan testte ise 1. soruda; verilen ipuçlarını kullanıp metin ile alakalı tahminlerde bulunma, 2. soruda sebep-sonuç ilişkisi, 3. soruda ana fikir belirleme, 4. soruda düşünceyi geliştirme yollarını açıklama, 5. soruda metin konusunu belirleme, 6. soruda öznel-nesnel yargıları belirleme, 7. soruda amaç-sonuç ilişkisi, 8. soruda başlık ve

içerik ilişkisi, 9. soruda karşılaştırma, 10. ve 11. sorularda görsel öğeleri yorumlama gibi kazanımlar değerlendirildi (Demir ve Tiryaki 2014).

3.2.7. Sakkadik Takip Testi

Sakkadik göz hareketleri okumada önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle çalışmamızda Otometrics ICS Impulse (GN Otometrics, USA) cihazı kullanılarak sakkadik takip testi yapıldı. Bu testte 130 gram ağırlığında olan gözlük baş bandı aracılığıyla başa sıkıca bağlanmaktadır. Kalibrasyon ve testlerin yapılabilmesi için gözlük üzerinde 2 adet lazer bulunmaktadır. ICS Impulse sistemi ile monoküler olarak kayıt alınmaktadır.

Testin uygulaması karanlık bir odada gerçekleştirildi. Teste başlamadan önce katılımcılardan başları sabit olacak şekilde olabildiğince gözlerini kırpmadan lazerleri takip etmeleri istendi. Katılımcılar boş bir duvarla aralarında 1 metre mesafe olacak şekilde oturtuldu. Sonrasında horizontal düzlemde lazer yardımıyla kalibrasyon yapıldı. Kalibrasyonu takiben sakkadik takip testi uygulandı. 30 saniyelik kayıt alındı. Elde edilen sonuçlar hız, doğruluk ve latans parametreleri ile değerlendirildi.

3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi %95 güven düzeyinde SPSS 20.0 yazılımı ile yapıldı. Verilere ait ortalama ($\bar{x}$) ve standart sapma (S) tanımlayıcı istatistik analizleri yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluk gösterip göstermediği Kolmogrov Smirnov ve Shapiro Wilks testi ile belirlendi. Ölçüm çiftleri arasındaki farkın anlamlılığı bağımlı gruplarda t testi ile, ölçümlerin çalışma gruplarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterip göstermediği ise tek yönlü varyans analizi (Anova) ile değerlendirildi. Sürekli değişkenlerin arasında doğrusal ilişki olup olmadığını araştırırken, normal dağılım gösteren değişkenler için Pearson Korelasyon Katsayısı, normal dağılıma uygunluk göstermeyen değişkenlerde Spearman's Rho değerleri hesaplanarak yorumlandı. Değerlendirmelerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

İşitme cihazlı, koklear implantlı ve normal işitmeye sahip ilköğretim 4. sınıf öğrencisi veya 8. sınıf öğrencisi olan veya bitiren 45 çocuğa ait çalışma verilerimiz aşağıda sunuldu.

Çalışmamızda normal işitmeye sahip bireylerin saf ses ortalamaları sağ kulakta 6 ±3,5, sol kulakta 5±4 olarak bulundu. Normal işitmeye sahip bireylerin konuşmayı ayırt etme puanları sağ kulak için 99,4±1,4; sol kulak için 99,4±1,4 olarak konuşmayı anlama eşikleri ise sağ kulak için 4,3±2,5 ve sol kulak için 4,3 ±3,7 olarak tespit edildi. İşitme cihazı kullanıcısı olan grupta işitme cihazlı saf ses ortalamaları 22,46±2,5, konuşmayı ayırt etme puanları 84,26±4,13 ve konuşmayı anlama eşikleri 21±3,87 olarak elde edildi. Koklear implant kullanıcısı grupta implantlı saf ses ortalaması 29,4±3,15, konuşmayı ayırt etme puanları 92,26±3,84 ve konuşmayı anlama eşikleri 29±3,38 olarak bulundu.

4.1. VEP Testi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

Çalışma ve kontrol gruplarında uygulanan VEP testlerinin sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasına yönelik istatistiksel analiz sonuçları Tablo 4-1, 4-2, 4-3 ve 4-4'te verildi.

Tablo 4-1: VEP testinin gruplar arası karşılaştırılması (Cihazlı)

		Latans			Amplitüd	
		N1	**P1**	**N2**	**N1/P1**	**P1/N2**
Kİ	**Binoküler**	80,0±-5,8	113,5±6,6	155,1±16,6	9,4±5,5	8,3±5,4
	Sağ	81,3±5,4	116,4±9,3	155,4	7,3±4,4	5,7±5,
	Sol	81,1±6,4	113,6±8,9	156,1±17,1	7,2±4,3	5,9±5,1
Kontrol	**Binoküler**	84,8±-4,4	110,1±4,2	144±12,1	13±4,3	8,3±5,4
	Sağ	84,9±3,4	109,8±4,5	143,5±8,8	11,1±3,3	10,6±4,1
	Sol	86,3±3,9	111,1±4,3	145,3±9,2	10,2±4,3	10,7±4
İC	**Binoküler**	82,2±-5,1	113,4±5,5	156,8±16,2	12,4±4,3	11,9±5,1
	Sağ	84,2±5,1	115,5±6,9	154,4±11	8,1±3,5	8,7±3,6
	Sol	83,6±4,3	111,1±4,3	114,7±6,9	8,3±3	9,4±4,4
p	**Binoküler**	0,036*	0,175	0,053	0,095	0,155

	Sağ	0,098	0,034*	0,021*	0,019*	0,01*
	Sol	0,023*	0,361	0,361	0,116	0,018*

Tablo 4-1 incelendiğinde binoküler N1 latansı, sağ göz N2 latansı, sağ göz N1/P1 ve P1/N2 amplitüdleri, sol göz N1 latansı ve P1/N2 amplitüdleri gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için Tukey testi yapılmıştır. Tukey testine göre; binoküler N1 latansı için, kontrol grubu latans değerleri, koklear implant ve işitme cihazı kullanan gruplardan anlamlı derecede daha uzun bulundu. Sağ göz N2 latansı; koklear implant ve işitme cihazı kullanan grupların ortalaması kontrol grubunun ortalamasından anlamlı derecede daha uzun elde edildi. Sağ göz N1/P1 ve P1/N2 amplitüdü için; kontrol grubunun ortalaması, koklear implant ve işitme cihazı kullanan grupların ortalamasından anlamlı derecede daha büyük bulundu. Kontrol grubunun sol göz N1 latans ortalamasının koklear implant ve işitme cihazı kullanan grupların ortalamasından anlamlı derecede daha uzun olduğu gözlendi. P1/N2 amplitüdleri için kontrol ve işitme cihazı kullanan grupların ortalaması koklear implant kullanan grubun ortalamasından anlamlı derecede daha yüksek elde edildi.

Tablo 4-2: VEP Testinin gruplar arası karşılaştırılması (Cihazsız)

		Latans			**Amplitüd**	
		N1	**P1**	**N2**	**N1/P1**	**P1/N2**
Kİ	**Binoküler**	79±6,9	114,5±6,7	157,3±15,5	13,7±4,6	11,8±5,9
	Sağ	81,3±5,6	114,9±8,3	155,2±17,2	10,5±3,6	8,5±5,2
	Sol	80±6,6	116,1±10,4	157,3±17,5	10,2±4,3	7,9±5,3
Kontrol	**Binoküler**	84,8±4,4	110,1±4,2	144±12,1	13±4,3	9,4±5
	Sağ	84,9±3,4	109,8±4,5	143,5±8,8	11,1±33	10,6±4,1
	Sol	86,3±3,9	111,1±4,3	145,3±9,2	10,2±4,3	10,7±4
İC	**Binoküler**	82,2±5,1	113,4±5,5	156,8±16,2	12,4±4,3	11,9±5,1
	Sağ	83,8±3,4	116,2±7,6	157,5±11,5	9±2,3	10,2±4,3
	Sol	84,1±4,1	115,5±8	153,2±10,7	8±2,2	7,7±3,5
p Değeri	**Binoküler**	0,023*	0,068	0,018*	0,695	0,274

	Sağ	0,075	0,038*	0,011*	0,191	0,413
	Sol	0,004*	0,187	0,046*	0,034*	0,111

Tablo 4-2 incelendiğinde, binoküler N1 ve N2 latansları, sağ göz P1 ve N2 latansları, sol göz N1 ve N2 latansları ve N1/P1 amplitüdü ortalamaları gruplara göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey testi sonuçlarına göre, binoküler N1 latansı için kontrol grubunun ortalaması koklear implant grubunun ortalamasından anlamlı derecede daha uzun elde edildi. Binoküler N2 latansı için işitme cihazı ve koklear implant gruplarının ortalaması kontrol grubunun ortalamasından anlamlı derecede daha uzun bulundu. Sağ P1 latansı için işitme cihazı grubunun ortalaması kontrol grubunun ortalamasından anlamlı derecede daha uzun gözlendi. Sağ N2 latansı için koklear implant ve işitme cihazı gruplarının ortalaması kontrol grubu ortalamasından anlamlı derecede daha uzun elde edildi. Sol N1 latansı için kontrol grubunun ve işitme cihazı grubunun ortalaması, koklear implant grubunun ortalamasından anlamlı derecede daha uzun olduğu görüldü. Sol N2 latansı için koklear implant ve işitme cihazı gruplarının ortalaması kontrol grubu ortalamasından anlamlı derecede daha uzun bulundu. N1/P1 amplitüdü için koklear implant grubunun ortalaması işitme cihazı grubunun ortalamasından anlamlı derecede daha yüksek gözlendi.

Tablo 4-3: Koklear İmplant Grubunda Cihazlı/Cihazsız Durumda VEP Test Parametrelerinin Değişimi

		Latans			**Amplitüd**	
		N1	**P1**	**N2**	**N1/P1**	**P1/N2**
Binoküler	**Cihazlı**	80,0±-5,8	113,5±6,6	155,1±16,6	9,4±5,5	8,3±5,4
	Cihazsız	79±6,9	114,5±6,7	157,3±15,5	13,7±4,6	11,8±5,9
	t	0,934	-1,119	-1,278	-3,3	-2,99
	p	0,366	0,282	0,222	0,005*	0,010*
Sağ	**Cihazlı**	81,3±5,4	116,4±9,3	155,4	7,3±4,4	5,7±5,
	Cihazsız	81,3±5,6	114,9±8,3	155,2±17,2	10,5±3,6	8,5±5,2
	t	-0,026	0,602	0,105	-2,641	-3,116
	p	0,979	0,557	0,918	0,019*	0,008*

Sol	**Cihazlı**	81,1±6,4	113,6±8,9	156,1±17,1	7,2±4,3	5,9±5,1
	Cihazsız	80±6,6	116,1±10,4	157,3±17,5	10,2±4,3	7,9±5,3
	t	1,012	-1,104	-0,729	-4,325	-2,564
	p	0,329	0,273	0,478	0,001*	0,022*

Tablo 4-3'te koklear implant grubunda cihazsız durumda yapılan, binoküler, sağ ve sol göz VEP amplitüdleri, cihazlı binoküler, sağ ve sol VEP amplitüdlerinden anlamlı derecede farklı ve yüksek bulundu.

Tablo 4-4: İşitme Cihazı Grubunda Cihazlı/Cihazsız Durumda VEP Test Parametrelerinin Değişimi

		Latans			**Amplitüd**	
		N1	**P1**	**N2**	**N1/P1**	**P1/N2**
Binoküler	**Cihazlı**	82,2±-4,2	113,4±5,5	156,8±16,2	12,4±4,3	11,9±5,1
	Cihazsız	82±4,9	113,5±4,6	155,1±11,4	14,3±3,4	12,2±4,3
	t	0,185	-0,79	0,894	-2,166	-0,323
	p	0,856	0,938	0,386	0,048	0,751
Sağ	**Cihazlı**	84,2±5,1	115,5±6,9	154,4±11	8,1±3,5	8,7±3,6
	Cihazsız	83,8±3,4	116,2±7,6	157,5±11,5	9±2,3	10,2±4,3
	t	0,325	-0,66	-1,839	-1,526	-2,118
	p	0,75	0,52	0,087	0,149	0,053
Sol	**Cihazlı**	83,6±4,3	111,1±4,3	114,7±6,9	8,3±3	9,4±4,4
	Cihazsız	84,1±4,1	115,5±8	153,2±10,7	8±2,2	7,7±3,5
	t	-0,396	-0,902	2,018	0,52	2,195
	p	0,698	0,382	0,063	0,911	0,046

Tablo 4-4 incelendiğinde işitme cihazı kullanan grupta binoküler cihazsız N1/P1 amplitüd ortalaması, cihazlı N1/P1 amplitüd ortalamasından, sol göz cihazlı P1/N1 amplitüd ortalaması da cihazsız P1/N1 amplitüd ortalamasından anlamlı derecede daha farklı ve yüksek bulundu.

4.2. Okuduğunu Anlama Testi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

Katılımcılara uygulanan okuduğunu anlama testinin sonuçları Tablo 4-5'te verildi. Gruplar arasındaki farkın anlamlılığının tespiti için t testi kullanıldı.

Tablo 4-5: Okuduğunu Anlama Testi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

	N	$\bar{x}$	S	F	p
Kİ	15	6,53	1,92	10,820	0,000*
Kontrol	15	8,67	1,11		
İC	15	8,40	0,83		
Total	45	7,87	1,65		

Tablo 4-5 incelendiğinde Okuduğunu Anlama Testi gruplara göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey Testi sonuçlarına göre, kontrol grubunun ve işitme cihazı grubunun okuduğunu anlama testi sonuçlarının koklear implant grubunun okuduğunu anlama testi sonuçlarından anlamlı derecede daha yüksek olduğu gözlendi.

4.3. Sakkadik takip testi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 4-6 ve 4-7'de sakkadik takip testinin sonuçları görülmektedir. Ölçümlerin gruplara göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespiti için yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları verildi.

Tablo 4-6: Sakkadik Takip Testinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

		N	$\bar{x}$	S	F	p
Sağ Hız	**Kİ**	15	309,6	47,4	3,964	0,026*
	Kontrol	15	306,8	52,9		
	İC	15	266,3	40,4		
Sol Hız	**Kİ**	15	347,0	43,1	2,501	0,094
	Kontrol	15	345,3	53,1		
	İC	15	313,0	43,9		
Sağ Doğruluk	**Kİ**	15	89,2	5,4	1,266	0,293
	Kontrol	15	84,3	8,5		
	İC	15	87,5	11,0		
Sol Doğruluk	**Kİ**	15	93,8	6,4	0,366	0,696
	Kontrol	15	92,3	8,6		
	İC	15	95,2	12,2		
Sağ Latans	**Kİ**	15	194,7	43,6	1,263	0,293
	Kontrol	15	174,7	37,9		
	İC	15	177,6	28,3		

Sol Latans	**Kİ**	15	183,7	24,5		
	Kontrol	15	183,9	20,4	0,230	0,795
	İC	15	188,6	22,1		

Tablo 4-6 incelendiğinde sakkadik takip testinde sağ hız parametresi gruplara göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir (p<0,05). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey testinde, sağ sakkadik hız ölçümü için koklear implant kullanan grup ve normal grubun ölçüm ortalaması işitme cihazı kullanan gruptan anlamlı derecede yüksek tespit edildi.

Tablo 4-7: Sağ ve sol sakkadik takip test sonuçlarının karşılaştırılması

		N	**$\bar{x}$**	**S**	**t**	**p**
Kİ	Sağ Hız	15	309.6	47.4	-5,1	<0,001*
	Sol Hız	15	347	43.1		
	Sağ Doğruluk	15	89,2	5,4	-2,947	0,011
	Sol Doğruluk	15	93,8	6,4		
	Sağ Latans	15	194,6	43,5	1.396	0,184
	Sol Latans	15	183,6	24,5		
Kontrol	Sağ Hız	15	306,8	52,8	-4,311	<0,001*
	Sol Hız	15	345,3	53		
	Sağ Doğruluk	15	84,2	8,5	-0,773	<0,001*
	Sol Doğruluk	15	92,2	8,5		
	Sağ Latans	15	174,7	37,8	-1,153	0,268
	Sol Latans	15	183,9	20,3		
İC	Sağ Hız	15	266,2	40,4	-6,855	<0,001*
	Sol Hız	15	313	43,9		
	Sağ Doğruluk	15	87,5	11	-2,908	0,11
	Sol Doğruluk	15	95,2	12,2		
	Sağ Latans	15	177,6	28,3	-1,298	0,215
	Sol Latans	15	188,6	22		

Tablo 4-7'de sağ ve sol sakkadik takip testlerinin karşılaştırılması görülmektedir. Bütün gruplarda sağ hız parametresi ortalamaları, sol hız parametresi ortalamalarından anlamlı derecede daha düşük elde edildi (p<0,001). Kontrol grubunda, sağ doğruluk parametresi ortalamaları sol doğruluk parametresi ortalamalarından anlamlı derecede daha düşük bulundu.

4.4. Korelasyon Analizleri

4.4.1. VEP Testinin Okuduğunu Anlama Testi İle Korelasyonu

Tablo 4-8 ve 4-9'da görsel uyarılmış potansiyellerin cihazlı ve cihazsız koşullarda okuduğunu anlama testi ile arasındaki ilişkinin değerlendirilmesine ilişkin korelasyon analizi sonuçları görülmektedir.

Cihazlı durumda yapılan VEP parametreleri ile okuduğunu anlama testi arasında herhangi bir korelasyon bulunmadı. Cihazsız durumda ise sadece tek bir parametrede korelasyon gözlendi.

Tablo 4-8: Cihazsız durumdaki VEP testinin okuduğunu anlama testi ile korelasyonu

		Okuduğunu Anlama Testi		
		Kİ	**Kontrol**	**İC**
Binoküler N1 Latansı	**r**	-0,191	0,175	-0,038
	p	0,496	0,533	0,894
Binoküler P1 Latansı	**r**	0,087	0,092	-0,409
	p	0,759	0,743	0,130
Binoküler N2 Latansı	**r**	0,201	0,243	0,070
	p	0,472	0,382	0,805
Binoküler N1/P1 Amplitüdü	**r**	0,361	0,139	-0,067
	p	0,186	0,621	0,812
Binoküler P1/N2 Amplitüdü	**r**	0,477	0,408	-0,373
	p	0,072	0,131	0,171
Sağ N1 Latansı	**r**	-0,307	-0,039	-,661**
	p	0,266	0,891	0,007
Sağ P1 Latansı	**r**	0,079	-0,043	-0,331
	p	0,780	0,880	0,228
Sağ N2 Latansı	**r**	0,401	0,193	-0,016
	p	0,139	0,491	0,954
Sağ N1/P1 Amplitüdü	**r**	0,164	0,241	0,270
	p	0,559	0,388	0,330
Sağ P1/N2 Amplitüdü	**r**	0,045	0,234	0,097
	p	0,874	0,401	0,731
Sol N1 Latansı	**r**	-0,306	0,250	0,147
	p	0,268	0,368	0,600
Sol P1 Latansı	**r**	0,147	-0,109	-0,341
	p	0,601	0,698	0,213
Sol N2 Latansı	**r**	0,270	0,016	-0,115
	p	0,331	0,954	0,683
Sol N1/P1 Amplitüdü	**r**	0,499	0,173	0,276
	p	0,058	0,537	0,319

Sol P1/N2 Amplitüdü	**r**	0,177	0,110	-0,208
	p	0,527	0,698	0,456

Tablo 4-9'da belirtildiği üzere işitme cihazı kullanan grupta okuduğunu anlama testi ve sağ VEP N1 dalga latansı ile %66,1 düzeyinde negatif yönlü anlamlı ilişki bulunurken diğer ölçümlerle okuduğunu anlama testi arasında herhangi bir korelasyon bulunmadı.

4.4.2. Sakkadik Takip Testinin Okuduğunu Anlama Testi İle Korelasyonu

Tablo 4-10'da sakkadik takip testi ve okuduğunu anlama testi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesine ilişkin korelasyon analizi sonuçları görülmektedir.

4.4.3. Tablo 4-9: Sakkadik takip testinin okuduğunu anlama testi ile korelasyonu

		Okuduğunu Anlama Testi		
		Kİ	**Kontrol**	**İC**
Sağ Hız	**r**	-0,168	0,038	-0,055
	p	0,549	0,894	0,847
Sol Hız	**r**	-0,059	0,156	-0,210
	p	0,836	0,580	0,452
Sağ Doğruluk	**r**	0,222	-0,298	-0,259
	p	0,426	0,280	0,350
Sol Doğruluk	**r**	0,379	-0,342	-0,318
	p	0,163	0,213	0,247
Sağ Latans	**r**	-,539*	0,055	-0,428
	p	0,038	0,845	0,112
Sol Latans	**r**	-0,237	0,053	0,150
	p	0,396	0,852	0,593

Gruplarda okuduğunu anlama testinin sakkadik takip testi parametreleri ile ilişkisi korelasyon analizi ile incelendiğinde koklear implant grubunda okuduğunu anlama testi ile sakkadik takip testinin sağ latans parametresinde %53,9 düzeyinde negatif yönlü anlamlı ilişki olduğu görüldü.

5. TARTIŞMA

İşitme kaybı, konjenital veya kazanılmış olmak üzere çok hafif dereceden, çok ileri dereceye kadar büyük bir popülasyonda gözlenmektedir. Konjenital işitme kaybı gelişmiş ülkelerde 1000 doğumda 1,33'lük bir prevelansa sahipken, ilkokul çağında gözlenen işitme kaybının prevelansının 1000'de 2,83 olduğu belirtilmektedir (Fortnum ve ark. 2001, Watkin ve Baldwin 2012). İşitme kayıplı çocukların işitsel becerilerinin normal işiten yaşıtları ile benzer olması için uygun amplifikasyon yöntemiyle en kısa sürede cihazlandırılması ve rehabilitasyon süreçlerine yönlendirilmesi gerekmektedir. İşitme kaybı, nöral aktivasyon paternlerinde değişikliklere neden olmakta; işitsel kortekste gri cevher miktarını azaltmaktadır (Eckert ve ark. 2012). İşitme kaybı sonucunda modaliteler arası plastisite olarak adlandırılan azalan bir sensör aktivitenin yerini aktif bir sensör aktivite doldurmaktadır. Örneğin işitme kaybı durumunda görsel veya taktil uyaranlarla işitsel kortikal alanlarda aktivasyon görülmektedir (Finney ve ark. 2003; Auer Jr ve ark. 2007). İşitme kaybı sonucunda görsel uyaranların işlenmesinde normal bireylere göre farklılıklar olduğu ve işitme kayıplı bireylerde görsel uyaran sonucunda artan bir nöral aktivite gözlendiği belirtilmektedir (Mitchell ve Maslin 2007). Okuma; görsel, okulomotor, dikkat ve leksikosemantik seviyelerde gerçekleşen kompleks bir süreçtir. Okuduğunu anlama süreci, kısa fiksasyonlar ve sakkadik göz hareketleri ile elde edilen görsel bilginin işlemlenmesi ile gerçekleşir (Dimigen ve ark. 2011). Çözümleme ve anlama olmak üzere iki temel beceri gerektirir. Çözümleme becerisine, fonolojik farkındalık, alfabe bilgisi gibi alt beceriler; anlama becerisine ise kısa süreli hafıza katkı sağlamaktadır (Kovachy ve ark. 2015).

Fonolojik farkındalık okuma becerisinin gelişimini etkileyen ana faktör olarak gösterilmektedir (Ehri ve ark. 2001). Okul çağı çocuklarında yapılan fonolojik farkındalık değerlendirmeleri çocukların okumayı öğrenmesinde diğer faktörlere göre fonolojik farkındalığın daha belirgin bir etken olduğunu göstermektedir (Hogan ve ark. 2005). İşitme kayıplı bireylerde, okuma gelişiminde kritik önemi olan fonolojik farkındalığın normal işiten yaşıtlarına oranla daha geride olduğu gösterilmiştir (Werfel ve Hendricks 2016).

Nöral görüntüleme çalışmaları, dinleme ve okuma durumunda en aktif alanların birincil ve ikincil işitsel korteks olduğunu göstermiştir (Robertson 2009; Kraus ve Hornickel 2010). İşitme kayıplı bir çocuğa çok erken işitsel girdi sağlanmazsa, görme

duyusu iyi olsa bile okumada güçlük çekmektedir. Bu nedenle çalışmamızda işitme cihazlı, koklear implantlı ve normal işitmeye sahip çocukların, görsel uyarılmış potansiyel cevapları, okuduğunu anlama becerileri, sakkadik takip test sonuçları araştırılmıştır. Görsel uyarılmış potansiyeller, sakkadik göz hareketleri ile okuduğunu anlama becerisi arasında bağlantı olup olmadığı irdelenmiştir.

Çalışmamızda VEP dalga latansları (N1, P1 ve N2) ile dalga amplitüdleri (N1/P1 ve P1/N2) değerlendirilmiştir. İşitme cihazlı ve koklear implantlı gruplarda test cihaz açık ve kapalı olarak tekrar edilmiştir.

Sandmann ve ark. (2012) tarafından normal işiten 12 birey ve koklear implantlı 11 bireye VEP değerlendirmesi yapılmış; P100, N150 ve P270 dalga latans ve amplitüdleri karşılaştırılmıştır. Araştırmada VEP değerlendirmesinde koklear implantın açık veya kapalı olduğu belirtilmemiştir. Sonuçlara bakıldığında, koklear implant grubunda P100 (P1) dalgasının amplitüd değerleri, normal işiten gruba göre daha düşük olarak elde edilmiştir. Normal işiten grupta N150 (N2) dalgasının amplitüdleri daha büyük, latansları ise daha kısa bulunmuştur. Çalışmamızda ise koklear implant açık durumda yapılan değerlendirmede, sağ gözden elde edilen N1/P1 amplitüdlerinin ve sol gözden elde edilen P1/N2 amplitüdlerinin, normal işiten grupta daha büyük olduğu gözlenmiştir. Ayrıca sağ N2 latansının normal işiten grupta daha kısa olduğu bulunmuştur. Koklear implantın kapalı olduğu durumda da binoküler sağ ve sol N2 dalga latansları Sandmann'ın çalışmasını destekler nitelikte kontrol grubunda daha kısa elde edilmiştir.

Kim (2016) tarafından yapılan çalışmada 12 normal işiten ve 14 koklear implant kullanıcısı bireyin görsel uyarılmış potansiyel cevapları karşılaştırılmış ve N1, P1 ve N2 dalgalarının amplitüdleri ve latansları değerlendirilmiştir. Koklear implant grubu konuşmayı anlama skorlarına göre iyi ve kötü kullanıcı olarak ayrılmıştır. P1 dalgasının amplitüd değerleri normal işiten ve iyi koklear implant kullanıcısı grupta kötü koklear implant kullanıcılarına göre daha büyük olarak tespit edilmiştir. Latans değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlılık gözlenmemiştir. Çalışmamızda ise cihazlı durumda sol P1/N2 amplitüdü koklear implant grubunda anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bu bulgular koklear implant kullanıcısı bireylerin hem işitsel hem de görsel kortekslerinde aktivasyon düşüşü olduğunu göstermektedir.

Görsel hareket uyaranı ile VEP cevaplarının değerlendirildiği çalışmaya 13 normal işiten, 28 işitme cihazlı birey dahil edilmiştir. VEP cevapları cihazsız durumda elde edilmiş ve temporal korteks üzerinden kayıt alınmıştır. İşitme cihazlı grupta, sağ temporal korteks üzerinden elde ettikleri bütün dalgalarda, latans değerleri daha kısa ve amplitüd değerleri daha büyük elde edilmiştir (Glick ve Sharma 2020). Çalışmamızda ise cihazsız durumda binoküler, sağ ve sol N2 latansı, sağ P1 latansı kontrol grubunda daha kısa, sol N1/P1 amplitüdü işitme cihazlı grupta daha düşük bulunmuştur. Bu farklılıkların iki çalışma arasındaki metot farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Samar ve ark. (2002), çok ileri derecede işitme kayıplı 11 üniversite öğrencisini okuma becerilerine göre iyi ve kötü olarak iki gruba ayırmışlar ve bu grupta görsel uyarılmış potansiyelleri değerlendirmişlerdir. Kötü okuma becerisine sahip grupta VEP cevaplarının latanslarının daha uzun olduğunu gözlemişlerdir. Başka bir çalışmada yaşları 8-12 arasında değişen 36 disleksik ve 36 normal bireyin dahil edildiği çalışmada VEP değerlendirmesi yapılmış disleksik grupta VEP amplitüdlerinin daha küçük ve latanslarının daha uzun olduğu bulunmuştur (Shandiz ve ark. 2017). Özgül okuma bozukluğuna sahip 16 birey ve 8 normal bireyin VEP sonuçları değerlendirilmiş, okuma bozukluğu olan bireylerin VEP cevap amplitüdlerinin normal bireylere kıyasla daha düşük olduğu bulunmuştur. Okuma bozukluğunun görsel işlemlemede meydana gelen disfonkisyondan kaynaklandığı düşünülmüştür (Mecacci ve ark. 1983). Shelley-Tremblay ve ark. (2011), tarafından yapılan çalışmaya okuma becerisi yaşıtlarından daha düşük olan 13 orta okul öğrencisi dahil edilmiştir. Bu bireylere okuma becerisini geliştirecek bir eğitim programı uygulanmış, eğitim öncesinde ve sonrasında görsel uyarılmış potansiyeller kaydedilmiştir. Eğitim sonrasında okuma becerisi ve VEP amplitüdlerinde artış gözlenmiştir.

Literatür incelendiğinde okuma becerisinin kötü olduğu gruplarda görsel uyarılmış potansiyel latanslarında uzama, amplitüdlerinde ise düşüş gözlenmektedir. Çalışmamızda işitme cihazlı, koklear implantlı ve normal işiten bireylerden oluşan üç grubun görsel uyarılmış potansiyeller ile okuma becerisi değerlendirilmiştir. Koklear implant kullanıcısı bireylerin okuma becerisinin diğer gruplardan anlamlı derecede daha zayıf olduğu bulunmuştur. Görsel uyarılmış potansiyellerde cihazlı durumda sağ N2, cihazsız durumda binoküler N2 sağ P1, sağ N2, sol N2 latansları okuma becerisinin daha iyi olarak gözlendiği kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha kısa elde

edilmiştir. Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde, çalışmalar arasında yöntem farklılıkları olsa da sonuçların benzerlik gösterdiği aşikardır.

Çalışmamızda ayrıca cihazlı gruplarda (işitme cihazı ve koklear implant) görsel uyarılmış potansiyel ölçümleri cihazlı ve cihazsız koşullarda tekrarlanmıştır. Cihazsız durumda elde edilen cevap amplitüdlerinin daha büyük, koklear implant grubunda ise amplitüdlerdeki büyüklüğün anlamlı düzeyde olduğu gözlenmiştir. Bulgularımız, cihazsız durumda işitme kayıplı bireylerde görsel kortekste aktivasyonun arttığını ortaya koymaktadır. Literatürde farklı yöntemler kullanılarak yapılan çalışmalar da sonuçlarımızı desteklemektedir. Vachon ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmaya 16 normal işiten, 15 çok ileri derecede işitme kayıplı birey dahil edilmiştir. Aktivasyon, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışmada çok ileri derecede işitme kayıplı olan grubun normal işitenlere kıyasla primer görsel korteks aktivasyonunda artış bulunmuştur ayrıca görsel yolakta da birtakım değişiklikler saptanmıştır. Smittenaar ve ark. (2016) çalışmalarında konjenital işitme kayıplılarda primer görsel korteksin yapısında meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Çalışmaya 15 ileri-çok ileri derecede işitme kayıplı ve 15 normal işiten birey toplam 30 kişi dahil edilmiştir. Değerlendirmede fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme kullanılmıştır. İleri-çok ileri derecede işitme kayıplı bireylerde primer görsel korteks kalınlığının azaldığı ve periferik görsel becerinin arttığı gözlenmiştir.

Çalışmamızda okuduğunu anlama test sonuçları karşılaştırıldığında işitme cihazı kullanan grup ile normal işiten grup arasında anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Walker (2020) tarafından yapılan çalışmada cihazsız saf ses ortalamaları iyi kulaklarında 15-45 dB HL arasında değişen 55'i çift taraflı 5'i tek taraflı işitme cihazı kullanan 60 dördüncü sınıf öğrencisiyle, normal işitmeye sahip 69 dördüncü sınıf öğrencisinin okuma becerileri karşılaştırılmıştır. Okuduğunu anlamayı değerlendirmek için Gray Oral Reading Tests-Fifth Edition (GORT-5) kullanılmış ve normal işiten ve işitme cihazı kullanan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Başka bir çalışmada ise 8-16 yaş arası hafif veya orta-ileri derecede sensörinöral tipte işitme kaybına sahip, işitme cihazı kullanan 46 bireyle normal işitmeye sahip 44 bireyin okuma becerisi, kelime tanıma ve çözümleme becerileri Wechsler Individual Achievement Testi (WIAT) ile değerlendirilmiştir (Halliday, 2017). Sonuçların çalışmamızı ve Walker'ın çalışmasını desteklediği görülmüştür.

Çalışmamızda koklear implant grubu ile işitme cihazlı ve normal işiten grupların okuduğunu anlama becerileri karşılaştırıldığında, koklear implant grubunun okuduğunu anlama test sonuçları işitme cihazlı ve normal işiten gruplardan anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Rezaei ve ark. (2016), 8-12 yaş arasında 24 koklear implant kullanıcısı, 24 ileri derecede işitme kayıplı işitme cihazı kullanıcısı ve 24 normal işiten bireyin kelime okuma, kelime anlama, metni anlama ve çözümleme becerilerini değerlendirdikleri çalışmasında, işitme cihazı kullanıcısı ve koklear implant kullanıcısı bireylerin çalışma dahilinde değerlendirilen bütün okuma alt becerilerinin normal işiten bireylerden anlamlı derecede daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda ise işitme cihazı kullanıcısı ve normal işiten bireylerin okuma becerilerinin koklear implant kullanıcısı bireylerden anlamlı derecede yüksek olduğu gözlenmiştir. Gözlenen farkın çalışmalara dahil edilen işitme cihazlı bireylerin işitme kaybı derecelerinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise koklear implant kullanıcısı, yaşları 12-14 arasında değişen 20 bireyin okuma becerisi formal olmayan okuma envanteri ile normal işiten yaşıtlarıyla karşılaştırılmıştır. Koklear implant kullanıcısı bireylerin puanları normal işiten bireylerden anlamlı derecede düşük bulunmuştur (Çizmeci ve Çiprut 2018). Bu sonuçlar çalışmamızla uyumlu bulunmuştur.

İmplant kullanıcısı çocukların kısa süreli bellek, çalışma belleği ve işlemleme hızı gibi bilişsel becerilerini değerlendirmek ve bu becerilerin okuduğunu anlama ile ilişkisi araştırmak için Baltacı (2019) tarafından yapılan çalışmada, koklear implant grubunun okuduğunu anlama sonuçlarının normal gruptan anlamlı derecede daha düşük olduğu görülmüştür. Koklear implantlı, işitme cihazlı ve normal işitmeye sahip 45 ilköğretim 4. sınıf öğrencisinin okuduğunu anlama becerisinin değerlendirildiği başka bir çalışmada, işitme cihazlı ve normal işiten grubun okuduğunu anlama puanlarının koklear implantlı gruptan daha yüksek olduğu bulunmuştur (Yılar 2018). Gruplar arası yapılan değerlendirmede ise normal işiten ve işitme cihazlı bireylerin okuduğunu anlama puanları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmamızda koklear implantlı grubun okuma becerilerinin diğer gruplara (işitme cihazlı ve normal işiten) göre daha düşük olmasının sebebi, bu çocukların geç implante edilmesi, işitsel uyarana geç maruziyet ve işitsel deprivasyon süresinin daha uzun olmasıdır. Literatüre bakıldığında erken implantasyon yaşı olarak 24 ay sınırı belirlenmiş ve geç implante edilmiş bireylerde okuduğunu anlama becerilerinin, normal

işiten bireylere ve erken implante edilmiş bireylere göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Gallego ve ark. 2016; Guerzoni ve ark. 2020).

Çalışmamızda gruplar arasında sakkadik takip test sonuçları karşılaştırılmış ve sağ hız parametresinde istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gözlenmiştir. Bu farklılığın işitme cihazlı grupta sağ hız parametresinin diğer gruplardan anlamlı derecede daha düşük olmasından kaynaklandığı görülmüştür. Gedik (2021) tarafından yapılan çalışmada normal işitmeye sahip 8-12 yaş arası çocukların videonistagmografi bulgularına bakılmış, sol hız parametresi 336,66±62,19 sağ hız parametresi ise 269,92±39,07 olarak bulunmuştur. Sağ hız parametresinin daha düşük olduğu gözlenmektedir. Kang ve Kim (2015) 40 yaş altı 25 bireyde sakkadik göz hareketlerini değerlendirmiş; sol hız parametresi 340,4 sağ hız parametresi de 303,5 bulunmuştur. Her iki çalışmada da sağa ve sola doğru olan hareketler istatistiksel olarak karşılaştırılmamıştır. Çalışmamızda tüm gruplarda sol hız parametresinin sağ hız parametresinden istatistiksel olarak anlamlı oranda daha yüksek olduğu gözlenmiş ve literatüre benzer bulgular elde edilmiştir. Sağdan sola okumanın yapıldığı Arapça'nın resmi dil olarak kullanıldığı Mısır'da yapılan çalışmada yaşları 20-50 arasında değişen 45 bireye sakkadik takip testi uygulanmış, sağ hız parametresi 517,8 sol hız parametresi 484,12 olarak bulunmuştur (Ibraheem 2017). Soldan sağa okumada sağ hız parametresinin, sağdan sola okumada sol hız parametresinin düşük olduğu gözlenmektedir. Bu sonuçlar sağ ve sol sakkadik takip hız parametrelerinin okuma yapılan yön ile bağlantılı olduğu düşündürmektedir.

Sonuç olarak çalışmamızda koklear implant kullanıcısı, işitme cihazı kullanıcısı ve normal işitmeye sahip bireylerin, okuduğunu anlama becerileri, görsel uyarılmış potansiyel cevapları ve sakkadik takip testi sonuçları değerlendirilmiş ve birbirleriyle arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmamızın sonuçları koklear implantlı bireylerin okuduğunu anlama becerilerinin işitme cihazlı ve normal işiten akranlarına göre daha geride olduğunu göstermektedir. Elde ettiğimiz bulgular literatürle uyumlu ve destekleyicidir. Cihazlı ve cihazsız durumda yapılan görsel uyarılmış potansiyeller testi ile okuduğunu anlama testi arasında bir korelasyon bulunmamıştır. Okuma becerilerinin ve görsel uyarılmış potansiyellerin karşılaştırıldığı çalışmaların sayısının işitme kayıplı gruplarda yetersiz olduğu görülmüştür. Bunun yanında görsel uyarılmış potansiyellerin farklı uyaran tipleri ile, farklı elektrofizyolojik ölçüm metodları ile okuma becerisini değerlendirme çalışmalarının yapılması literatürde yeni perspektifler açacak ve okuma ve

zihinsel süreçleri hakkındaki bilgileri artıracaktır. Araştırmalarda koklear implant kullanıcıları ile yapılan görsel uyarılmış potansiyellerin değerlendirilmesinde, koklear implant kapalı konumdayken kayıt alınmıştır. Cihazlı ve cihazsız durumdaki verilerin karşılaştırıldığı çalışmalar bulunmamaktadır. Çalışmamızda, implant kapalı ve açık konumdayken VEP kayıtları alınmıştır, özellikle koklear implant kapalıyken görsel korteks aktivasyonunun arttığı düşünülmüştür. Bu durum beynin işitsel uyaran yoksunluğunda yeniden düzenlendiği hipotezlerini desteklemektedir. Ayrıca işitme cihazı kullanıcılarının dahil edildiği çalışmalar da sayıca yetersizdir. Sonraki çalışmalarda işitme cihazı kullanan grupların eklenmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür. Çalışmamızın en önemli sonuçlarından biri sakkadik takip hız parametreleri ile okuma yönü arasındaki ilişkidir. Sakkadik takip testinin sonuçlarında sağa ve sola yapılan hareketler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Bu konu ile ilgili literatür tarandığında çalışmalarda sakkadik takip verilerinin detaylı olarak araştırılmadığı gözlenmiştir. Belirtilen az sayıda çalışmada ise çalışmamıza benzer bulgular elde edilmiştir. Okuma yapılan yön ve sakkadik takip arasındaki bağlantının araştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamız ileride yapılacak araştırmalar konusunda da yeni perspektifler sunmuş ve yeni fikirler ortaya koymuştur. Özellikle okuma yönü ve göz hareketleri konusunda yapılacak çalışmaların sonuçlarımızı aydınlatacağı konusunda şüphe yoktur. Bunun yanında sakkadik takip testlerinin daha büyük örneklem gruplarında yapılması çalışmamızda elde ettiğimiz bulguların açıklanmasına katkı sağlayacaktır. Görsel uyarılmış potansiyeller testinin farklı luminans oranlarında ve farklı uyaranlar kullanılarak benzer popülasyonlarda yapılması da literatüre özellikle okuma becerisinin değerlendirmesinde farklı perspektifler sunacaktır. Çalışmamızın kısıtlılığı ise çocukların fonolojik farkındalık becerilerinin değerlendirilememesidir. Çalışmada kullanılan değerlendirme testlerinin uzun sürmesi, çocukların aktif bilişsel katılımını gerektirmesi nedeniyle daha fazla değerlendirme aracının çocuğun performansını azaltacağı düşünülmüştür. Tüm çocukların yaşlarına uygun ve akranları ile aynı sınıfta eğitim aldığı ve okuma becerisi kazandığı göz önünde bulundurulduğunda fonolojik farkındalık becerilerinin normal ya da normale yakın olduğu varsayılmıştır.

KAYNAKLAR

Akaydın, Ş., Çeçen, M. A. (2015). A content analysis on articles related to reading skills. Egitim Ve Bilim, 40(178).

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.

Auer Jr, E. T., Bernstein, L. E., Sungkarat, W., & Singh, M. (2007). Vibrotactile activation of the auditory cortices in deaf versus hearing adults. Neuroreport, 18(7), 645.

Baltacı, I. (2018). Koklear İmplant Kullanan Çocuklarda Kısa Süreli Bellek Çalışma Belleği Ve Bilgi İşlemleme Hızı İle Okumayı Anlama Becerileri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Becker, W. (2009). Oculomotor Control (Theory) BT - Encyclopedia of Neuroscience (M. D. Binder, N. Hirokawa, & U. Windhorst (eds.); pp. 2921–2926). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-29678-2_4117

Bell, N., Angwin, A. J., Wilson, W. J., & Arnott, W. L. (2019). Reading development in children with cochlear implants who communicate via spoken language: A psycholinguistic investigation. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 62(2), 456–469.

Bess, F. H., Dodd-Murphy, J., & Parker, R. A. (1998). Children with minimal sensorineural hearing loss: prevalence, educational performance, and functional status. Ear and Hearing, 19(5), 339–354.

Briscoe, J., Bishop, D. V. M., & Norbury, C. F. (2001). Phonological processing, language, and literacy: A comparison of children with mild-to-moderate sensorineural hearing loss and those with specific language impairment. The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 42(3), 329–340.

Buckley, K. A., & Tobey, E. A. (2011). Cross-modal plasticity and speech perception in pre-and postlingually deaf cochlear implant users. Ear and Hearing, 32(1), 2–15.

Buonomano, D. V, & Merzenich, M. M. (1998). Cortical plasticity: from synapses to maps. Annual Review of Neuroscience, 21(1), 149–186.

Camarata, S., Werfel, K., Davis, T., Hornsby, B. W. Y., & Bess, F. H. (2018). Language abilities, phonological awareness, reading skills, and subjective fatigue in school-age children with mild to moderate hearing loss. Exceptional Children, 84(4), 420–436.

Cardon, G., Campbell, J., & Sharma, A. (2012). Plasticity in the developing auditory cortex: evidence from children with sensorineural hearing loss and auditory neuropathy spectrum disorder. Journal of the American Academy of Audiology, 23(6), 396–411.

Çizmeci, H., & Çiprut, A. (2018). Evaluation of the Reading and Writing Skills of Children with Cochlear Implants. The Journal of International Advanced Otology, 14(3), 359.

Coppens, K. M., Tellings, A., Verhoeven, L., & Schreuder, R. (2011). Depth of reading vocabulary in hearing and hearing-impaired children. Reading and Writing, 24(4), 463–477.

Demarin, V., Morović, S. (2014). Neuroplasticity. Periodicum Biologorum, 116(2), 209–211.

Demir N., T. E. (2014). Ortaokulda öğrenim gören işitme engelli öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. Zeitschrift für die Welt der Türken/Journal of World of Turks, 6(2), 9-24.

Dimigen, O., Sommer, W., Hohlfeld, A., Jacobs, A. M., & Kliegl, R. (2011). Coregistration of eye movements and EEG in natural reading: analyses and review. Journal of Experimental Psychology: General, 140(4), 552.

Donald, M. (1991). Origins of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition. Harvard University Press.

Donker, M., Kroesbergen, E., Slot, E., Van Viersen, S., & De Bree, E. (2016). Alphanumeric and non-alphanumeric Rapid Automatized Naming in children with reading and/or spelling difficulties and mathematical difficulties. Learning and Individual Differences, 47, 80–87.

Doucet, M. E., Bergeron, F., Lassonde, M., Ferron, P., & Lepore, F. (2006). Cross-modal reorganization and speech perception in cochlear implant users. Brain, 129(12), 3376–3383.

Dougherty, R. F., Ben-Shachar, M., Deutsch, G. K., Hernandez, A., Fox, G. R., & Wandell, B. A. (2007). Temporal-callosal pathway diffusivity predicts phonological skills in children. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(20), 8556–8561.

Dudu, K. (2016). Akıcı okuma gelişiminin değerlendirilmesine yönelik boylamsal bir çalışma/A longitudinal study on the assessment of reading fluency development. Okuma Yazma Eğitimi Araştırmaları, 4(2), 14–25.

Eckert, M. A., Cute, S. L., Vaden, K. I., Kuchinsky, S. E., & Dubno, J. R. (2012). Auditory cortex signs of age-related hearing loss. Journal of the Association for Research in Otolaryngology, 13(5), 703–713.

Ehri, L. C., Nunes, S. R., Stahl, S. A., & Willows, D. M. (2001). Systematic phonics instruction helps students learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. Review of Educational Research, 71(3), 393–447.

Engbert, R. (2006). Microsaccades: A microcosm for research on oculomotor control, attention, and visual perception. Progress in Brain Research, 154, 177–192.

Engbert, R., Nuthmann, A., Richter, E. M., & Kliegl, R. (2005). SWIFT: a dynamical model of saccade generation during reading. Psychological Review, 112(4), 777.

Epelbaum, S., Pinel, P., Gaillard, R., Delmaire, C., Perrin, M., Dupont, S., Dehaene, S., & Cohen, L. (2008). Pure alexia as a disconnection syndrome: new diffusion imaging evidence for an old concept. Cortex, 44(8), 962–974.

Erdoğan, Ö. (2011). İlk Okuma Yazma Süreci İçin Önemli Bir Beceri: Fonolojik Farkındalık. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(1), 161–180.

Findlay, J. M., & Walker, R. (1999). A model of saccade generation based on parallel processing and competitive inhibition. Behavioral and Brain Sciences, 22(4), 661–674.

Finney, E. M., Clementz, B. A., Hickok, G., & Dobkins, K. R. (2003). Visual stimuli activate auditory cortex in deaf subjects: evidence from MEG. Neuroreport, 14(11), 1425–1427.

Finney, E. M., Fine, I., & Dobkins, K. R. (2001). Visual stimuli activate auditory cortex in the deaf. Nature Neuroscience, 4(12), 1171–1173.

Fortnum, H. M., Davis, A., Summerfield, A. Q., Marshall, D. H., Davis, A. C., Bamford, J. M., Yoshinaga-Itano, C., & Hind, S. (2001). Prevalence of permanent childhood hearing impairment in the United Kingdom and implications for universal neonatal hearing screening: questionnaire based ascertainment studyCommentary: Universal newborn hearing screening: implications for coordinating and. Bmj, 323(7312), 536.

Gallego, C., Martín-Aragoneses, M. T., López-Higes, R., & Pisón, 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.

Gedik, O. Ö., Bal, U. O. N., Özdemir, O. S., Zümrüt, O., Seyrek, A., Çapar, O. A. (2021). Farklı Yaş Gruplarındaki Bireylerde Videonistagmografi Bulgularının Karşılaştırılması KBB-Forum 2021;20(1):015-022

Girgin, Ü. (2013). Teacher Strategies in Shared Reading for Children with Hearing Impairment. Eurasian Journal of Educational Research, 53, 249–267.

Glick, H. A., & Sharma, A. (2020). Cortical Neuroplasticity and Cognitive Function in Early-Stage, Mild-Moderate Hearing Loss: Evidence of Neurocognitive Benefit From Hearing Aid Use. In Frontiers in Neuroscience (Vol. 14, p. 93). https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnins.2020.00093

Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. Remedial and Special Education, 7(1), 6–10.

Guerzoni, L., Mancini, P., Nicastri, M., Fabrizi, E., Giallini, I., & Cuda, D. (2020). Does early cochlear implantation promote better reading comprehension skills?. International journal of pediatric otorhinolaryngology, 133, 109976.

Halliday, L. F., Tuomainen, O., & Rosen, S. (2017). Language development and impairment in children with mild to moderate sensorineural hearing loss. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 60(6), 1551–1567.

Harris, M., & Moreno, C. (2004). Deaf children's use of phonological coding: Evidence from reading, spelling, and working memory. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 9(3), 253–268.

Harris, M., & Terlektsi, E. (2011). Reading and spelling abilities of deaf adolescents with cochlear implants and hearing aids. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 16(1), 24–34.

Hogan, T. P., Catts, H. W., & Little, T. D. (2005). The relationship between phonological awareness and reading: Implications for the assessment of phonological awareness. Language, Speech, and Hearing Services in the Schools, 36, 285-293.

Hornung, C., Martin, R., & Fayol, M. (2017). General and specific contributions of RAN to reading and arithmetic fluency in first graders: A longitudinal latent variable approach. Frontiers in Psychology, 8, 1746.

Huettig, F., & Pickering, M. J. (2019). Literacy advantages beyond reading: Prediction of spoken language. Trends in Cognitive Sciences, 23(6), 464–475.

Hulme, C., & Snowling, M. J. (2013). Learning to read: What we know and what we need to understand better. Child Development Perspectives, 7(1), 1–5.

Husain, A. M. (2017). Illustrated Manual of Clinical Evoked Potentials. Springer Publishing Company.

Ibraheem, O. A., Ramadan Hassaan, M., & Mousa, M. M. (2017). Vestibular profile of type 1 versus type 2 chronic diabetes mellitus. Hearing, Balance and Communication, 15(3), 133–144.

Ischebeck, A., Indefrey, P., Usui, N., Nose, I., Hellwig, F., & Taira, M. (2004). Reading in a regular orthography: an FMRI study investigating the role of visual familiarity. Journal of Cognitive Neuroscience, 16(5), 727–741.

Jacobson, G. P., Shepard, N. T., Barin, K., Janky, K., & McCaslin, D. L. (2020). Balance function assessment and management. plural publishing.

Kang, S., & Kim, U. S. (2015). Normative data of videonystagmography in young healthy adults under 40 years old. Korean Journal of Ophthalmology, 29(2), 126–130.

Karasu, H. P., Girgin, Ü., & Uzuner, Y. (2011). Okuma Becerilerini Değerlendirmede Formel Olmayan Okuma Envanterlerinin Kullanımı. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 1(1), 108–124.

Kim, M.-B., Shim, H.-Y., Jin, S. H., Kang, S., Woo, J., Han, J. C., Lee, J. Y., Kim, M., Cho, Y.-S., & Moon, I. J. (2016). Cross-modal and intra-modal characteristics of visual function and speech perception performance in postlingually deafened, cochlear implant users. PLoS One, 11(2), e0148466.

Kirby, J. R. (2007). Reading comprehension: Its nature and development. Encyclopedia of Language and Literacy Development, 1–8.

Kovachy, V. N., Adams, J. N., Tamaresis, J. S., & Feldman, H. M. (2015). Reading abilities in school-aged preterm children: a review and meta-analysis. Developmental Medicine & Child Neurology, 57(5), 410–419.

Kraus, N., & Hornickel, J. (2010). Biological Markers of Reading and Speech-in-Noise Perception in the Auditory System. The ASHA Leader, 15(11), 5-6.

Landi, N. (2010). An examination of the relationship between reading comprehension, higher-level and lower-level reading sub-skills in adults. Reading and Writing, 23(6), 701–717.

Lervåg, A., & Aukrust, V. G. (2010). Vocabulary knowledge is a critical determinant of the difference in reading comprehension growth between first and second language learners. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 51(5), 612–620.

Lervåg, A., & Hulme, C. (2009). Rapid automatized naming (RAN) taps a mechanism that places constraints on the development of early reading fluency. Psychological Science, 20(8), 1040–1048.

Luckner, J. L., & Handley, C. M. (2008). A summary of the reading comprehension research undertaken with students who are deaf or hard of hearing. American Annals of the Deaf, 153(1), 6–36.

Matin, E. (1974). Saccadic suppression: a review and an analysis. Psychological Bulletin, 81(12), 899.

McDermott, K. B., Petersen, S. E., Watson, J. M., & Ojemann, J. G. (2003). A procedure for identifying regions preferentially activated by attention to semantic and phonological relations using functional magnetic resonance imaging. Neuropsychologia, 41(3), 293–303.

Mecacci, L., Sechi, E., & Levi, G. (1983). Abnormalities of visual evoked potentials by checkerboards in children with specific reading disability. Brain and Cognition, 2(2), 135–143.

Mitchell, T. V, & Maslin, M. T. (2007). How vision matters for individuals with hearing loss. International Journal of Audiology, 46(9), 500–511.

Moeller, M. P., Tomblin, J. B., Yoshinaga-Itano, C., Connor, C. M., & Jerger, S. (2007). Current state of knowledge: Language and literacy of children with hearing impairment. Ear and Hearing, 28(6), 740–753.

Müller, U., & Barr-Gillespie, P. G. (2015). New treatment options for hearing loss. Nature Reviews Drug Discovery, 14(5), 346–365.

Mundkur, N. (2005). Neuroplasticity in children. The Indian Journal of Pediatrics, 72(10), 855–857.

Nassaji, H. (2003). Higher–level and lower–level text processing skills in advanced ESL reading comprehension. The Modern Language Journal, 87(2), 261–276.

Nation, K., & Norbury, C. F. (2005). Why reading comprehension fails: Insights from developmental disorders. Topics in Language Disorders, 25(1), 21–32.

Norton, E. S., & Wolf, M. (2012). Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: Implications for understanding and treatment of reading disabilities. Annual Review of Psychology, 63, 427–452.

O'Regan, J. K. (1992). Optimal viewing position in words and the strategy-tactics theory of eye movements in reading. In Eye movements and visual cognition (pp. 333–354). Springer.

Odom, J. V., Bach, M., Brigell, M., Holder, G. E., McCulloch, D. L., Mizota, A., & Tormene, A. P. (2016). ISCEV standard for clinical visual evoked potentials: (2016 update). Documenta Ophthalmologica, 133(1), 1–9. https://doi.org/10.1007/s10633-016-9553-y

Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F., & Merabet, L. B. (2005). The plastic human brain cortex. Annu. Rev. Neurosci., 28, 377–401.

Petersen, S. E., Fox, P. T., Snyder, A. Z., & Raichle, M. E. (1990). Activation of extrastriate and frontal cortical areas by visual words and word-like stimuli. Science, 249(4972), 1041–1044.

Pollatsek, A., & Treiman, R. (2015). The Oxford handbook of reading. Oxford University Press.

Ponton, C. W., & Eggermont, J. J. (2001). Of kittens and kids: altered cortical maturation following profound deafness and cochlear implant use. Audiology and Neurotology, 6(6), 363–380.

Rastle, K. (2016). Visual word recognition. In Neurobiology of language (pp. 255–264). Elsevier.

Rayner, K. (1975). The perceptual span and peripheral cues in reading. Cognitive Psychology, 7(1), 65–81.

Reichle, E. D., Pollatsek, A., & Rayner, K. (2006). E–Z Reader: A cognitive-control, serial-attention model of eye-movement behavior during reading. Cognitive Systems Research, 7(1), 4–22.

Reichle, E. D., Warren, T., & McConnell, K. (2009). Using EZ Reader to model the effects of higher level language processing on eye movements during reading. Psychonomic Bulletin & Review, 16(1), 1–21.

Rezaei, M., Rashedi, V., & Morasae, E. K. (2016). Reading skills in Persian deaf children with cochlear implants and hearing aids. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 89, 1–5.

Robertson, L (2009). Literacy and deafness: listening and spoken language. San Diego, CA: Plural

Rolheiser, T., Stamatakis, E. A., & Tyler, L. K. (2011). Dynamic processing in the human language system: synergy between the arcuate fascicle and extreme capsule. Journal of Neuroscience, 31(47), 16949–16957.

Sahlén, B., & Hansson, K. (2006). Novel word learning and its relation to working memory and language in children with mild-to-moderate hearing impairment and children with specific language impairment. Journal of Multilingual Communication Disorders, 4(2), 95–107.

Samar, V. J., Parasnis, I., & Berent, G. P. (2002). Deaf poor readers' pattern reversal visual evoked potentials suggest magnocellular system deficits: implications for diagnostic neuroimaging of dyslexia in deaf individuals. Brain and Language, 80(1), 21–44.

Sandmann, P., Dillier, N., Eichele, T., Meyer, M., Kegel, A., Pascual-Marqui, R. D., Marcar, V. L., Jäncke, L., & Debener, S. (2012). Visual activation of auditory cortex reflects maladaptive plasticity in cochlear implant users. Brain, 135(2), 555–568.

Shandiz, J. H., Heyrani, M., Sobhani-Rad, D., Salehinejad, Z., Shojaei, S., Khoshsima, M. J., Azimi, A., Yekta, A. A., & Yazdi, S. H. H. (2017). Pattern visual evoked potentials in dyslexic children. Journal of Ophthalmic & Vision Research, 12(4), 402.

Sharma, A., & Dorman, M. F. (2006). Central auditory development in children with cochlear implants: clinical implications. Cochlear and Brainstem Implants, 64, 66–88.

Sharma, A., Gilley, P. M., Dorman, M. F., & Baldwin, R. (2007). Deprivation-induced cortical reorganization in children with cochlear implants. International Journal of Audiology, 46(9), 494–499.

Sharma, A., Martin, K., Roland, P., Bauer, P., Sweeney, M. H., Gilley, P., & Dorman, M. (2005). P1 latency as a biomarker for central auditory development in children with hearing impairment. Journal of the American Academy of Audiology, 16(08), 564–573.

Sharma, A., Nash, A. A., & Dorman, M. (2009). Cortical development, plasticity and re-organization in children with cochlear implants. Journal of Communication Disorders, 42(4), 272–279.

Shaw, C. A., McEachern, J. C., & McEachern, J. (2001). Toward a theory of neuroplasticity. Psychology Press.

Shelley-Tremblay, J. F., Syklawer, S., & Ramkissoon, I. (2011). The Effects Of Magno-Parvocellular Integratıon Traınıng On Fluency And Vısual Evoked Potentıals In Poor Readers. Journal Of Behavioral Optometry, 22(2).

Smith, R. J. H., Bale Jr, J. F., & White, K. R. (2005). Sensorineural hearing loss in children. The Lancet, 365(9462), 879–890.

Smittenaar, C. R., MacSweeney, M., Sereno, M. I., & Schwarzkopf, D. S. (2016). Does congenital deafness affect the structural and functional architecture of primary visual cortex? The Open Neuroimaging Journal, 10, 1.

Southwood, S. (2012). The Joy of Reading Groups. Adults Learning, 23(3), 36–37.

Stein, J. (2003). Visual motion sensitivity and reading. Neuropsychologia, 41(13), 1785–1793.

Sternberg, R. J. (1997). The concept of intelligence and its role in lifelong learning and success. American Psychologist, 52(10), 1030.

Thengal, N. (2013). Social and economic consequences of illiteracy. International Journal of Behavioral Social and Movement Sciences, 2(2), 124–132.

Toğrol B. (1974). Rb Cattell Zeka Testinin 2a Ve 2b Formları İle Porteus Labirenti Zeka Testinin 1300 Türk Çocuğuna Uygulanması. In dergipark.org.tr. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/100149

Vachon, P., Voss, P., Lassonde, M., Leroux, J.-M., Mensour, B., Beaudoin, G., Bourgouin, P., & Lepore, F. (2013). Reorganization of the auditory, visual and multimodal areas in early deaf individuals. Neuroscience, 245, 50–60.

Vandermosten, M., Boets, B., Poelmans, H., Sunaert, S., Wouters, J., & Ghesquiere, P. (2012). A tractography study in dyslexia: neuroanatomic correlates of orthographic, phonological and speech processing. Brain, 135(3), 935–948.

Walker, E. A., Sapp, C., Dallapiazza, M., Spratford, M., McCreery, R. W., & Oleson, J. J. (2020). Language and reading outcomes in fourth-grade children with mild hearing loss compared to age-matched hearing peers. Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 51(1), 17–28.

Wandell, B. A., & Yeatman, J. D. (2013). Biological development of reading circuits. Current Opinion in Neurobiology, 23(2), 261–268.

Watkin, P., & Baldwin, M. (2012). The longitudinal follow up of a universal neonatal hearing screen: the implications for confirming deafness in childhood. International Journal of Audiology, 51(7), 519–528.

Werfel, K. L., & Hendricks, A. E. (2016). The relation between child versus parent report of chronic fatigue and language/literacy skills in school-age children with cochlear implants. Ear and Hearing, 37(2), 216–224.

Wotschack, C. (2009). Eye movements in reading strategies: How reading strategies modulate effects of distributed processing and oculomotor control (Vol. 1). Universitätsverlag Potsdam.

Yeatman, J. D., Dougherty, R. F., Rykhlevskaia, E., Sherbondy, A. J., Deutsch, G. K., Wandell, B. A., & Ben-Shachar, M. (2011). Anatomical properties of the arcuate fasciculus predict phonological and reading skills in children. Journal of Cognitive Neuroscience, 23(11), 3304–3317.

Yılar, S. (2018). İlköğretim Dördüncü Sınıf Normal İşitmeye Sahip Ve İşitme Kayıplı Çocuklarda Okuma Becerisinin Değerlendirilmesi, (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Yoshinaga-Itano, C., & Downey, D. M. (1996). The Psychoeducational Characteristics of School-Aged Students in Colorado with Educationally Significant Hearing Losses. Volta Review, 98(1), 65–96.

Yu, M., & Creel, D. (2019). Visually evoked potentials. Handbook of Clinical Electrophysiology of Vision, 19–28. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30417-1_2

FORMLAR

EK-1

Tarih: 13.10.2020

İşitme Cihazı ve Koklear İmplant Kullanan Bireylerin Okuma Becerilerinin ve Görsel Uyarılmış Potansiyel Cevaplarının Karşılaştırılması

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Katıldığınız bu çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı "İşitme Cihazı ve Koklear İmplant Kullanan İşitme Kayıplı Bireylerde Okuma Becerilerinin ve Görsel Uyarılmış Potansiyel Cevaplarının Değerlendirilmesi"dir.

Çalışma İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz A.B.D, İşitme ve Konuşma Bozuklukları Ünitesi bünyesinde sürdürülecektir ve kurum olarak bu çalışmaları sürdürebilmek için gerekli personel ve cihaz altyapısı mevcuttur.

Araştırmamıza 45 katılımcının katılması beklenmektedir. Her katılımcı için tüm ölçüm ve değerlendirmelerin tahmini 2 saat içerisinde tamamlanması planlanmaktadır

Uygulanacak İşlemler:

Yapılacak işlemler, herhangi bir tıbbi müdahale içermemektedir.

Bu çalışma kapsamında adaylara yapılacak ölçümler herhangi bir zarar verici etki içermemektedir. Cattell testi ile zeka durumu belirlenecektir. Devamında, kulağa bir prob yerleştirilerek akustik immitansmetri testleri yapılacak ve orta kulak fonksiyonları değerlendirilecektir. Ardından saf ses odyometri ve konuşma odyometrisi ile işitme, videonistagmografi ile sakkadik sistem, görsel uyarılmış potansiyellerle(VEP) de görsel sistem değerlendirilecektir. Sonrasında okuduğunu anlama testi ile okuma becerisi ölçülecektir.

Araştırmada, herhangi bir tedavi prosedürü veya alternatif tedavi metotları uygulanmayacaktır.

Riskler:

Kişinin sağlık bütünlüğünü etkileyecek bir uygulama ve riski bulunmamaktadır.

EK-2

Okuduğunu Anlama Testi-1

1. *"Küçük kız, ormanda papatyalardan taç yapıyordu."* **Bu cümlede aşağıdaki sorulardan hangisinin cevabı yoktur?**

A) Nerede?
B) Kim?
C) Niçin?
D) Ne?

2. *(1) Zeki'ye babasından bir küçük kedi miras olarak kalmış. (2) Bu kedi ile ne yapacağını düşünürken, kedi ondan kendine bir çift çizme bulmasını istemiş. (3) Kedi, çizmeleri giyip kralın sarayına gitmiş ve kralla görüşmek istediğini söylemiş. (4) Kralın odasına çıkarmışlar bizim kediyi.*

Bu parçadaki numaralanmış cümlelerden hangisi gerçek hayattan alınmıştır?

A) 1 B)2 C)3 D)4

3. *(1) Parmak çocuk, tek başına ormanda kaybolmuştu. (2) Bir ağaca tırmanmış, bakmış ki ormandan uzakta mum alevi gibi bir parıltı var. (3) İyi yürekli kadın yiyecek ikram etmiş. (4) Sevinçle ağaçtan inmiş, o parıltıya doğru yürümeye başlamış.*

Bu paragrafta, numaralanmış cümlelerden hangisi <u>yer almamalıdır?</u>

A) 1 B)2 C)3 D)4

4. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde karşılaştırma anlamı <u>yoktur?</u>

A) Küçük kızın altından daha sarı saçları vardı.
B) Matematik dersini, Türkçe dersinden daha çok severdi.
C) Çok uzaklardan bir mektup gelmişti ona.
D) Emre'nin saati benimkinden daha güzeldi.

5. *"Kitaplar, en iyi arkadaşlarımızdandır. Küçük yaşta eğer kitaplarla tanıştıysanız oldukça şanslısınız. Sizi eğlendiren, bilgilendiren, düşündüren hep kitaplardır. Kitap okudukça dünyanın rengârenk kapılarını açar ve oralarda gezintiye çıkarsınız. "*

Aşağıdakilerin hangisi bu parçanın başlığı <u>olamaz?</u>

A) Kitapların Arkadaşlığı

B) Kitapların Dünyası

C) Kitaplarla Gezinti

D) Kitapların Evi

6. *"Geniş, siyah gölgesi hayatımı kaplayan,*
Tepemde kanat germiş bir kartaldır yalnızlık.
Kalp çarpıntılarıyla günleri hesaplayan
Bir benim, benim olan bir masaldır yalnızlık.

Bu dörtlüğün ana duygusu aşağıdakilerden hangisidir?

A) Cesaret

B) Korku

C) Şüphe

D) Yalnızlık

7. *"Uzun süre televizyon izlemek, küçük yaştaki - özellikle 0-3 yaş arasındaki - çocuklar için bazı küçük yararlarına karşılık hem zihinsel hem de ruhsal açıdan ciddi tehlikeler taşımaktadır. Bu yüzden anne ve babaların özellikle küçük yaşlardaki çocuklarının televizyon izlemelerini kontrol altında tutmaları gerekir."*

Bu parçanın ana fikri aşağıdakilerden hangisidir?

A) Televizyonun zihinsel açıdan zararları

B) Televizyonun ruhsal açıdan yararları

C) Televizyon izlemenin anne- baba kontrolü altında olması gerektiği

D) Uzun süre televizyon izlemenin önemi

8. "Yazılan şiirlerin içinde ……. seçip sınıf panosuna astı. **"cümlesinde noktalı yere yazılacak uygun ifade aşağıdakilerden hangisidir?**

A) en azını

B) en güzelini

C) başlıca

D) özellikle



9. Bu karikatür aşağıdakilerin hangisine dikkat çekmek amacıyla yapılmıştır?

A) Kuraklığa

B) Resim sanatına

C) Hava durumuna

D) Doğal afetlere

10. *"Annesi ile yaşayan Mehmet, üniversiteyi kazanınca evden ayrılıp İstanbul'a gitmek zorunda kalmıştı. Burada tek başına yaşamak ona zor geliyordu. Annesi, evi ve kardeşi bugünlerde gözünde tütüyordu. Sanırım yalnızlığa alışmak onun için zor olacaktı. "* Bu **parçadaki altı çizili kelime grubunun anlamı aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Mutlu olmak
B) Çok özlemek
C) Aşırı sevinmek
D) İçine doğmak

11. *(1) Gökyüzü masmaviydi, pırıl pırıl güneş parlıyordu. (2) Yaz mevsimi sonunda gelmiş, içimiz ısınmıştı. (3)Hava o kadar sıcaktı ki, en kalın giysilerimizi giyip dışarı çıktık. (4) denize girmek için sahile doğru koşmaya başladık.* **Bu metinde kaç numaralı cümlede anlamsal bir çelişki vardır?**

A)1 B)2 C)3 D) 4

Okuduğunu Anlama Testi-2

1. *"Birçok ülkede anlatılan masalların birbirine benzemesi, onların tek kaynaktan doğup yayıldığı kanısını uyandırmıştı ilkin. Bu kaynağın Hindistan ya da Mısır olduğunu ileri sürenler oldu. Daha sonra yapılan araştırmalarda, uygarlık dünyasıyla hiçbir ilgisi olmayan ilkel toplumdaki masalların da öbür masallara benzediği görülünce, bu benzerliğin yeryüzünde yaşayan bütün insanların iç dünyalarındaki tıpkılıktan ileri geldiği ortaya çıkmıştır."*

Bu parçaya göre aşağıdakilerden hangisi çıkarılabilir?

A) Masallarda benzerlik aranan bir durumdur.

B) İnsanların iç dünyalarındaki benzerlik masalların birbirine benzemesinin sebebidir.

C) Masalların birbirine benzemesi birçok ülkede yaşanan bir durumdur.

D) Masalların kaynağı Hindistan ve Mısır'dır.

2. *(1)Müdür, yaşlı adama ters ters baktı. (2) Yaşlı adam çocuklarla top oynuyordu. (3)Yaşlı adam topa hızlıca vurdu. (4) Yaşlı adam topa hızlı vurduğu için müdürün penceresini kırdı.*

Yukarıdaki numaralanmış cümlelerin hangisi "sebep" bildirmektedir?

A)1 B)2 C)3 D)4

3. *Uçun kuşlar uçun doğduğum yere*
Şimdi dağlarında mor sümbül vardır
Ormanlar koynunda bir serin dere,
Dikenler içinde sarı gül vardır.

Dörtlükteki ana duygu aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ölüm korkusu

B) Memleket Özlemi

C) Doğa Sevgisi

D) Yaşama Sevinci

4. *"Ahırın avlusunda oynarken, aşağıda gümüş söğütler altında görünmeyen derenin üzgün şırıltısını işitirdik. Evimiz iç çitin büyük kestane ağaçları arkasında kaybolmuş gibiydi."* **Bu metinde kullanılan düşünceyi geliştirme yolu aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Betimleme
B) Karşılaştırma
C) Açıklama
D) Tanık Gösterme

5. *Hoş geldin, safa geldin*
bahar! Sen geldiğin için çiçek
açtı, Bahçelerde tüm ağaçlar
Leylekler yuvaya döndü
Toprak ısındı, uyandı
karıncalar... Çoluk çocuk yollara
döküldü.
Şiirin konusu aşağıdakilerden hangisidir?

A) Karıncaların yuvaya dönüşü
B) Baharın doğada meydana getirdiği değişiklikler
C) Çiçeklerin açması
D) Çocukların dışarı çıkması

6.Aşağıdaki cümlelerin hangisinde öznel bir anlatım vardır?

A) Bir yıl dört mevsimdir.
B) Türkiye'nin başkenti Ankara'dır.
C) En sevdiğim ders matematiktir.
D) İstanbul'u 1453 yılında Fatih Sultan Mehmet fethetmiştir.

7. *Beynin özünü merak eden Golgi, insan beyninin sırlarını keşfetmek için kendi kendine araştırmalar yapmaktadır.* **Parçadaki "amaç - sonuç" ilişkisi dikkate alındığında, "amaç" olan durum aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Beynin özü

B) İnsan beyninin sırları

C) Kendi kendine yaptığı araştırmalar

D) Araştırmaktan duyduğu mutluluk

8. *Cimrinin biri elinde ne malı varsa satıp, altın haline çevirerek, bahçesindeki ağaçlardan birinin dibine gömdü. Sık sık gidip altınların yerinde durup durmadığını kontrol ediyordu. Gömüyü kazıyor, altınları avucuna alıyor, evirip çeviriyor, sayıp tekrar gömüyordu."* **Bu parçaya en uygun başlık aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

A) Cimri ile Altınları

B) Altınların Hikmeti

C) Cimrilik Sanatı

D) Kazılan Bahçe

9. *Gül, meyvelerden en çok elmayı severdi. Kardeşi Lale ise portakalı çok severdi. Gül, elmanın tadından çok kokusundan hoşlanırken; Lale portakalın tadına bayılırdı. Hele bir de portakal sulu olursa. Gül'ün elmalı pastaya Lale'nin portakallı keke olan düşkünlüğü de acaba bu meyveleri çok sevdiklerinden mi kaynaklanıyordu?*

Bu paragrafta elma ve portakal hangi yönleriyle karşılaştırılmaktadırlar?

A) Lale ve Gül'ün en sevdikleri meyveler olması

B) Kokuları

C) Tatları

D) Meyvelerden yapılan pastalar

10. *Sihirli geyiği yakalayamamışlardı, ama geyik onları şimdiye değin görmedikleri iç açıcı bir yere getirmişti. Bu, güzel mi güzel bir ada idi; göz alabildiğine çepçevre hep ormanlar ırmaklar vardı. Kayıkla bir adam denizde balık tutuyordu.*

Bu metinle aşağıdaki resimlerden hangisi arasında bir ilişki <u>yoktur?</u>



A)



B)

C)



D)



11. *"En güzelinden porselen sofra takımları, billur bardaklar, içleri nefis yemeklerle dolu tabaklar, daha neler, neler… Sofrada kuş sütünden başka bir eksik yokmuş: Tavuk suyuna şehriye çorbası, et kızartmaları, çeşit çeşit sebzeler, üstüne de çikolatalı birer pasta. Sevinçle çocuklarını sofraya çağırmış Alara.*

Bu metin aşağıdaki resimlerin hangisinden etkilenerek yazılmış olabilir?

A)



C)



B)



D)



EK-3

Bilgi Formu						
Kişisel Bilgiler				Tarih:		
Ad-Soyad						
Cinsiyet						
Doğum Tarihi-Yaş						
Yaşadığı Şehir						
Telefon						

Anne					
Yaş		Eğitim Durumu		Meslek	
Baba					
Yaş		Eğitim Durumu		Meslek	

Anne-Baba	Evli		Boşanmış	

Hikaye	
İşitme Kaybının Derecesi	
İşitme Kaybının Tanılandığı Yaş	
Cihazlandırma/İmplantasyon Yaşı	
Prenatal	
Perinatal	
Postnatal	

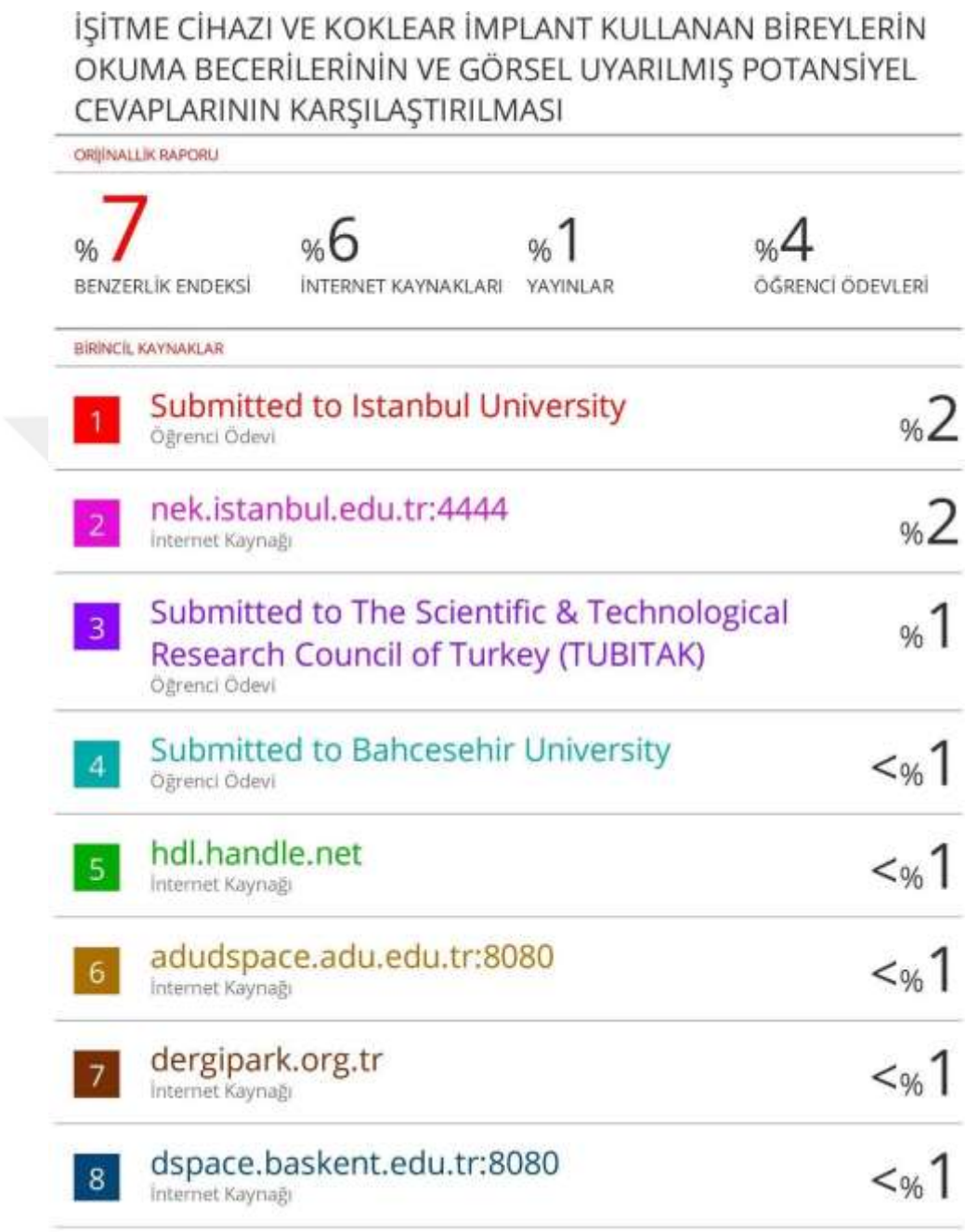
İşitme Cihazı/Koklear İmplant Düzenli Kullanım		Evet		Hayır	
Göz Problemi	Var			Yok	
Akademik Başarısı					
İletişim Becerisi					

Değerlendirme Formu						
Cattell						
Sakkadik Takip	Hız		Latans		Doğruluk	
Görsel Uyarılmış Potansiyel Amplitütleri	N1		P1		N2	
Görsel Uyarılmış Potansiyel Latansları	N1		P1		N2	
Okuduğunu Anlama Test Puanı						

Saf Ses Odyometrisi		
Cihazsız		
Sağ		
Sol		
Cihazlı		
Sağ		
Sol		
Saf Ses Ortalaması(Cihazlı/Cihasız)	Sağ Kulak:	Sol Kulak:

ETİK KURUL KARARI

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI



İŞİTME CİHAZI VE KOKLEAR İMPLANT KULLANAN BİREYLERİN OKUMA BECERİLERİNİN VE GÖRSEL UYARILMIŞ POTANSİYEL CEVAPLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

ORİJİNALLİK RAPORU

%7	%6	%1	%4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	%2
2	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	%2
3	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	%1
4	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	<%1
5	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<%1
6	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
7	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	dspace.baskent.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1

ÖZGEÇMİŞ