

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**KOKLEAR İMPLANT VE İŞİTME CİHAZI KULLANAN OKUL ÇAĞI ÇOCUKLARININ
BİLGİSAYAR TABANLI CNSVS (THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM VİTAL SİGNS) İLE
NÖROBİLİŞSEL DEĞERLENDİRİLME SONUÇLARININ YORUMLANMASI:
RANDOMİZE KONTROLLÜ BİR ÇALIŞMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Rukiye AYYILDIZ

Odyoloji Anabilim Dalı

Odyoloji Programı

AĞUSTOS, 2023

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**KOKLEAR İMPLANT VE İŞİTME CİHAZI KULLANAN OKUL ÇAĞI ÇOCUKLARININ
BİLGİSAYAR TABANLI CNSVS (THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM VİTAL SİGNS) İLE
NÖROBİLİŞSEL DEĞERLENDİRİLME SONUÇLARININ YORUMLANMASI:
RANDOMİZE KONTROLLÜ BİR ÇALIŞMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Rukiye AYYILDIZ

(Y2216.070001)

Odyoloji Anabilim Dalı

Odyoloji Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Denizhan DİZDAR

AĞUSTOS, 2023

ONAY BELGESİ

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum ‘‘Koklear İmplant ve İşitme Cihazı Kullanan Okul Çağı Çocuklarının Bilgisayar Tabanlı Cnsvs (The Central Nervous System Vital Signs) ile Nörobilişsel Değerlendirilme Sonuçlarının Yorumlanması: Randomize Kontrollü Bir Çalışma’’ adlı çalışmanın, tezin proje safhasından, sonuçlanma safhasına kadar geçen süreçte bilimsel etik ve çalışma ahlakına uyduğumu, bu görüşe ters düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça ’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (26.09.23)

Rukiye AYYILDIZ

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince benden desteğini esirgemeyen, ilgisi, sıcaklığı ve sabrı ile tüm yoğunluğunun arasında tezime yön veren danışman hocam Doç. Dr. Denizhan DİZDAR ve Öğr. Gör. Habibe ER hocalarıma çok teşekkür ederim.

Anlayışı, hoşgörüsü, desteği, sabrı ve sevgisini her anımda hissettiğim en zor zamanlarımda hep yapabileceğime inanan ve beni maddi manevi destekleyen canım eşim Ahmet Furkan AYYILDIZ'a hayatıma kattığı tüm güzellikler için sonsuz teşekkürler

Tüm hayatım boyunca her türlü zorluk, sıkıntı, sevinç ve mutluluklarımda varlıklarını yanımda hissettiren, sahip oldukları tüm imkanlarla beni bu günlere taşıyan, benim ben olmamda en büyük katkısı olan annem Fadime HALİS, babam Mehmet HALİS ve kardeşlerime tüm kalbimle çok teşekkür ederim.

Birlikte çok eğlendiğim aynı zamanda kendilerinden çok şey öğrendiğim dönem arkadaşım Uzm. Ody Banu BULUT'a ve sürekli yan yana olamasak da her görüştüğümüzde onlara sahip olduğum için ne kadar şanslı olduğumu anlamamı sağlayan Seda KAŞKA'ya ve Emine YILDIZ'a çok teşekkür ederim.

AĞUSTOS, 2023

Rukiye AYYILDIZ

**KOKLEAR İMPLANT VE İŞİTME CİHAZI KULLANAN OKUL ÇAĞI
ÇOCUKLARININ BİLGİSAYAR TABANLI CNSVS (THE CENTRAL
NERVOUS SYSTEM VİTAL SİGNS) İLE NÖROBİLİŞSEL
DEĞERLENDİRİLME SONUÇLARININ YORUMLANMASI: RANDOMİZE
KONTROLLÜ BİR ÇALIŞMA**

ÖZET

Günümüzde erken tanı koymak ve erken müdahalenin önemi bilinmektedir. Ancak artan çevresel maruziyetler ve kalıtsal bazı hastalıkların halen önüne geçilememiştir. Bilimde beynin nörobilişsel düzeyini ölçmek için pek çok test ve yöntem uygulanmaktadır. Kranial Fonksiyonel Manyetik Rezonans (fMRI), İşlevsel Yakın Kızılötesi Görüntüleme Yöntemi (fNIRS) ve The Central Nervous System Vital Signs (CNSVS) testi vb. gibi yöntemler günümüzde kullanılmaktadır. Tüm bu yöntemlerin amacı beynin nasıl çalıştığını anlamlandırmaktır. Koklear implant ve işitme cihazı kullanan okul çağı çocuklarında beynin nöroplastitise ve nörogelişimi üzerine pek çok test ve yöntem kullanılarak araştırmalar yapılmaktadır. Ancak hala tam olarak açıklanamayan pek çok bileşen bulunmaktadır. Nörobilişsel ve noninvasiv olması nedeniyle çalışmamızda The Central Nervous System Vital Signs (CNSVS) nörobilişsel test bataryası tercih edilmiştir. Ayrıca daha önce hem ülkemizde hem de dünyada bu yöntemle işitme kayıplı bireylerde bu test bataryası kullanılmamıştır. Bu çalışmanın amacı, CNS VİTAL SİGN test bataryaları ile işitme kayıplı çocukların nörobilişsel becerileri hakkında bilgi almaktır. Bu testin sonucunda işitme kayıplı okul çağı çocuklarında nörobilişsel becerilerine; kullanılan işitmeye yardımcı işitme cihazının türünün, işitme cihazı kullanım süresinin, tanı yaşının ve özel eğitime gitme sürelerinin etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan nedensel karşılaştırma deseni kullanılacaktır. İlk Işık Özel Eğitim ve Rehabilitasyon merkezinde koklear implant ve işitme cihazı kullanan toplam 38 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil olacak bireyler rastgele okul müdürünün kura yöntemi ile belirlenmiş ve çalışmaya katılmak istemeyenler dışlanmıştır. İşitme cihazı ve koklear implant kullananlar kendi aralarında ikiye ayrılmış olup bir gruba 3* 20 tekniği uygulanarak optik sinirin

gevşetilmesi ile test bataryası uygulanmıştır. Diğer grupta bu yöntem uygulanmamıştır. Tabakalara göre orantılı dağıtım yapıldığında İşitme cihazı kullanan 16 kişi; koklear implant kullanan 22 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Çocukların yaş aralıkları 8-15 olarak belirlenmiştir. Çocukların hem kendilerine hem de ailelerine bilgilendirilmiş gönüllü olur formunda yazılanlar açıklanmış ve imzalatılmıştır. Sosyodemografik bilgi formu alınmıştır. CNS VİTAL SİGN testi katılımcılara uygulanmıştır. Sonuç olarak işitmeye yardımcı cihaza göre olguların nörobilişsellik endeksi, kompozit hafıza, sözel bellek, psikomotor hızı, görsel bellek, tepki süresi, karmaşık dikkat, bilişsel esneklik, işlem hızı, yürütücü işlev ve basit dikkat puanları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Ancak çalışmada, koklear implantlı hastaların, işitme cihazı kullananlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek motor hız skorlarına sahip olduğunu bulunmuştur. Koklear implant olan olguların SBT-doğru zamanda tuşa basılanlarında puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. Koklear implant olan olguların SBT-doğru şekilde pas geçilenlerinde puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır. Koklear implant olan olguların PTT-sol elle tıkkatmaların ortalaması puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır İşitme cihazının türü fark etmeksizin CNSVS ana bölüm puanları normal değerlerin altında kalmıştır. Koklear implantlı bireylerde görsel bellek testi deney grubunda anlamlı olarak yüksek saptanmıştır. Koklear implantlı deney grubundaki olguların SRK-hatalar puanı, istatistiksel olarak kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır. Diğer değişkenlerde deney ve kontrol grubunda farklılık gözlemlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: CNSVS, Kısa Süreli Bellek, Akademik Başarı, Koklear İmplant, 3*20 tekniği.

**INTERPRETATION OF NEUROCOGNITIVE ASSESSMENT RESULTS
WITH COMPUTER-BASED CNSVS (THE CENTRALNERVOUS SYSTEM
VITAL SIGNS) OF SCHOOL-AGE CHILDREN USING COCHLEAR
IMPLANTS AND HEARING AIDS: A RANDOMIZED CONTROLLED
STUDY**

ABSTRACT

Today, the importance of early diagnosis and early intervention is known. However, increasing environmental exposures and some hereditary diseases have still not been prevented. In science, many tests and methods are applied to measure the neurocognitive level of the brain. Cranial Functional Magnetic Resonance (fMRI), Functional Near Infrared Imaging Method (fNIRS) and The Central Nervous System Vital Signs (CNVSS) test etc. Methods such as these are used today. The aim of all these methods is to make sense of how the brain works. Research is being conducted using many tests and methods on neuroplasticity and neurodevelopment of the brain in school-age children using cochlear implants and hearing aids. However, there are still many components that are not fully explained. The Central Nervous System Vital Signs (CNVSS) neurocognitive test battery was preferred in our study because it is neurocognitive and noninvasive. In addition, this test battery has not been used in individuals with hearing loss with this method before, both in our country and in the world. The aim of this study is to obtain information about the neurocognitive skills of children with hearing loss using the CNS VITAL SIGN test batteries. As a result of this test, neurocognitive skills of school-age children with hearing loss; The effects of the type of hearing aid used, duration of hearing aid use, age at diagnosis, and duration of special education attendance were examined. In this study, causal comparison design, one of the quantitative research methods, will be used. A total of 38 people using cochlear implants and hearing aids at İlk Işık Special Education and Rehabilitation center were included in the study. Individuals to be included in the study were randomly selected by the school principal's lottery method, and those who did not want to participate in the study were excluded. Hearing aid and cochlear implant users were divided into two, and a test battery was

administered to one group by relaxing the optic nerve by applying the 3*20 technique. This method was not applied in the other group. When proportional distribution is made according to the layers, 16 people using hearing aids; 22 people using cochlear implants were included in the study. The age range of the children is determined as 8-15. What was written in the informed consent form was explained to both the children and their families and they were signed. A sociodemographic information form was taken. CNS VITAL SIGN test was applied to the participants. As a result, the neurocognition index, composite memory, verbal memory, psychomotor speed, visual memory, reaction time, complex attention, cognitive flexibility, processing speed, executive function and simple attention scores of the cases do not show a statistically significant difference according to the hearing aid device. However, the study found that patients with cochlear implants had statistically significantly higher motor speed scores than those using hearing aids. The SBT-key pressed at the right time-instant score of the patients with cochlear implants was found to be statistically significantly lower than those with hearing aids. The SBT-correctly missed-immediate score of the cases with cochlear implants was found to be statistically significantly lower than those with hearing aids. The average PTT-left-hand clicks score of the cases with cochlear implants was found to be statistically significantly higher than those with hearing aids. Regardless of the type of hearing aid, CNSVS main section scores remained below normal values. In individuals with cochlear implants, the visual memory test was found to be significantly higher in the experimental group. The SRK-errors scores of the cases in the experimental group with cochlear implants were found to be statistically significantly higher than the control group. No differences were observed between the experimental and control groups in other variables.

Keywords: CNSVS, Short-Term Memory, Academic Achievement, Cochlear Implant, 3*20 technique

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
I. GİRİŞ.....	1
II. GENEL BİLGİLER.....	2
A. İşitme Kaybı ve Dereceleri	2
1. Şiddetine Göre İşitme Kayıpları	2
a. Çok Hafif Derecede İşitme Kaybı	3
b. Hafif Derecede İşitme Kaybı	3
c. Orta Derecede İşitme Kaybı	3
d. İleri Derecede İşitme Kaybı	3
e. Çok İleri Derecede İşitme Kaybı.....	4
2. Ortaya Çıkış Zamanına Göre İşitme Kayıpları	4
3. Konuşmanın Edinilmesiyle İlişkili Olarak İşitme Kayıpları	4
a. Prelingual Dönem.....	5
b. Perilingual Dönem	5
c. Postlingual Dönemde İşitme Kaybı.....	5
4. Patolojinin Yerleştiği Bölgeye Göre.....	5
a. İletim Tipi İ.K.	5
b. Sensörinöral İşitme Kaybı (SNİK).....	6
c. Mikst Tip İ. K.	6
d. Santral Tip İ. K.....	6
e. Fonksiyonel / Non-Organik İşitme Kaybı	7

B. Koklear İmplant	7
1. Koklear İmplant Parçaları ve Çalışma Prensipleri	7
2. Pediyatrik Grupta Koklear İmplant Aday Kriterleri	9
C. İşitme Cihazı	9
1. İşitme Cihazı Parçaları ve Çalışma Prensipleri	9
a. Sinyal İşlemcisi Bağlamında İşitme Cihazı Türleri	10
b. İşitme Cihazı Türleri	11
D. İşitsel Deprivasyon ve Nöral Plastisite	11
1. The Central Nervous System Vital Signs Bilgisayar Tabanlı Nöropsikolojik Test Bataryası (CNSVS)	12
a. Sözel Bellek Testi (SBT) VE Görsel Bellek Testi (GBT)	14
b. Parmak Vurma Testi (Finger Tapping Test-FTT) (PVT)	16
c. Sembol-Sayı Kodlama Testi (Symbol Digit Coding Test-SDC) (SRK)	17
d. Stroop Testi	18
e. Sürekli Performans Testi (SPT)	21
f. Dikkat Değişim Testi (DDT)	22
3. Bellek	24
4. Çalışma Belleği	26
5. Normal Gelişim Gösteren Çocuklarda Çalışma Belleği ve Kısa Süreli Bellek ...	27
6. İşitme Kayıplı Çocuklarda Çalışma Belleği ve Kısa Süreli Bellek	28
E. 20-20-20 Kuralı	28
III. GEREÇ VE YÖNTEM	30
A. Çalışmanın Yürütüldüğü Birim	30
B. Çalışma İzni ve Etik Kurul Onayı	30
C. Araştırmanın Evreni ve Katılımcıların Özellikleri	30
D. Veri Toplama Araçları ve Çalışma Düzeni	31
E. Verilerin Toplanması ve Puanlarının Yorumlanması	33
F. İstatistiksel İncelemeler	34
IV. SONUÇLAR VE BULGULAR	35
A. Katılımcıların Sosyodemografik Bilgi Formu Sonuçları	35
B. CNS Vital Sign Test Sonuçları	38
V. TARTIŞMA	49
A. İşitme Cihazı ve Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların CNS Vital Sign Alt Ölçeklerinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılması	49

VI. SONUÇ VE ÖNERİLER	58
VII. KAYNAKÇA	61
EKLER.....	71
ÖZGEÇMİŞ.....	84

KISALTMALAR LİSTESİ

BGS	: Bilgisayarlı Görme Sendromu
CNSVS	: The Central Nervous System Vital Signs
ÇB	: Çalışma belleği
DB	: Duyusal bellek
DDT	: Dikkat Değişim Testi
DGY	: Dijital Görme Yorgunluğu
GBT	: Görsel Bellek Testi
KSB	: Kısa süreli bellek
PET	: Pozitron emisyon tomografisi
PVT	: Parmak Vurma Testi (Finger Tapping Test-FTT)
SBT	: Sözel Bellek Testi
SNİK	: Sensörinöral işitme kaybı
SPT	: Sürekli Performans Testi
SRK	: Sembol-Sayı Kodlama Testi (Symbol Digit Coding Test-SDC)
USB	: Uzun süreli bellek

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1	İşitme Kaybının Dereceleri	2
Çizelge 2	İşitme Kaybının Başlama Zamanları.....	5
Çizelge 3	Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımları.....	30
Çizelge 4	Demografik Özelliklerin Dağılımları	35
Çizelge 5	Eğitimle İlgili Bilgilerin Dağılımları	37
Çizelge 6	İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre CNSVS Ana Bölüm Puanlarının Karşılaştırması.....	38
Çizelge 7	İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması ...	39
Çizelge 8	İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması ...	42
Çizelge 9	Koklear İmplant Kullanan Olguların, Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Ana Bölüm Puanlarının Karşılaştırması.....	43
Çizelge 10	Koklear İmplant Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması	44
Çizelge 11	Koklear İmplant Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması	45
Çizelge 12	İşitme Cihazı Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Ana Bölüm Puanlarının Karşılaştırması.....	46
Çizelge 13	İşitme Cihazı Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması	47
Çizelge 14	İşitme Cihazı Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması	48

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1	Koklear İmplant ve Parçaları	8
Şekil 2	İşitme Cihazı	10
Şekil 3	CNSVS Test Başlangıç Ekranı	14
Şekil 4	Sözel Bellek Testi Test Ekran Görüntüsü	15
Şekil 5	Görsel Bellek Testi Test Ekran Görüntüsü	16
Şekil 6	Parmak Tıklatma Testi Test Ekran Görüntüsü.....	17
Şekil 7	Sembol-Sayı Kodlama Testi Test Ekran Görüntüsü	18
Şekil 8	Stroop Testi 1. Kısım Test Ekran Görüntüsü.....	19
Şekil 9	Stroop Testi 2. Kısım Test Ekran Görüntüsü.....	20
Şekil 10	Stroop Testi 3. Kısım Test Ekran Görüntüsü.....	21
Şekil 11	Sürekli Performans Test Ekran Görüntüsü	22
Şekil 12	Dikkat Yönelme Test Ekran Görüntüsü.....	23
Şekil 13	Bilgi İşleme Basamakları	26
Şekil 14	20- 20- 20 Kuralı.....	29
Şekil 15	Çalışma Katılımcılarının Dağılımı, Takibi ve Analizi.....	32
Şekil 16	İşitmeye Yardımcı Cihazın Dağılımı	36
Şekil 17	İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre Motor Hızı Puanının Dağılımı	39
Şekil 18	İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre SBT-Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar- Anında Puanının Dağılımı	40
Şekil 19	İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre SBT-Doğru Şekilde Pas Geçilenler-Anında Puanının Dağılımı	40
Şekil 20	İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre PTT-Sol Elle Tıklatmaların Ortalaması Puanının Dağılımı	41
Şekil 21	Koklear İmplant Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubunda Göre GBT- Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar-Gecikmeli Puanının Dağılımı	45

I. GİRİŞ

İşitme kaybı olan çocuklar, normal işiten çocuklara kıyasla dil işlevinde gecikmeler sergileyebilir. Bununla birlikte, bu gecikmelerin çalışma belleği gibi diğer bilişsel alanlara yayılıp yayılmadığına dair kanıtlar karışıktır; bazı çalışmalar işitme kaybı olan çocuklarda düşüşler gösterirken diğerleri işitme kaybı olan çocukların normal işiten çocukların düzeyinde performans gösterdiğini gösterir. İşitme kaybının bilişsel ve dil gelişimi üzerindeki etkisini araştıran artan literatüre rağmen, bu bilişsel süreçlerin altında yatan nöral dinamiklerle ilgili çalışmalar dikkate değer ölçüde yoktur.

Günümüzde artan test teknikleri ile işitme kayıplı çocukların bilişsel işlevleriyle beraber dikkatlerini ölçen tekniklerde artmıştır. Artık özel gereksinimli çocukların gelişimini daha objektif ölçebilen testler sayesinde eğitim programları ve rehabilitasyon süreçleri kişiye özel ve kişinin tamamen ihtiyacına yönelik düzenlenebilmektedir. Eğitimci ve klinisyenler tarafından bu testler artık daha yaygın olarak tercih edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, CNS VİTAL SİGN test bataryaları ile işitme kayıplı çocukların nörobilişsel becerileri hakkında bilgi almaktır. Bu testin sonucunda işitme kayıplı okul çağı çocuklarında nörobilişsel becerilerine; kullanılan işitmeye yardımcı işitme cihazının türünün, işitme cihazı kullanım süresinin, tanı yaşının ve özel eğitime gitme sürelerinin etkisi incelenmesi amaçlanmıştır.

II. GENEL BİLGİLER

A. İşitme Kaybı ve Dereceleri

İşitme kaybı; kişinin işitme hassasiyetinde azalma olarak tanımlanabilir. Bu tanım, işitsel sistemin periferik veya merkezi bölgelerin duyuşal bozukluklardan etkilendiğinde ortaya çıkar. Patolojinin yerleşim yerine göre iletim tipi, sensörinöral, mikst, santral ve fonksiyonel işitme kaybı olarak sınıflandırılır (Yiğit ve Karaaltın, 2005).

Dünya nüfusunun %5'inden fazlası yani yaklaşık 430 milyon insan işitme kaybıyla yaşamaktadır ve işitme eğitimi için rehabilitasyona ihtiyaç duyarlar (432 milyon yetişkin ve 34 milyon çocuk). 2050 yılına kadar 700 milyondan daha fazla insanın, yani her on insandan birinin işitme kaybı yaşayacağı düşünülmüştür. İşitme engelli insanların yaklaşık %50'si düşük ve orta gelirli ülkelerde yaşıyor. İşitme kaybının yaygınlığı yaşla birlikte artar ve 60 yaşın üzerindeki kişilerin %60'ından fazlası işitme kaybından muzdariptir (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>, tarihi).

1. Şiddetine Göre İşitme Kayıpları

Amerikan Konuşma ve İşitme Derneği (ASHA) tarafından işitme kaybı derecelendirilmesi 6 grupta incelenmiştir (Çizelge 1). Çizelge 1 işitme kaybının derecelerini göstermektedir.

Çizelge 1 İşitme Kaybının Dereceleri

0-15 dB HL	Normal işitme
16-40 dB HL	Çok hafif derecede işitme kaybı
41-55 dB HL	Hafif derecede işitme kaybı
56-70 dB HL	Orta derecede işitme kaybı
71-90 dB HL	İleri derecede işitme kaybı
91 dB HL ve üstü	Çok ileri derecede işitme kaybı

a. Çok Hafif Derecede İşitme Kaybı

Belirli uzaklıktan (örn. 1,5 m veya daha fazla) gelen düşük yoğunluklu sesleri anlamakta güçlük çekilir. Dil ve konuşma üzerinde çok az etkili olduğu bilinmektedir. Bu işitme kaybı düzeyine sahip bireyler, ünlüleri çok rahat duyabilirken ünsüz seslerin duymasını zorlaştırabilir. Kısa cümleleri veya çok uzun olmayan kelimeleri ve düşük sesli konuşma seslerini duymakta güçlük çekebilirler. Ayrıca uzun vadede işitme öğrenmeyle ilgili problemlere neden olur. (Kırman ve ark., 2011).

b. Hafif Derecede İşitme Kaybı

Hafif derecede işitme kaybı olanlar karşılıklı konuşma da problem yaşarlar. Bu kişiler sesleri duyduklarını ancak anlayamadıklarını ifade ederler. Ayrıca uzaktaki sesleri duymakta ve anlamakta güçlük çekerler. Hafif derecede işitme kaybı olan çocukların kelime dağarcığını geliştiremezken konuşma bozukluklarında ortaya çıkabilmektedir. Belirli k,p,t,f gibi ünsüz harfleri duymakta zorluk yaşarlar (Kırman vd., 2011).

c. Orta Derecede İşitme Kaybı

Orta derecede işitme kayıplı bireyler yüz yüze konuşmalarda zorlanırlar. İşitme cihazından maksimum yarar sağlarlar. Çocukluk döneminde meydana gelen orta derecede işitme kaybından dolayı çocuklarda konuşma ve sosyal iletişim problemleri ortaya çıkabilmektedir (Erdoğan,2016).

d. İleri Derecede İşitme Kaybı

Çocukluk çağında meydana gelirse konuşma beklenmez. Bu hastalara koklear implant ameliyatı önerilir. İleri derece de işitme kaybına sahip bireyler yalnızca çok yüksek sesleri duyabilmektedirler (Kırman vd., 2011).

e. Çok İleri Derecede İşitme Kaybı

Bu işitme kaybına sahip bireylerde sesler titreşim olarak algılanır. Bu bireylere koklear implant ameliyatı önerilmektedir. Çocukluk çağında meydana gelen çok ileri derecede işitme kayıplarında konuşma gelişimi gözlemlenemez (Kırman vd., 2016).

2. Ortaya Çıkış Zamanına Göre İşitme Kayıpları

- Prenatal

Hamilelik sürecinde meydana gelen işitme kaybını kapsar. Annenin hamilelik döneminde geçirdiği enfeksiyon, hastalık, kan uyuşmazlığı, ototoksit ilaç kullanımı, alkol kullanımı, röntgen, geçirilen kazalar, akraba evliliği ve genetik faktörler gibi durumlarda oluşabilir.

- Perinatal

Doğum esnasında meydana gelebilen işitme kaybına; kordon dolanması, erken doğum, kan değişim gereken sarılık, oksijensiz kalma, doğum esnasında kulak, boyun ve başın hasar görmesi ve düşük doğum kilosu sebep olarak gösterilebilir.

- Postnatal

Doğum sonrasında riskli durumlarda oluşan işitme kaybını kapsar. Orta veya iç kulak yapılarında hasar olduğunda, çocukluk çağı hastalıklarında, üç aydan uzun süren kronik orta kulak iltihabında, çocukluk çağı travmalarında ve yüksek sese maruz kalındığında ortaya çıkabilir.

3. Konuşmanın Edinilmesiyle İlişkili Olarak İşitme Kayıpları

Çocuklarda işitme kayıpları dilin öğrenme zamanlarına göre üç dönemde ortaya çıkmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2 İşitme Kaybının Başlama Zamanları

Dönem	Yaş aralığı
Prelingual (dili öğrenme öncesi dönem),	0-2 yaş
Perilingual (dil öğrenme sırasında)	2-6 yaş
Postlingual (dil öğrendikten sonra)	6 yaş ve sonrası

a. Prelingual Dönem

Anne karnında veya doğum sırasında veya ilk iki yıl içinde ortaya çıkar. Bu dil öncesi aşamadır. Bu dönemde işitme kaybında dilin özellikleri öğrenilemez ve bu nedenle dil edinimi aynı düzeyde gerçekleşmez (Tüfekçioğlu, 1998).

b. Perilingual Dönem

Doğumdan sonra hastalık veya başka nedenlerle 2 ile 6 yaşları arasında gerçekleşen dil edinim dönemidir. Bu dönemde meydana gelen işitme kaybı, çocuğun kronolojik yaşı ile dil yaşı arasındaki farkı arttırabilmektedir (Öz, 2012).

c. Postlingual Dönemde İşitme Kaybı

İşitme ve konuşma seviyelerinin doğum ve sonraki yaklaşık 6 yılda normal seviyelerde olduğu dil ediniminden sonraki dönemdir. İşitme cihazlarından ve dil ediniminin yönlerinden en çok yararlanan gruplar (Öz, 2012).

4. Patolojinin Yerleştiği Bölgeye Göre

a. İletim Tipi İ.K.

İletim tipi işitme kaybında, iç kulağın yapıları ve merkezi işitsel yol sağlamdır. Dış kulak, kulak zarı ve orta kulak yapılarında lezyonlar vardır. Bu yapılardan birinde veya birkaçında oluşan patolojiler, ses dalgasının iç kulağa iletilmesini engelleyerek işitme kayıplarına neden olur (Cole ve Flexer, 2015:55). Bu işitme kaybında, iç kulağın yapıları ve merkezi işitsel yol sağlamdır. Odyometride, kemik yolu işitme eşiği normal sınırlar içindedir, ancak hava yolu işitme eşiği normal aralığın dışındadır. Ayrıca konuşmayı algılama testi-SRT eşiklerinde yükselme gözlenirken konuşmayı ayırt etme-SD puanları normal değerde gözlenebilir. (7) Bu tip işitme kaybı için uygulanan medikal ve cerrahi tedaviler sonucunda genellikle

başarılı olmaktadır. Normal işitme eşikleri elde edilemiyorsa işitme kaybının derecesine göre işitme cihazı gerekebilir.

b. Sensörinöral İşitme Kaybı (SNİK)

Bu işitme kaybı, koklearda veya kokleardan sonra işitme merkezine kadar anatominin bir bölümünde meydana gelen tıbbi bir durumun sonucunda oluşmaktadır. İç kulak anormallikleri, perilemf fistülleri, işitme sistemi enfeksiyonları, ototoksik ilaçlar, sendromlar, radyasyon, nörolojik bozukluklar, kafa travması, tümörler, gürültüye maruz kalma ve kalıtsal işitme kaybı SNHL'nin önde gelen nedenleridir (Smith, Balya & Beyaz, 2005). Odyogram, hem kemik yolu işitme eşiğinin hem de havayolu işitme eşiğinin normal aralıkta olmadığını ve mümkün olduğunca birbirine yakın olduğunu gösteriyor. Aralarındaki fark 10dB'den azdır. Yüksek frekanslar, koklear tutulumun neden olduğu SNHL'de ağırlıklı olarak etkilenir. Bu, birçok ünsüzün anlaşılmasını zorlaştırır. Sonuç olarak, konuşma anlaşılabilirliği bozulmaya başlar. İşitme kaybı ilerledikçe düşük frekanslarda zamanla düşüş görülmeye başlanır. Bu nedenle hastanın işitme testleri konuşmayı anlama ve konuşmayı ayırt etme testlerini içermelidir. Bu hastalarda işitme kaybına ek olarak tinnitus da görülebilir.

c. Mikst Tip İ. K.

Bu işitme kaybı aynı kulakta iletim tipi işitme kaybıyla beraber sensörinöral işitme kaybının da aynı anda bulunmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu işitme kayıplarında problem dış, orta ve iç kulağın tüm yapılarda görülür. Odyolojik değerlendirmede hava yolu eşikleri ile beraber kemik yolu eşikleri de düşüktür ve aralarında 10 dB aşan bir fark vardır.

d. Santral Tip İ. K.

Bu işitme kaybı, beyin sapından serebellar hemisferlere kadar işitme yollarını kapsayan anatomik bölgelerdeki lezyonlar sonucu ortaya çıkan bir işitme kaybıdır. Geçmişte, merkezi işitme kaybının her iki hemisferin birincil işitsel korteksindeki hasardan kaynaklandığı düşünülüyordu. Yeni araştırmalar, bilateral temporal loblardaki hasarın, her iki hemisferin temporal lobları etrafındaki işitme yollarındaki hasarın ve inferior kollikulus, serebellum, internal kapsül, talamik bölgeler ve medial kapsül lezyonlarının merkezi sağırığa neden olabileceğini göstermektedir (Musiek vd., 2007).

e. Fonksiyonel / Non-Organik İşitme Kaybı

Fonksiyonel işitme kaybında hastada herhangi bir neden olmaksızın hastanın işitme kaybı varmış gibi davranması sonucu ortaya çıkmaktadır. Psikolojik olarak bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde hastalar sanki işitme kaybı varmış gibi davranır. Bu tür sorunlar çocuklarda psikotik durumlarda ve yetişkinlerde psikotik nevrozda görülebilir. Bazen insanlar bu davranışı bilinçli olarak ikincil kazanç için sergileyebilirler (Beagley ve Knight, 1968). Bu işitme kaybı 8-12 yaş aralığında bulunan çocuklarda aniden görülmektedir. Yapılan odyolojik değerlendirmelerde çocukların bulguları normal değerlerde saptanmaktadır (Parodi, Rouillon, Rebours, Denoyelle ve Loundon, 2017).

B. Koklear İmplant

1. Koklear İmplant Parçaları ve Çalışma Prensipleri

İşitme kaybı, çevresel seslerin bir kısmını veya tamamını duyamama olarak tanımlanır. Dış, orta veya iç kulak, vestibülokoklear sinir (örn. 8. kraniyal sinir veya CN VIII) veya işitme sistemi ile ilgili sorunlardan kaynaklanabilir. Sensörinöral işitme kaybı, koklear veya vestibülokoklear sinirin işitsel işlev bozukluğundan kaynaklanır. İleri derecede veya çok ileri derecede sensörinöral işitme kayıplarında işitme cihazları ile yeterli amplifikasyon sağlanamadığı için bu bireylere koklear implant uygulanmaktadır. Prelingual işitme kayıplıların işitme cihazı uygulandıktan sonra işitme ve dil eğitimi almaları gerekmektedir. Koklear implant, iç kulaktaki Corti organını inaktive ederek ganglion hücrelerini doğrudan uyaran bir cihazdır (12). Koklear implant iç ve dış olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır.

İç parça:

Alıcı bobin

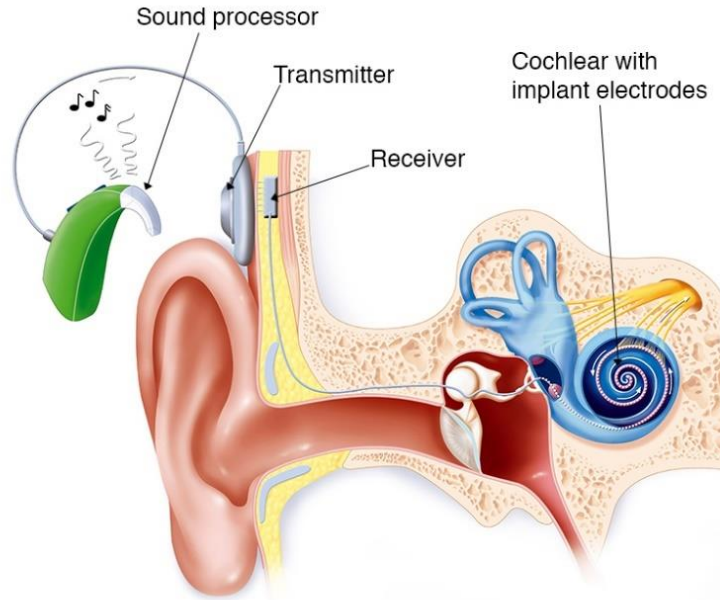
- Elektronik gövde
- Referans elektrot ve
- İntrakoklear elektrotlar

Dış parça:

- İşlemci,

- Batarya (pil)
- Mıknatıs
- Ara kablo,
- Mikrofon,
- Aktarıcı bobin

Alıcı bobin ve elektronik gövde kafatası üzerinde uygun bir bölgeye cerrahi operasyon ile sabitlenirken; intrakoklear elektrotlar yuvarlak pencere veya kokleostomi yoluyla skala timpaniye yerleştirilir (Olgun, 2015), (şekil 1).



Şekil 1 Koklear İmplant ve Parçaları

Kaynak: Healthdirect (2022). "cochlear implant". (14.07.2023) <https://www.healthdirect.gov.au/cochlear-implant>

Koklear implantlarda ses ilk olarak kulağa takılan bir mikrofon tarafından algılanır ve bir elektrik sinyaline dönüştürülür. Elektrik sinyali sonraki aşamada harici bir ses işlemcisine gönderilir ardından burada birkaç farklı işleme stratejisinden birine göre elektronik bir kod olan dijital sinyale dönüştürülür. Dijital sinyal olarak adlandırılan bu elektronik kod, alıcı bobin bir mıknatıs tarafından dışarıdan tutulurken, verici bobin tarafından deri yoluyla yüksek frekansta iletilir. Sonuç olarak, bu sinyal alıcı bobin tarafından hızlı bir elektrik uyarana dönüştürülür ve bu uyarın kokleaya implante edilen bir dizi üzerindeki birkaç

elektroda dağıtılır. Elektrotlar daha sonra sarmal ganglion hücrelerini ve işitsel aksonları elektriksel olarak uyarır ve bunlar daha ileri işlemler için beyne ulaşır. Bu sinyaller, ses süresi, frekansı ve yoğunluğunu iletmek üzere kokleada ki elektrotların ateşlenmesini sistematik olarak kontrol etmek için kullanılabilir (14).

2. Pediatrik Grupta Koklear İmplant Aday Kriterleri

Prelingual sağırılığı olan hastalarda koklear implant endikasyonlarını değerlendirirken, çocuklardaki diğer hastalıkları, kulakla ilgili diğer anormallikleri, iç ve orta kulak koşullarını, nörolojik, metabolik ve genetik bozuklukları araştırmak gerekir. Temporal kemik BT'si mastoid ventilasyon, fasiyal sinir anatomisi ve orta ve iç kulak gelişimi hakkında bilgi sağlarken, MR iç kulak kanalını ve koklear siniri değerlendirmek için gereklidir.

Çocuk adaylar için koklear implant olma kriterleri;

- Bilateral ileri derecede veya çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı
- İşitme cihazı kullanmayla fayda görememesi
- Kulağın radyolojik olarak uygun olması
- Aile ile iyi bir uyum ve makul düzeyde beklentinin olması
- Ailelerin ve hastanın ameliyat sonrası eğitim ve rehabilitasyon programlarına uyum sağlama yeteneği göz önünde bulundurulmalıdır. (15)

Koklear implant cerrahisinin cerrahi riskleri ve maliyetleri nedeniyle, çocuk hastalarda yaş, ek engel durumu, aile beklentileri, tıbbi, odyolojik ve radyolojik değerlendirme sonuçları, dil ve konuşma gelişimi, fiziksel gelişim, işitme yeteneği, psikososyal ve bilişsel gelişim gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (Sennaroğlu vd., 2007).

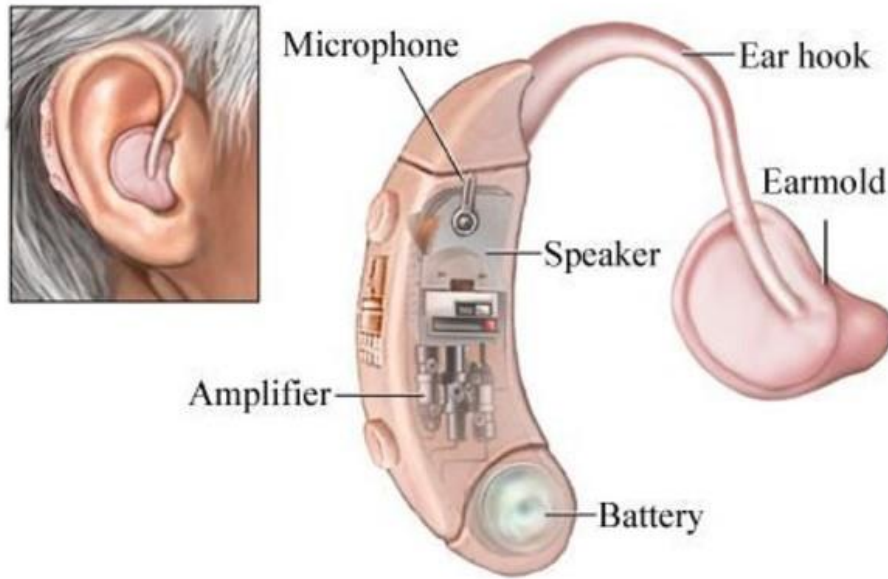
C. İşitme Cihazı

1. İşitme Cihazı Parçaları ve Çalışma Prensibi

İşitme cihazı, işitme kayıplı bireylerin sesleri duyabilmek ve ses sinyallerini en yüksek performansta kullandıkları işitmeye yardımcı cihazlardır. Farklı model ve teknolojilerde bulunan işitme cihazlarının temel bileşenleri bulunur. İşitme cihazı ile algılanan ses dalga sinyalleri mikrofon ile alınıp elektrik enerji sinyallerine dönüştürülmektedir (Silistre, 2019:3). İşitme cihazları hoparlör, mikrofon ve

yükseltici (amplifikatör) olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır. Bu işitmeye yardımcı cihazlar pil ile çalışmaktadır. İşitme cihazları çevreden gelen sesleri mikrofon ile alınıp elektrik sinyallerine dönüştürür, yükseltir ve hoparlör ile sesin doğallığını bozulmadan akustik enerji olarak sesi kulağa iletir (Şen, 2019). İşitme cihazının iç kısmında mikrofon, hoparlör, yükseltici ve piller yer alır. İşitme cihazının dış kısmında ise kalıp hortumu, boynuz, pil yuvası, ses düğmeleri, mikrofon, kulak kalıbı ve program düğmeleri yer almaktadır.

Bu cihazlar, düşük şiddetteki seslerin daha iyi işitilebilmesini ve orta şiddetteki seslerde ise konuşmanın daha iyi anlaşılabilmesini sağlarken; yüksek şiddetli seslerde ise sesin rahatsız edici düzeylere yükseltilmesini engellemelidir (Popelka, 2017). İşitme kayıplı bireylerde konuşulanları duyamamanın ve anlayamamanın yanında sosyal ilişkilerde, sosyal iletişimde, iletişim becerilerinde, aile ve sosyal çevre ile ilişkilerde, duygusal 12 dengede, maddi gücün elde edilmesinde, çalışma hayatında, fiziksel sağlıkta bilişsel olayların gibi farklı gelişim alanlarında ki işitme kaybının etkisi görülmektedir.



Şekil 2 İşitme Cihazı

Kaynak: harboraudiology.” How Do Hearing Aids Work?”. (14.07.2023) <https://harboraudiology.com/2020/06/how-do-hearing-aids-work/>

a. Sinyal İşlemcisi Bağlamında İşitme Cihazı Türleri

- Analog Sinyal İşlemleyicisi
- Dijital bağlamda kontrol edilen analog sinyal işlemleyicisi

- Dijital Sinyal İşlemleyicisi

b. İşitme Cihazı Türleri

- Kulak Arkası İşitme Cihazları
- Kulak İçi İşitme Cihazları
- Gözlük Tipi İşitme Cihazları
- Cep Tipi İşitme Cihazı

D. İşitsel Deprivasyon ve Nöral Plastisite

"Plastisite" ilk olarak William James tarafından 1890 yılında Psikoloji Prensipleri'nde bahsedilmiştir. Nöral plastisite kavramından ise Polonyalı Jerzy Konorski sinir bilimi alanında yaptığı çalışmalarda ilk defa bahsetmiştir. (20,21) Nöroplastisite, beynimizdeki nöronların ve aralarındaki bağlantı noktaları olan sinapsların uyarılara bağlı olarak fonksiyonel ve yapısal olarak değişmesi olarak tanımlanmaktadır. Beyin de plastisite biyolojik programlama ile oluşturulur, ancak öğrenme yoluyla da geliştirilebilir. Beynin gelişimi ile kritik dönemde beyin plastisitesi en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. (22) Beyinde uyarın eksikliğinde nöronların gelişimi veya sinapsları kendiliğinden zamanla yavaşça veya hızlı bir şekilde kaybolabilir. Spinal ganglion nöronlarında atrofi ve dejenerasyon, özellikle sensörinöral işitme kaybında, işitsel uyarın eksikliğini takiben ortaya çıkar. İşitsel uyarın eksikliğinde spiral ganglion, kortiko-kortikal ve kortiko-talamik bağlantılarda azalma, anteroventral ve ventral koklear çekirdeklerde hücre sayısında azalmalar, korteks düzeyinde piramidal hücrelerin dendrit sayısında azalmalar görülmüştür. (23) Dejenerasyon işitsel uyarın olmadığı sürece devam etmektedir. Dejenerasyonun devam etmesi ile birlikte santral işitme sisteminin işitsel uyarını işlememesi olumsuz olarak etkilenmektedir. İşitsel uyarının kritik dönem içerisinde uzun süreli olamaması durumunda işitsel deprivasyondan (işitsel yoksunluk) bahsedilebilir. İşitsel yoksunluk olduğu zaman işitsel yollarda bazı dejenerasyon ve atrofi meydana gelir.

Koklear implantlar sensörinöral işitme kaybı olan hastalarda işitsel sinir sisteminin normal gelişimi için gerekli olan işitsel uyarı sunar. Koklear implant ile işitme sinirindeki elektriksel uyarı santral işitme sisteminde morfolojik ve fiziksel değişikliklere sebep olur. İmplantasyondan sonra bireyler işitsel uyarıyı fark etme, ayırt etme, tanımlama ve yorumlama adımlarını başarıyla tamamlar. Kritik dönemde özellikle 2 yaş altında erken müdahale ile implante edilen bireylerin normal gelişim gösteren akranları ile benzer gelişim gösterebileceği düşünülmektedir. Geç implante edilen çocukların ise işitsel becerileri kazanması güçleşmektedir.(24) Sharma ve arkadaşlarının 245 konjenital işitme kayıplı çocukta yapmış olduğu çalışmada 3,5 yaş ve öncesinde implante edilen çocuklarda normal P1 latansları elde edilirken geç implante edilenlerde ise P1 latanslarının yıllar içerisinde normal seviyeye ulaşamadığı belirtilmiştir.(25) P1 latans indeksine göre santral işitme yollarının gelişimi için kritik dönem 3.5 yaşına kadardır.3,5 ila 7 yaş aralıklarında meydana gelen işitsel uyarının yoksunluğunun süresi, ek engel durum varlığı, işitme cihazlarına başlama yaşı ve işitme cihazı kullanım süresi gibi faktörlerde santral işitme sisteminde ki maturasyonu olumlu veya olumsuz etkileyebilmektedir.(25) Lee ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada geç implante olan çocukların kortiko-kortikal, talamo-kortikal ve sekonder işitsel yollardaki gelişimini gösteren N1 cevabının yokluğu sekonder işitsel korteksten gelen uyarıların yokluğunu göstermektedir.(26) Pozitron emisyon tomografisi de (PET) İşitsel korteks için kritik dönem varlığı ile ilgili bulgular sunmaktadır. İşitsel korteksin gelişimini izleyen PET çalışmalarında kritik dönem 3-4 yaş olarak tanımlanabilir.

Geç dönemde implante edilen çocuklarda kortiko-kortikal, talamo-kortikal ve sekonder işitsel yolaktaki işlemleri yansıtan N1 kortikal işitsel uyarılmış cevabının yokluğu sekonder işitsel kortekslerden gelen girdilerin yokluğunu desteklemektedir (Lee vd., 2001; Lee vd., 2005).

1. The Central Nervous System Vital Signs Bilgisayar Tabanlı Nöropsikolojik Test Bataryası (CNSVS)

Teknolojinin gelişmesiyle beraber nöropsikolojiyi değerlendiren test bataryaları da şekil değiştirmekte ve bilgisayar tabanlı test bataryaları geleneksel testlerinin yerini almaktadır. CNSVS bu testlerden biri olup 2006 yılında geçerliliği ve güvenilirliği Gualtieri ve Johnson tarafından yapılmış olup 8-89 yaş aralığındaki

bireylere uygulanabilir. CNS Vital Signs Bilişsel ve Dikkat Testleri sözel/görsel bellek, motor beceriler/hız, biliş, duygusal bellek, dikkat ve düşünme becerilerini ölçen bir testtir. Bu çevrimiçi yapılır ve sonuçlar yazılım tarafından hesaplanır. Literatür incelendiğinde depresyon (Brooks vd., 2010), obezite (Bozkurt vd., 2017), ailevi akdeniz ateşi (Özer vd., 2017), Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (Durak vd., 2014) gibi klinik vakaların incelenmesinde test kullanılmıştır.

CNSVS, 10 alt testten oluşmakta ve yürütücü işlevler ile diğer yetenekleri değerlendirmektedir. Bu testler; sözel ve görsel bellek testi, stroop testi, parmak vurma testi, dikkat değişim testi, sembol sayı kodlama testi, sürekli performans testi, dört kısımlı sürekli performans testi ve sözel olmayan akıl yürütme testinden oluşmaktadır. Test yaklaşık olarak 40 dakika sürmektedir. Test sonunda sunucu test sonuçlarını rapor olarak vermektedir. Ana testlerin kendi içinde alt testleri bulunmakta ve bu testlerin puanlarına göre ana puanlar hesaplanmaktadır. Sözel bellek, toplam bellek, görsel bellek, basit dikkat, bütüncül dikkat, çalışma belleği, motor hız, psikomotor hız, sürekli dikkat, bilişsel esneklik, reaksiyon süresi, işlem hızı, akıl yürütme, yürütücü işlev ve nörokognitif indeks olmak üzere 15 ana puanları hesaplanmaktadır (Gualtieri and Johnson, 2006).

Test giriş ekranı aşağıda gösterilmiştir.

Lütfen bu ayarları onaylayın

Kişi ID: furkanay
Doğum Tarihi: 2010Yıl: 05Ay: 04Gün:
Dil: Türkçe

Test Seçimi

<input checked="" type="checkbox"/> Sözel Bellek Testi
<input checked="" type="checkbox"/> Görsel Bellek Testi
<input checked="" type="checkbox"/> Parmak Tıklatma Testi
<input checked="" type="checkbox"/> Sembol Rakam Kodlama
<input checked="" type="checkbox"/> Stroop Testi
<input checked="" type="checkbox"/> Dikkat Yönelme Testi
<input checked="" type="checkbox"/> Sürekli Performans Testi
<input type="checkbox"/> Duyguların Algılanması Testi
<input type="checkbox"/> Akıl Yürütme Testi
<input type="checkbox"/> Dört Bölümlü Sürekli Performans Testi

CNSVS Kısa
CNSVS Temel
CNSVS Uzun

İptal Tamam

Şekil 3 CNSVS Test Başlangıç Ekranı

a. Sözel Bellek Testi (SBT) VE Görsel Bellek Testi (GBT)

Sözel bellek testi ve görsel bellek testi birbiri ile paralel birbirine çok benzeyen testlerdir. Sözel bellek testi Rey İşitsel Sözel Öğrenme Testinden uyarlanmış bir testtir (Gualtieri ve Johnson, 2006). Sözel hafıza testinin ilk aşamasında, katılımcılara her biri ekranda iki saniye boyunca gösterilen 15 hedef kelime verilir. Katılımcılardan bu kelimeleri hatırlamaları istenir. Bir sonraki adımda ekranda daha önce görülmemiş 15 farklı kelime (toplam 30 kelime) ile deneklerin hatırlamasını istediğimiz 15 hedef kelime karıştırılarak 2 saniye aralıklarla ekrana getirilir. İkinci olarak, çalışmamızdaki katılımcılardan ilk listedeki hedef kelimeleri tanıdıklarında klavyelerindeki "boşluk çubuğuna" basmaları istenmektedir. Teste göre hedef kelime ekranda görüldüğü anda boşluk tuşuna basılması "doğru isabetler", hedef olmayan kelime ekranda görüldüğü zaman boşluk tuşuna basılmaması "doğru geçişler" olarak tanımlanmaktadır. Bu testin sonunda ilk tanıma puanlarının sonuçları mevcuttur. Tüm testlerin sonunda sözel bellek testi tekrarlanır. Bu defa gecikmiş tanıma puanları hesaplanır. Hedef kelimeler 120 kelimelik kelime havuzundan seçilmektedir. Test ekranı aşağıdaki görsellerde gösterilmiştir.

Sözel Bellek Testi

Biraz sonra Sözel Bellek Testine başlayacaksınız.

Bu testin amacı, kelimeleri hatırlamaktır.

Bir kelime listesinde yer alan kelimeler size birer birer gösterilecektir. Bu kelimeleri hatırlamaya çalışın, çünkü daha sonra gördüğünüz kelimeleri seçmeniz istenecektir.

Şimdi size hatırlamanız için 15 kelime gösterilecektir.

Önce üç saniyelik bir gerisayım yapılacaktır.

Her kelime iki saniye süreyle ekranda gösterilecektir.

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

<p>el</p> <p><small>Bu kelimeyi hatırlayınız</small></p>	<p>mektup</p> <p><small>Bu kelimeyi hatırlayınız</small></p>
---	---

Sözel Bellek Testi

Şimdi size daha uzun başka bir liste gösterilecektir.

Eğer kelime, hatırlamanız istenen 15 sözcükten biriye Boşluk Tuşuna (Space Bar) basınız.

Kelimeyi tanımadıysanız, bir şey yapmayın ve bir sonraki kelimenin gösterilmesini bekleyin.

Her kelime iki saniye süreyle ekranda gösterilecektir.

Önce üç saniyelik bir gerisayım yapılacaktır.

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

<p>sıcak</p> <p><small>Bu kelime hatırlamanız istenenlerden biriye Boşluk Tuşuna (Space Bar) basınız.</small></p>	<p>şarkı</p> <p><small>Bu kelime hatırlamanız istenenlerden biriye Boşluk Tuşuna (Space Bar) basınız.</small></p>
--	--

Sözel Bellek Testi

Sözel Bellek Testinin birinci bölümünü tamamladınız.

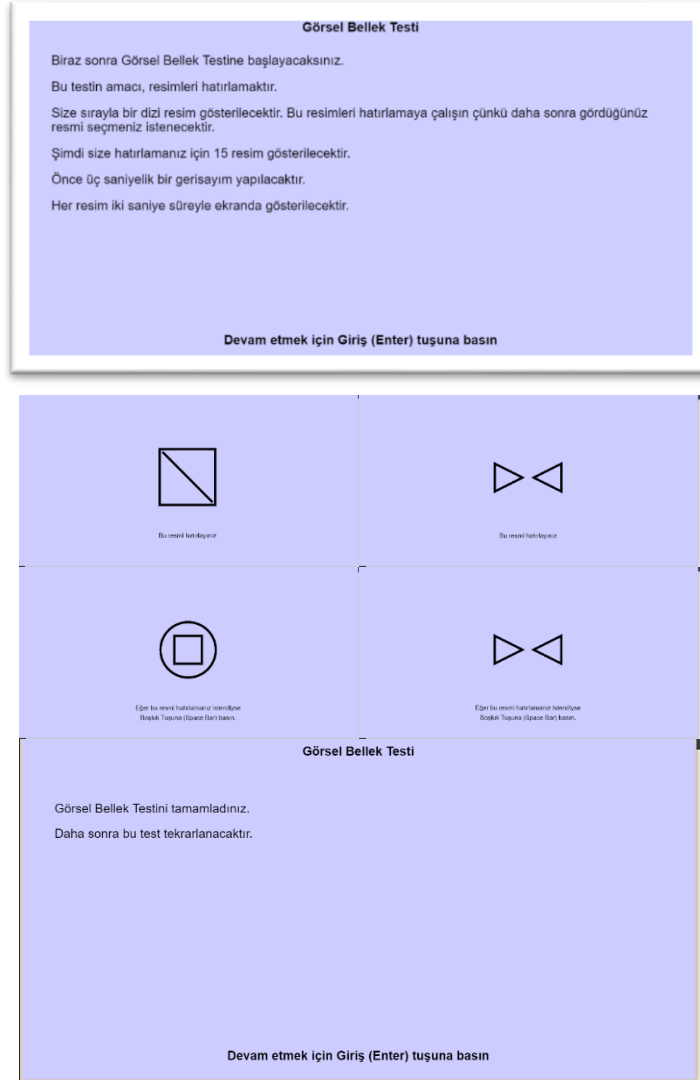
Daha sonra bu test tekrarlanacaktır.

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

Şekil 4 Sözel Bellek Testi Test Ekran Görüntüsü

Görsel bellek testinde sözel bellek testinin aksine katılımcılara hatırlaması için kelimeler yerine geometrik şekiller sunulmaktadır. Katılımcılara 15 hedef görseller 2 saniye aralıklarla gösterildikten sonra 15 farklı görsel ile beraber (toplam 30 görsel) 2 saniye aralıklarla katılımcıya sunulur. Katılımcı hatırladığı görselde space tuşuna basması istenir. Bu durumda “doğru isabetler”, hedef olmayan görselde tuşa basmaması ise

“doğru geçişler” olarak tanımlanır (ilk tanıma). Tüm testlerin sonunda görsel bellek testinde sözel bellek testinde olduğu gibi tekrarlanır (Gecikmiş tanıma). Hedef şekiller 120 tane geometrik şeklin bulunduğu havuzundan seçilir.



Şekil 5 Görsel Bellek Testi Test Ekran Görüntüsü

Görsel bellek testinde ve sözel bellek testinde ilk ve gecikmiş tanıma testlerinden elde edilen doğru geçiş ve isabet skorları ayrı hesaplanır. SBT ve GBT’inden elde edilen doğru yanıtlar toplam bellek ana bölüm puanını oluşturur. Testlerden alınabilecek maksimum puan 120’dir.testlerden alınabilecek minimum puan ise 60’dır. 60 puan altındaki puanlar bilerek cevap verilmediğini düşündürür.

b. Parmak Vurma Testi (Finger Tapping Test-FTT) (PVT)

CNVS de parmak vurma testinde önce sağ elin işaret parmağı ile 10 saniye boyunca space tuşuna basabilecekleri maksimum hızda sürekli basmaları istenmektedir.

İlk yapılan test alıştırmadır. Daha sonra 3 defa test tekrarlanır ve aynı işlem sol el içinde yapılır. Her el için ayrı ayrı toplam basma sayısı elde edilir. Puan, sağ ve sol elin işaret parmağı ile basma sayılarının toplanıp ikiye bölünerek (ortalama basma sayısı) hesaplanır. Parmak vurma testinde; motor hız, görsel-motor yetenek ve kinestetikğe bağlı olarak motor kontrol hakkında bilgi toplanır (Gualtieri, ve Johnson, 2006).

Parmak Tıklatma Testi

Biraz sonra Parmak Tıklatma Testine başlayacaksınız.
Bu testin amacı, en kısa zamanda bir tuşu tıklatmaktır.
Öncelikle sağ elinizin işaret parmağıyla Boşluk Tuşunu (Space Bar) 10 saniye boyunca yapabildiğiniz en hızlı şekilde tıklatmanız gerekecektir.
Şimdi Parmak Tıklatma testinin alıştırmasına başlayacaksınız.
Önce üç saniyelik bir gerisayım yapılacaktır.

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

Parmak Tıklatma Testi

Şimdi sol elinizi kullanarak Parmak Tıklatma Testine başlayacaksınız.
Sol elinizin işaret parmağıyla Boşluk Tuşuna (Space Bar) 10 saniye boyunca en hızlı şekilde tıklatınız.
Bu test üç defa tekrar edilecektir.
Her testten önce üç saniyelik bir gerisayım yapılacaktır.

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

Uygulama

7 **DUR**

Dur kelimesini görene kadar kılmaya devam ediniz

Parmak Tıklatma Testi

Parmak Tıklatma Testini tamamladınız.

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

Şekil 6 Parmak Tıklatma Testi Test Ekran Görüntüsü

c. Sembol-Sayı Kodlama Testi (Symbol Digit Coding Test-SDC) (SRK)

Sayı - sembol kodlama testinde katılımcılara önce sayıları nasıl kodlayabilecekleriyle ilgili bilgi verilir. Bu alıştırmadır. Sıralı kutucuklar içerisinde 8 farklı rakama karşılık gelen 8 farklı sembol katılımcıya sunulur. Altında sadece sembollerin olduğu kutucuğa katılımcıdan doğru rakamları yazması beklenir. Rakamlar

2'den 9' a kadardır. Sembollerde “ \forall , \perp , \cap , ...,: gibi semboller “ kullanılmaktadır. Semboller 32 adet sembolün bulunduğu sembol havuzundan seçilmektedir. SRK 2 dakika sürmektedir. Katılımcıdan 2 dakika boyunca maksimum sayı sembol kodlaması yapması beklenmektedir. 2 dakika içerisinde yapılan doğru ve yanlış cevaplar CNVS tarafından saptanır. “Psikomotor Hız Ana Bölüm Puanı”, testin sonunda PVT' den elde edilen toplam puan ile SRK' den elde edilen puanın toplanması ile elde edilir.

Sembol Rakam Kodlama

Biraz sonra Sembol Rakam Kodlama Testine başlayacaksınız.
Bu testin amacı, sembollerle rakamları eşleştirmektir.
Size bir CEVAP AĞI gösterilecektir. CEVAP AĞINDAKİ her sembole 2 ile 9 arasında bir numara verilmiştir.

CEVAP AĞI							
\oplus	\Rightarrow	\sim	\downarrow	\pm	\cdot	\lceil	\cap
2	3	4	5	6	7	8	9

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

Sembol Rakam Kodlama

Size aynı bir TEST AĞI gösterilecektir. Bu kezce CEVAP AĞINDA bulunan aynı semboller bulunacaktır.
Bu semboller numaraları çabuk kodlayıp eşleştirebilirsiniz.

TEST AĞI							
\lceil	\Rightarrow	\oplus	\cdot	\pm	\cdot	\cap	\oplus

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

ALİSTERSA - Bu işi e-berberiniziz.

CEVAP AĞI							
\oplus	\Rightarrow	\sim	\downarrow	\pm	\cdot	\lceil	\cap
2	3	4	5	6	7	8	9

TEST AĞI							
\lceil	\sim	\downarrow	\pm	\Rightarrow	\sim	\cap	\downarrow
8	4	5	6	3	4	9	-

CEVAP AĞINDAKİ numaraları
TEST AĞINDAKİ boşluklara yazınız.

Sembol Rakam Kodlama

Sembol Rakam Kodlama Testini tamamladınız.

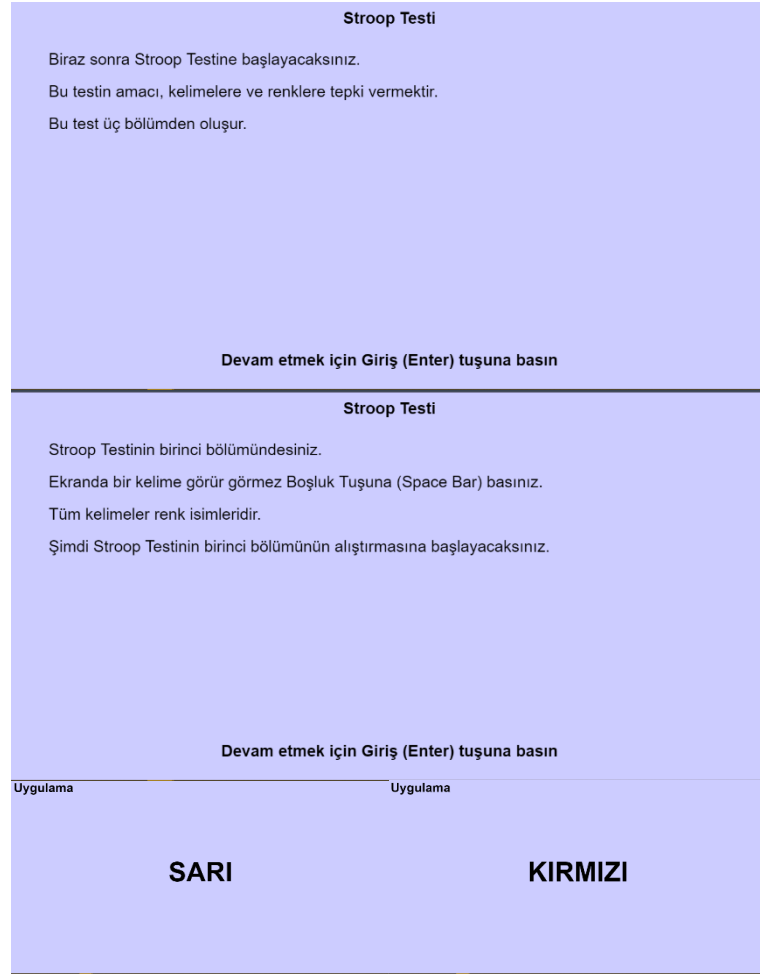
Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

Şekil 7 Sembol-Sayı Kodlama Testi Test Ekran Görüntüsü

d. Stroop Testi

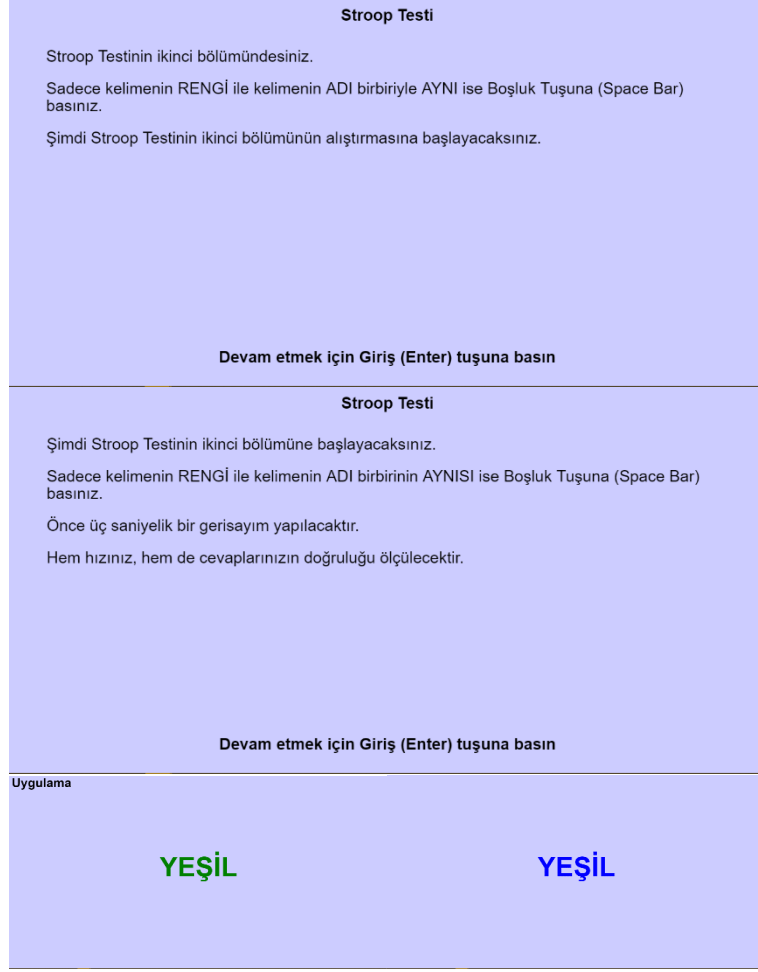
CNSVS' deki stroop test uyarlaması 3 farklı bölümden oluşmaktadır. Test boyunca sadece “space” tuşu kullanılmaktadır. Birinci bölümde ekranda rastgele “kırmızı, yeşil, sarı, mavi” renk isimleri görünür. Renk isimleri siyah renk ile yazılmıştır.

Katılımcıdan ekranda birini görür görmez “space” tuşuna basması istenir. Bu testle birlikte basit reaksiyon süresi skorları hesaplanabilir.



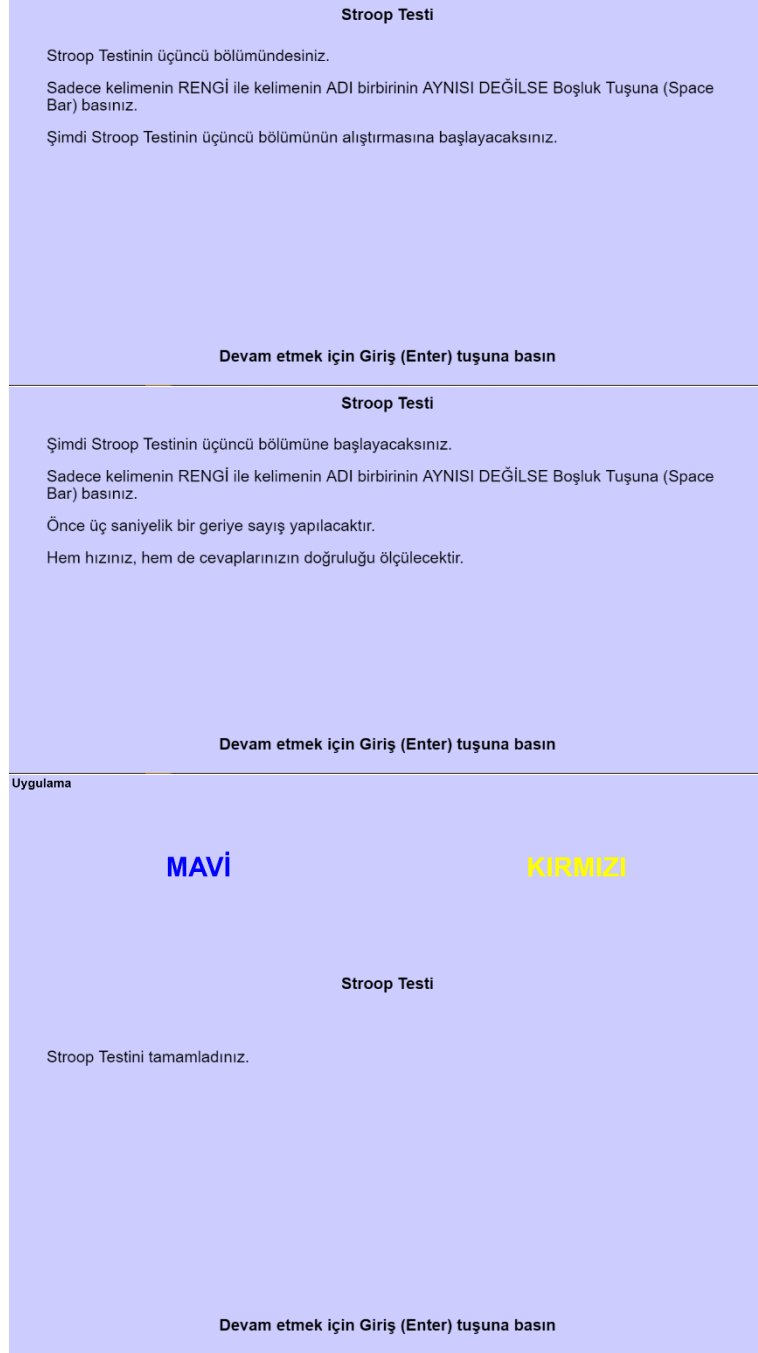
Şekil 8 Stroop Testi 1. Kısım Test Ekran Görüntüsü

Testin ikinci kısımda “kırmızı, yeşil, sarı, mavi” renk isimleri ekranda renkli yazı ile sunulur. Katılımcılara gördükleri renk ismi ile renkleri aynı olduğunda “space” tuşuna basmaları gerektiği söylenir. Bu testle birlikte karmaşık reaksiyon süresi skorları hesaplanır.



Şekil 9 Stroop Testi 2. Kısım Test Ekran Görüntüsü

Testin üçüncü kısmında da renkli bir şekilde “kırmızı, yeşil, sarı, mavi” kelimeleri ekranda farklı zamanlarda rastgele görülür. Bu defa katılımcıdan renk ve kelime uyumu aynı değilse “space” tuşuna basması istenir. Üçüncü bölümün tamamlanması ile beraber karmaşık reaksiyon süresi skorları hesaplanır. İkinci kısımda elde edilen karmaşık reaksiyon süresi renkli kelime reaksiyon süresinden daha kısadır. Bu duruma stroop etkisi denir. Bu bölümden sonra yanlış cevaplara göre hata puanları da hesaplanır (Gualtieri ve Johnson, 2006b).

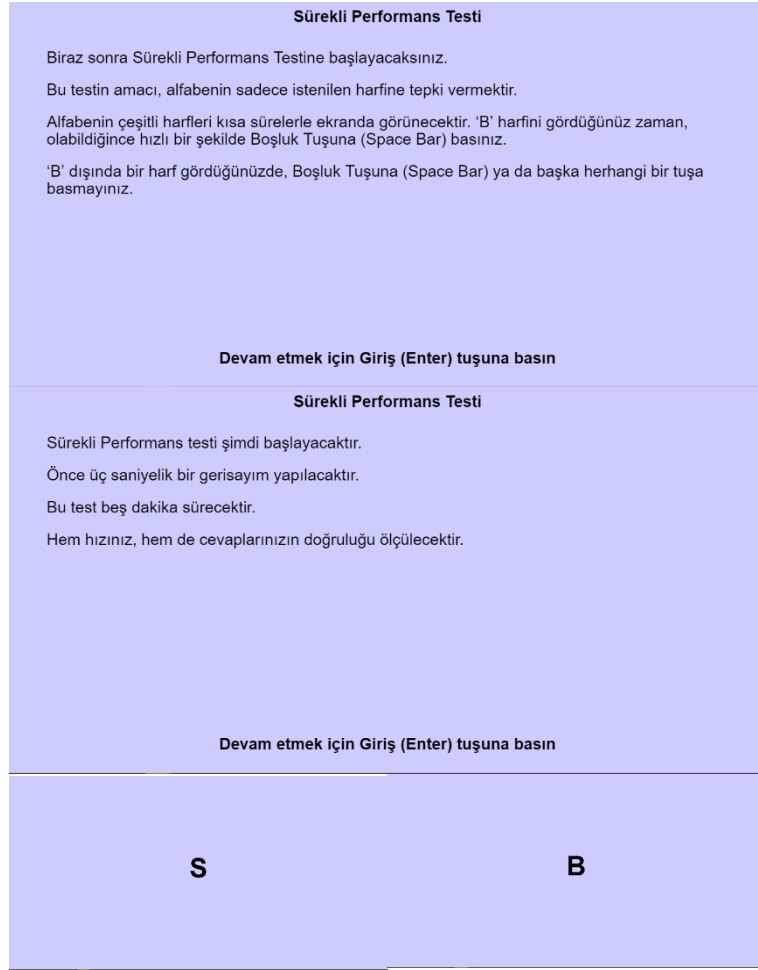


Şekil 10 Stroop Testi 3. Kısım Test Ekran Görüntüsü

e. Sürekli Performans Testi (SPT)

SPT, nöropsikolojide sürdürülebilir dikkati ölçmek için sıkça kullanılır (Rosvold, 1956). CNVS testi içindeki SPT testi 5 dakika sürmektedir. Katılımcıdan 200 harf içinden hedef harf olan "B" harfini ekranda gördükçe "space" tuşuna basması istenmektedir. Hedef uyaran olan "B" harfi 40; hedef uyaran olmayan diğerleri ise 160 tanedir. Dakikada 8 hedef uyaran ekranda görünür. Test sonunda puanlamada; doğru cevaplar, doğru seçim reaksiyon süresi, eylem hataları ve dikkatsizliğin sebep olduğu

ihmal hataları puanları hesaplanır. SPT, DDT ve Stroop Testi'nde elde edilen yanlış sayılarının toplanmasıyla Bütüncül Dikkat ana bölüm puanı; hesaplanır.



Şekil 11 Sürekli Performans Test Ekran Görüntüsü

f. Dikkat Değişim Testi (DDT)

DDT, katılımcıların bir komuttan diğerine hızlı ve doğru bir şekilde geçiş yapma becerilerini ölçer. DDT' de geometrik renkli nesnelerin şekil veya renk olarak eşleşmesi gerekiyor ve ekranda toplam üç renkli şekil beliriyor. Renkli şekillerden biri üstte, diğerleri altta yer alır. Şekiller kırmızı veya mavi renkli; kare ve yuvarlak şekillidir. Testte katılımcıdan üstteki renkli şekli ya renge göre veya şekle göre altta bulunan iki renkli şekille eşleştirmesi istenmiştir. Doğru cevap için "sağ ve sol shift" tuşları kullanılmaktadır. Test süresi 90 saniyedir. Testte amaç, ayrılan süre içinde maksimum sayıda doğru eşleştirme yapmaktır. DDT puanları, doğru eşleşmeler, hatalar ve yanıt sürelerine göre hesaplanır. Bilişsel Esneklik Ana Bölüm Puanı, DDT'nden doğru cevap sayısından DDT ve Stroop testlerindeki hatalı cevap sayısından çıkarılarak hesaplanır.

Dikkat Yönelme Testi

Biraz sonra Dikkat Yönelme Testine başlayacaksınız.

Bu testin amacı, kurallara uygun olarak renkleri ve şekilleri birbirleriyle eşleştirmektir.

Ekranın üst kısmında renkli bir kare ya da daire gösterilecek ve kural verilecektir. Örneğin "RENGE göre eşleştirin" veya "ŞEKLE göre eşleştirin."

Ekranın alt kısmında iki şekil gösterilecektir. Kurala göre ya Sol Üst-Karakter (shift) ya da Sağ Üst-Karakter (shift) tuşlarını kullanarak cevap verin.

Şimdi Dikkat Yönelme Testinin alıştırmasına başlayacaksınız.

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

Dikkat Yönelme Testi

Şimdi Dikkat Yönelme Testine başlayacaksınız.

Önce üç saniyelik bir gerisayım yapılacaktır.


Ekrandaki her görüntüye cevap vermek için iki saniyeniz olacaktır.



Hem hızınız, hem de cevaplarınızın doğruluğu ölçülecektir.

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

Uygulama

RENGE göre eşleştirin




 



Sol Üst-Karakter Tuşu (Shift) **Sağ Üst-Karakter Tuşu (Shift)**

Sağ Üst Karakter Tuşuna basınız

Uygulama

RENGE göre eşleştirin



Sol Üst-Karakter Tuşu (Shift) **Sağ Üst-Karakter Tuşu (Shift)**

Sol Üst Karakter Tuşuna basınız

Dikkat Yönelme Testi

Dikkat Yönelme Testini tamamladınız.

Devam etmek için Giriş (Enter) tuşuna basın

Şekil 12 Dikkat Yönelme Test Ekran Görüntüsü

2. Yürütücü İşlevler ve Bellek

Yürütücü işlevler bir amaca ulaşmak ve onu incelemek için gerekli olan üst düzey bilişsel yetenekleri kapsayan bir terim olarak ifade edilebilir. Bu üst düzey bilişsel işlevler, karmaşık veya soyut kavramları anlamamızı, daha önce hiç karşılaşmadığımız sorunları çözmemizi, bir sonraki tatilimizi planlamamızı ve ilişkilerimizi yönetmemizi sağlayan şeylerdir. Yürütücü işlevler; çalışma belleği, planlama, organizasyon, muhakeme, sözel akıcılık, soyutlama ve problem çözmeyi içeren karmaşık bir bilişsel yetenekler seti olarak tanımlanmaktadır (Cicerone vd., 2000).

Yürütücü işlevlerin genel gelişimi erken dönemde başladığı (7,5 ay-12 ay) bilimsel çalışmalarla desteklenmiştir (Diamond and Goldman-Rakic, 1989). Yürütücü işlevlerin Tamamen gelişimi ise yaşa bağlı olarak frontal lobun gelişimi ile sağlanmaktadır. Bu gelişimin tamamlanması için uzun bir olgunlaşma sürecinden bahsedilebilir. Frontal lobu hasarlı olan hastalarla yapılan çalışmalarda yürütücü işlev yetersizliklerin 23 frontal lobla alakalı olduğu saptanmıştır (Nagahama vd., 2001). Yürütücü işlevlerin değerlendirilmesinde nöropsikolojik testler kullanılmaktadır. Günümüzde klasik test bataryalarından farklı olarak bilgisayar tabanlı testler daha sık kullanılmaya başlanmıştır.

3. Bellek

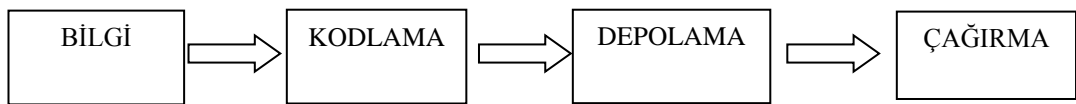
Canlıların kendisiyle ve çevresiyle ilişkili bilgilerin akılda tutulması olayı bellek olarak tanımlanır (Fuster, 1999). Beynin insan yaşamı için en önemli işlevlerinden biri çevreyi algılamak, ihtiyaçlara göre sınıflandırmak, sınıflandırdıktan sonra öğrenmek, öğrenilen bu bilgileri depolamak ve daha sonra doğru zamanda ve doğru koşullarda kullanmaktır. Uygun Çevreden gelen duyuşsal uyarıların tanınması ve değerlendirilmesi ve nihayetinde en uygun davranışsal sonuçların geliştirilmesi bir öğrenme süreci ile gerçekleşir. Öğrenmek, öğrenilen bilgileri saklamak ve kişisel anılar oluşturmak belleğin temel işlevleridir. Hafıza merkezli bu bilişsel yapı, her biri farklı sinirsel işlev ve yapılara sahip dört alt bileşenden oluşur: Duyusal bellek (DB), çalışma belleği (ÇB), kısa süreli bellek (KSB) ve uzun süreli bellek (USB). (37)

Bilgi edinmenin ilk adımı duyuşsal bellektir. Çevredeki uyarılar, uyarıcının doğasına göre beş duyu organımız ile alınarak sinir sistemini uyarır. Bu işlem sırasında uyarının izi 1-3 saniye boyumca duyuşsal belleğe kayıt edilebilir. Duyu organları tarafından alınan bilginin duyuşsal kayıta kalma süreleri farklılık göstermektedir. Görme

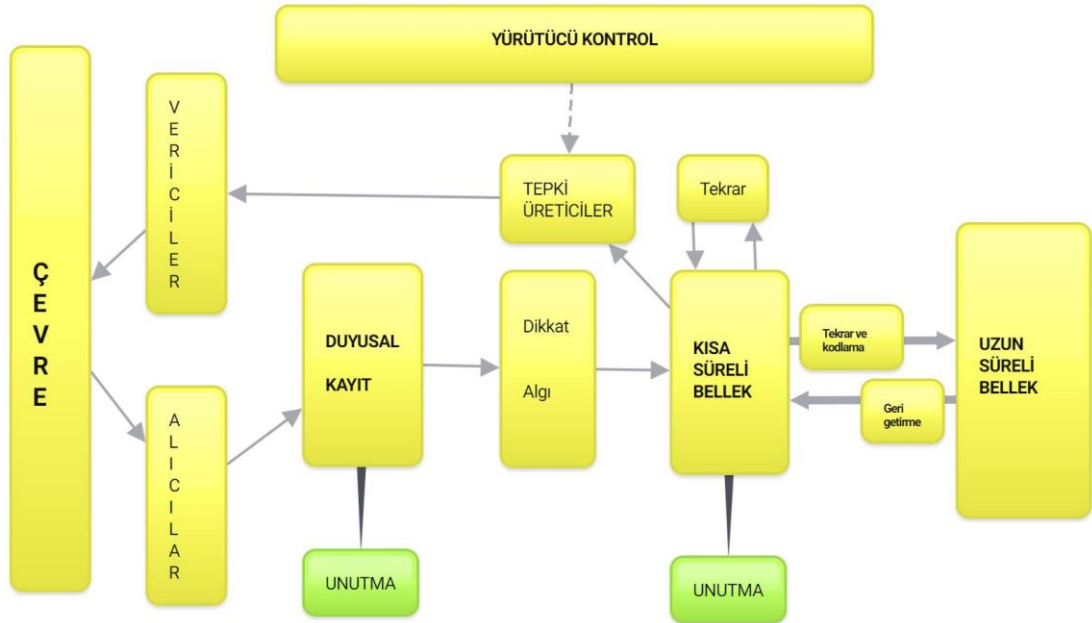
yoluyla alınan bilginin bellekte kalma süresi bir saniyeden az sürerken; işitme yoluyla alınan bilgiler 2 ila 3 saniye boyunca bellekte kalabilir.

Günlük yaşam içerisinde bireylerin duyularına gelen çok sayıda uyarıcılar mevcuttur. Bunlar çevreden gelen sesler, oturlan yerin sertlik-yumuşaklığı, ayağımızın değdiği yerin soğukluk-sıcaklığı, çevreden gelen kokular, pencereden bakıp da dışarıda gördüklerimiz vb.dir. Bu uyarıların çoğu duyu organlarımız tarafından algılanır ve duyuşal belleğe kaydedilir. Duyulara kaydedilen bilgilerin bilinçli ve anlamlı bir hale gelebilmesi için kısa süreli belleğe kaydedilmesi gerekmektedir. Tanıma, dikkat ve algı süreçleri uyarılardan kısa süreli belleğe geçişi belirler. Duyuşal bellekte önemli olduğu düşünölen bilgiler kısa süreli belleğe kaydedilir. Duyuşal belleğin süresi saniyeleri geçmezken kısa süreli bellekte süre dakikalarca sürmektedir. Eğer kaydedilen bilgiler önemli görülmezse hafızadan bilgiler silinebilir.

Uzun süreli bellek ise bilgilerin devamlı hafızaya kaydedildiği bilgidir. Kaydedilen bilgilerin kısa süreli bilgiden uzun süreli bilgiye kaydedilmesi protein sentezine bağılı olarak gerçekleşir. Yaşla bağılı olarak protein sentezindeki yavaşlama ile yeni izlenim ve bilgilerin unutulması daha kolay unutulduğu görülür. Bilgilerin organizasyonu anlamsal ilişkilere, kavramsal benzerliklere ve çağrışım kurallarına dayanmaktadır. Tertemiz ve düzgün bir şekilde dolaba yerleştirilmiş, nesnelere bulmamızı kolaylaştırdığı gibi, hatırlamak istediğimiz bilgileri de hatırlamamızı kolaylaştırır. Bilgi rastgele depolanmaz, anlamsal ilişkilere göre ve belirli ilişkiler içinde sıralanır. Bunlar aşağıdaki şekilde gibidir;



Aşağıdaki diyagram, bilgi işleme teorisyenlerine göre çevreden gelen uyarıcıların geçtiği aşamaları göstermektedir.



Şekil 13 Bilgi İşleme Basamakları

Kaynak: <https://pdrbirimi.com/bilgiyi-isleme-kurami/>

4. Çalışma Belleği

Bilgiyi entelektüel ve sosyal olarak işlemek için bunu akılda tutmak gerekir. Bilgileri depolayan sınırlı bilişsel alana “çalışma belleği” denir. Daha rafine bir tanımla, çalışma belleği, devam eden bilgi işlemede kullanım için oldukça uygun bir durumda bilgileri geçici olarak depolayan bilişsel bir alanıdır. (38) Çalışma belleği, kısa süreli bellekten net bir şekilde ayrılmamıştır. "Çalışma belleği" ilk olarak Miller tarafından davranışları planlamak ve yürütmek için kullanılan belleği tanımlamak için kullanılmış ve işlevsel bellek anlamında geçici belleği ifade etmektedir. Miller ve diğerleri açısından kısa süreli bellek ile çalışan bellek arasında net bir ayrım vardır. (39)

Baddeley ve Hitch, tek bir modülün tüm geçici bellek türlerini açıklayamayacağını gösterdikten sonra, "çalışma belleği" terimi literatürde önem kazandı; bu, sözel-sesbilgisel ve görsel-uzamsal temsillerin, dikkat süreçleri yoluyla merkezi bir yönetici tarafından ayrı ayrı saklandığı, yönetildiği ve işlendiği verimli bir modelin ortaya çıkmasına yol açmıştır. (40)

1986'da merkezi yönetici modelden çıkarıldı, ancak 2000'de Baddeley tarafından epizodik bir ara bellekle tekrar eklendi. Bu, açıklanan kaynaklarla eşleşmeyen özelliklerin kısa vadeli olarak alınmasını hesaba katmak için gerekli görüldü. Bu açıdan

bakıldığında, çalışma belleği, kısa süreli bellek ve kısa süreli belleğin kullanılmasına yönelik işlem mekanizmalarından oluştuğu şeklinde yorumlanabilir. (41)

5. Normal Gelişim Gösteren Çocuklarda Çalışma Belleği ve Kısa Süreli Bellek

Son yıllarda hem sağlıklı bireylerde (Gathercole, Pickering, Ambridge & Wearing, 2004) hem özel gereksinimli bireylerde (Williams, Goldstein, Carpenter & Misnshew, 2005) çalışılan çalışma belleği (ÇB) ve kısa süreli bellek (KSB) bilişsel süreçlerden olmuştur. ÇB'nin tüm yönleriyle anlatabilecek bir tanım oluşturmak neredeyse imkansızdır. Öğrenmeyi bilişsel bir perspektiften bilginin kalıcılaşması olarak ele alırsak, duyuşsal kayıtlar ile USB arasındaki geçiş noktaları olan ve hemen öncesinde yer alan ÇB ve KSB'nin konumu doğal olarak ortaya çıkar. Bilişte merkezi bir konumda yer alan ÇB'nin diğere bilişsel süreçlerin kesişim noktasında olduğunu söylemek yanlış değildir. ÇB problem çözme, hesaplama, dikkat kontrolü, kavrama, dil edinimi gibi bilişsel süreçlerden sorumlu biliş merkezidir (Baddeley, 2002).

Tüm ÇB bileşenleri erken çocukluktan yetişkinliğe kadar gelişim getirir, ancak gelişim yaşa ve bileşene göre değişir (Baddeley ve Hitch, 2007). Çocukluk çağında ÇB kapasitesi 4 yaşından itibaren ölçülebildiği bildirilmiş olsa da (Alloway ve Alloway, 2010), en önemli bileşeni olan fonolojik döngüden bahsedebilmek için iç tekrarın başlamış olması gerekmektedir. İç tekrarlar ise kendiliğinden oluşması yaklaşık 7 yaş civarındadır bu yüzden de ÇB'nin güvenilir ölçümü de bu yaştan sora yapılabilir. 7 yaşından önce ölçülebilen süreç fonolojik KSB'dir (Alloway, Gathercole ve Pickering, 2006). Araştırmalar, çocukların görsel ve mekansal unsurlarının fonolojik döngüden daha hızlı gelişmiştir. Okul öncesi çocuklar, uyarılar fonetik olarak sunulduğunda kelime uzunluğu ve fonolojik benzerlik etkilerine maruz kalmıştır. Bu etkiler hedef resim sunulduğunda gözlenmemiştir. Bununla birlikte, hedef resmi başka bir resim takip ettiğinde veya resmin adı görsel olarak sunulduğunda bu etkiler gözlenmemiştir. Alternatif olarak, resimlerin isimleri benzer olduğunda, hatırlama oranları azalmıştır (Baddeley & Hitch, 2007). Bu durum bir tür görsel benzerlik etkisi olarak yorumlanmış ve çocukların görsel uzamsal unsurları kullanmalarını desteklediği öne sürülmüştür (Hutton & Towse, 2001). Yedi yaşından önce çocukların görsel materyali fonolojik forma dönüştürmek için içsel tekrar stratejilerinden ziyade içsel tekrar stratejilerini kullandıkları görülmektedir (Hutton & Towse, 2001). Görsel-uzamsal süreçleri kullanırlar.

6. İşitme Kayıplı Çocuklarda Çalışma Belleği ve Kısa Süreli Bellek

İşitme kayıplı çocuklarda hafıza üzerine yapılan araştırmalar, KSB' i ve son zamanlarda ÇB' ni ön plana çıkarma eğilimindedir KSB ve ÇB' nin işitme kayıplı çocuklarda bir dizi akademik, dil ve bilişsel beceriyle ilişkili olduğu bulunmuştur. Bunlar okuma, yazma, matematik gibi akademik becerileri; sözcük dağarcığı, konuşmayı algılama, konuşma üretimi, sözcük bilgisi gibi dil becerilerini; anlama, akıl yürütme, görsel ve işitsel ayırt etme, zeka ve fonolojik farkındalık gibi bilişsel becerileri içerir.

İşitme kaybı olan çocuklarda ÇB ve KSB'yi etkileyebilecek faktörler, yukarıda açıklanan normal gelişim gösteren çocuklara kıyasla daha fazladır. İşitme kaybı olan çocukların yapısı heterojendir ve tartışmalı değildir (Marschark, 2006). Pisoni'ye (2000) göre, işitme kaybı olan çocuklarda sözlü dil becerilerinin gelişimini etkilediği görülen bir dizi faktör, ÇB becerilerinin gelişimi ile de ilgilidir. Bu faktörler çocuğun demografik (yaş, işitme yaşı, işitme kaybı başlama yaşı, cihaz kullanma durumu, anne babanın işitme durumu gibi...); odyolojik (işitmeye yardımcı cihaz (işitme cihazı/ koklear implant), işitme kaybının derecesi, tipi...), eğitim (iletişim yöntemi, erken aile eğitimi, aile eğitimi süresi, eğitim ortamı...) ve diğer (ek yetersizlikler, psikiyatrik sorunlar, bilişsel süreçler nörolojik ...) yapısına göre değişkenlik göstermektedir.

Koklear implant kullanan çocuklarda yapılan çalışmalarda KSB ve ÇB performansları akranlarına göre düşük elde edilmiştir. Nittrouer ve arkadaşlarının yürüttüğü 2. Sınıf ve 4.sınıf öğrencileri yapılan boylamsal bir çalışmada çocuklar zeka, fonolojik farkındalık, ÇB ve KSB açısından değerlendirilmiştir. Koklear implant kullanıcısı çocuklar hem 2. Sınıfta hem de 4. Sınıfta sözel ÇB puanları yaşlılarına göre düşük elde edilmiştir. (50)

E. 20-20-20 Kuralı

Ekran süresi bugünlerde büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Ekranlara çok fazla bakmak göz yorgunluğuna neden olabilir. Ekranlara uzun süre bakmak nedeniyle gözler gerginleşebilir veya kuruyabilir, bu da insanların göz kırpmaları frekanslarını düşürmelerine neden olur (yaklaşık 15 göz kırpması/dakikadan ~5-7 göz kırpması /dakikaya). Ekranın neden olduğu bilgisayarla görme sendromunun (BGS) ana semptomlarını ağırlı, yorgun, yanan veya kaşınan gözler içerir. Bazı insanlar ayrıca kuru,

sulu gözler, görme değişiklikleri (bulanık veya çift), baş ağrısı ve/veya ışığa duyarlılıktan muzdariptir. Çocuklar göz yorgunluğunu yetişkinler kadar fark etmedikleri için bu popülasyonda ekran süresini takip etmekte fayda var ancak 20-20-20 kuralı size gözlerinizi dinlendirmeniz için yardımcı olabilir. Temel olarak, bir ekranı kullanarak geçirdiğiniz her 20 dakikada bir, toplam 20 saniye boyunca sizden 20 fit uzaktaki herhangi bir şeye bakmanız gerekir. Sadece sizden uzaktaki bir şeye (pencereden dışarı bakmak gibi.) odaklanmaya çalışmalısınız. Gözlerinizin tamamen gevşeyip rahatlaması yaklaşık 20 saniye sürer. Gözlerinizi dinlendirirken, ayağa kalkabilir ve bir bardak su içebilirsiniz. Vücudunuzun su içmesi gözlerinizin de su içmesi anlamına gelir. Ayrıca yeşil çay içmek de gözlerimizi nemlendirmemize daha çok yardımcı olabilir. Çünkü, yeşil çayın içerisinde bulunan kateşinler olarak bilinen antioksidan madde sayesinde gözler daha iyi yağlanır, kayganlaşır ve gözyaşı üretilir. Nepal Oftalmoloji Dergisi'nde yayınlanan bir çalışmada a, Malezya'daki 795 üniversite öğrencisinin ekran süresi ile gözleri üzerindeki etkilerini araştırmacılar incelenmişler. Öğrencilerin yüzde 90'ında günde yaklaşık olarak 2 saat ekran süresinin olması ile BGS semptomlarına rastlanmıştır. Aynı öğrencilere uygulanan 20-20-20 tekniği ise BGS semptomlarını azalttı. (51).



Şekil 14 20- 20- 20 Kuralı

III. GEREÇ VE YÖNTEM

A. Çalışmanın Yürütüldüğü Birim

Çalışmamız İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bilim Dalı Kliniği'nde yürütülmüştür. Çalışma için gerekli katılımcılar İlk Işık Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nden seçilmiştir.

B. Çalışma İzni ve Etik Kurul Onayı

Bu çalışma; İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Programı yüksek lisans tezi olarak yapılmış, İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 28.03.2023 tarih ve 2023/ 42 karar no' lu ile etik kurul onayı alınmıştır. (Ek-1). Sonra çalışmaya başlanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce katılımcı olan çocuklara veya ebeveynlerinden birine Gönüllü Bilgilendirme Formu sözlü olarak anlatıldıktan sonra imzalatılmıştır. (Ek-2; Ek-3)

C. Araştırmanın Evreni ve Katılımcıların Özellikleri

Araştırmamıza İlk Işık Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezine devam etmekte olan 8-15 yaş aralığındaki 38 çocuk dahil edilmiş. Koklear implant kullanan 22 kişi, işitme cihazı kullanan 16 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Koklear implant kullanıcı olanların %50 (n=11) kız, %50 (n=11) erkektir. İşitme cihazı kullananların ise %50 (n=8) kız, %50 (n=8) erkektir. Koklear implant kullanan katılımcıların yaş ortalaması 10,1 yıl iken işitme cihazı kullananların yaş ortalaması 12,3 yıl olarak elde edilmiştir. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Çizelge 3 Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımları

	KIZ	ERKEK
KOKLEAR İMPLANTLI KONTROL GRUBU	6	5
KOKLEAR İMPLANTLI DENEY GRUBU	5	6
İŞİTME CİHAZLI KONTROL GRUBU	4	4
İŞİTME CİHAZLI DENEY GRUBU	5	3

Çalışmaya dahil edilme kriteri olarak;

- İlk Işık Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezinde kayıtlı öğrenci olmak
- 8-15 yaş aralığında olmak
- Okur yazar olmak
- En az 1 yıl süre boyunca düzenli bir şekilde unilateral – tek taraflı /bilateral – çift taraflı koklear implant veya işitme cihazı kullanıcısı olmak,
- Prelingual (dil kazanımı olmadan) işitme kayıplı olması
- Anadilinin Türkçe olması koşullarına dikkat edilecektir.
- Herhangi bir görme probleminin olmaması olarak belirlenmiştir.

Çalışma dışı tutulma kriterleri;

- Okur - yazar olmamak
- Psikolojik rahatsızlığının bulunması
- Eli ile ilgili fiziksel engel varlığı
- Nörolojik bir problem varlığı
- Baş dönmesi ve tinnitus varlığı
- Görme problemi olup gözlük kullananlar çalışmadan hariç tutulmuştur.

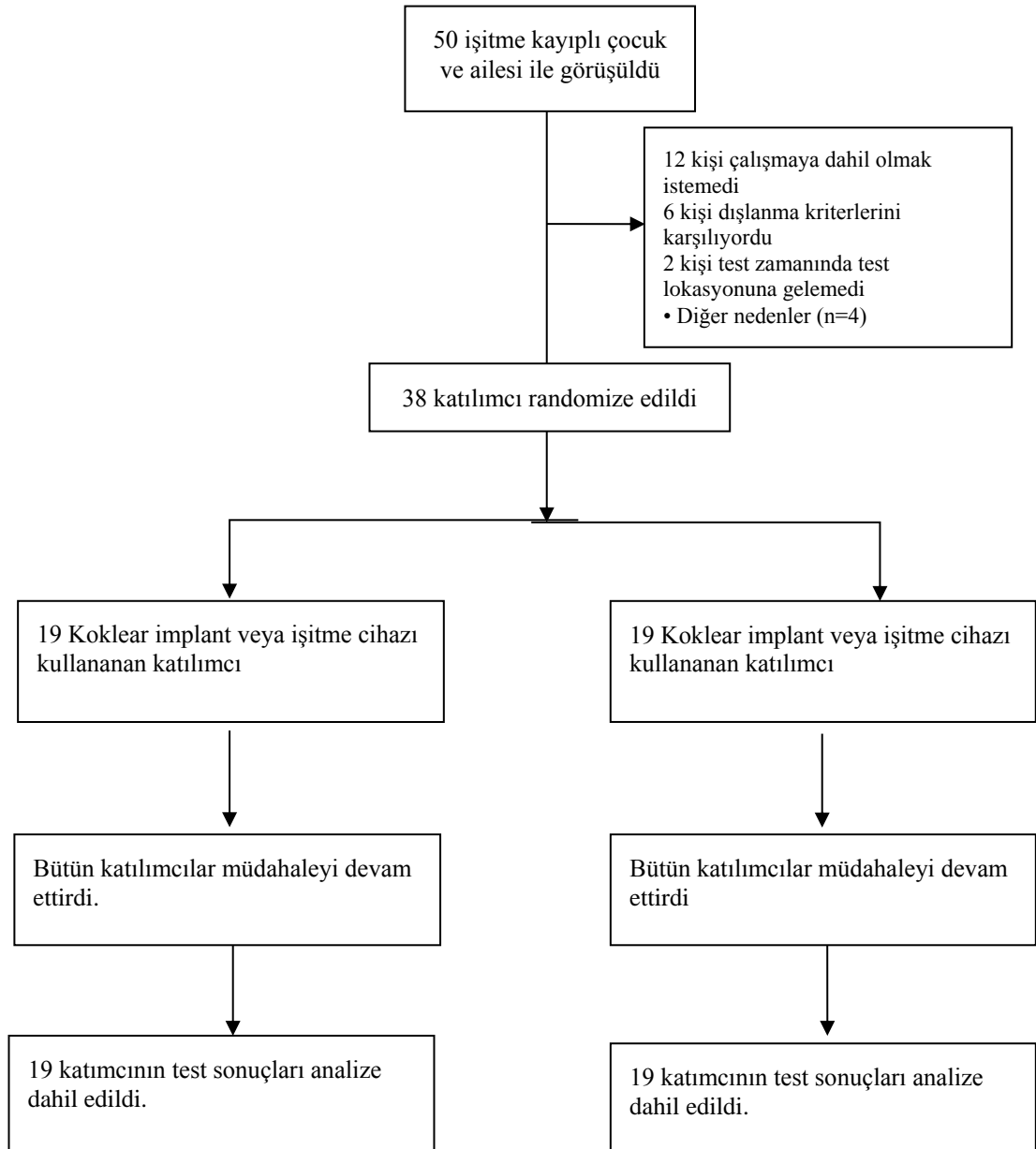
D. Veri Toplama Araçları ve Çalışma Düzeni

Çalışmaya dahil edilen çocukların ailelerinden; çocuklara ve ailelere yönelik oluşturulmuş bilgi formunu doldurması istenmiştir (EK 4).

Katılımcılar İlk Işık özel eğitim ve rehabilitasyon merkezine gitmekte olup 8-15 yaş aralığındaki koklear implant veya işitmez cihazı kullanan çocuklardan seçilecektir. Çalışmanın gücü ise $1-\beta$ ($\beta = \text{II. tip hata olasılığı}$) olarak ifade edilebilir ve genel olarak araştırmaların %80 güce sahip olmaları gerekmektedir. Çalışma merkezinde koklear implant ve işitme cihazı kullanan toplam 50 kişiden $\alpha=0.05$ düzeyinde %80 güç elde etmek için çalışmaya alınacak kişi sayısı 38 kişi olarak saptanmıştır. Öğrencilere kurum müdürü tarafından numaralar verilmiştir. Bu numaralar siyah bir torba içine atılmıştır. Atamaya Kurum müdürü karar verilmiştir. Randomizasyon yöntemi olarak Urn

randomizasyon yöntemi uygulanmıştır. Kurumun müdürü siyah bir torba içine konan numaraları çekerek atamaları yapılmıştır. İşitme cihazı ve koklear implant kullananlar kendi aralarında ikiye ayrıldı bir gruba SRK Testini tamamladıktan sonra 3* 20 tekniği uygulanarak optik sinirin gevşetilmesi ile test bataryası uygulandı diğer grupta bu yöntem uygulanmadan testlere devam edilmiştir. Elde edilen veriler CNS VİTAL SİGN programında bulut üzerinden saklanmıştır. Sonuçları CNS VİTAL SİGN firması software hesaplayarak verilmiştir. Araştırmacılar tarafından müdahale edilmemiştir. Bu şekilde körlük sağlanarak yanlılığın önüne geçilmiş olunmuştur. Daha sonra katılımcılar kendi içinde istatistiksel olarak yorumlanmıştır

CONSORT 2010 Flow Diagram



Şekil 15 Çalışma Katılımcılarının Dağılımı, Takibi ve Analizi

Çalışma Akış Şeması:

- Katılımcıların Belirlenmesi
- Katılımcılara Uygulanacak Testlerin Anlatılması
- Katılımcılara Gönüllü Onam Formunun İmzalatılması ve bilgi formunun doldurulması
- Randomizasyon ile katılımcıların gruplara ayrılması
- Koklear İmplantlı 1. Grup Katılımcılara CNSVS Testinin Uygulanması
- Koklear İmplantlı 2. Grup Katılımcılara 20-20-20 tekniği ile CNSVS Testinin Uygulanması
- İşitme Cihazlı 1. Grup Katılımcılara CNSVS Testinin Uygulanması
- İşitme Cihazlı 2. Grup Katılımcılara 20-20-20 tekniği ile CNSVS Testinin Uygulanması
- Elde Edilen Bilgilerin İstatiksel Olarak Yorumlanması

E. Verilerin Toplanması ve Puanlarının Yorumlanması

Çalışmaya katılacak çocukların randomizasyon ile belirlenmesinden sonra çalışmaya alınan çocuklar sessiz, aydınlık bir ortama davet edildi. Ailelerine ve çocuğa yapılacak olan test anlatıldı. Gönüllü onay formu çocuğa ya da ebeveynine imzalatıldı. Çocuk teste alındığı zaman ebeveyninden demografik bilgi formunu doldurması istenmiştir. Kontrol grubunda olan çocuklara herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Test ekranında yazılanlar katılımcıya anlatılmıştır. Bunun bir sınav olmadığı ve rahat olması gerektiği söylenmiştir. Her test için ayrı ayrı çocuğun anlayacağı şekilde uygulanacak test hakkında bilgi verilmiştir. Deney grubunda olan çocuk için uygulama farklı olmuştur. Teste başlamadan önce çocuklar için özel tasarlanmış mavi ışık filtreli ekranda gözlerini yormayan gözlükler katılımcının gözüne takılmıştır. SRK testinden sonra teste ara verip 20 saniye boyunca 20 metre uzaktaki nesneye odaklanması istenmiştir. Daha sonra teste kaldığı yerden devam edilmiştir. Test yaklaşık 40 dakika sürmüştür. Bu testlerden elde edilen puanları kullanarak ana skorlar saptanacaktır. Testin sonuçları program tarafından hesaplanacak ve CNSVS sonuçları yorumlanacaktır. CNSVS test programının testleri nasıl yorumlanacağı EK 5 de gösterilmiştir.

F. İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2020 Statistical Software (NCSS LLC, Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken, nicel değişkenler ortalama, standart sapma, medyan, min ve max değerleriyle, nitel değişkenler frekans ve yüzde gibi tanımlayıcı istatistiksel metodlar ile gösterildi. Verilerin normal dağılıma uygunluklarının değerlendirilmesinde Shapiro Wilks test ve Box Plot grafiklerden yararlanıldı.

Normal dağılım gösteren niceliksel iki grup değerlendirmelerinde Student t-test kullanıldı.

Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki gruba göre değerlendirmelerinde Mann Whitney-U test kullanıldı.

Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p = <0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

IV. SONUÇLAR VE BULGULAR

A. Katılımcıların Sosyodemografik Bilgi Formu Sonuçları

Çalışma 02.05.2023- 15.05.2023 tarihleri arasında ilk Işık Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezinde 19 kız (%50) ve 19 erkek (%50) toplam 38 katılımcıya uygulanmıştır.

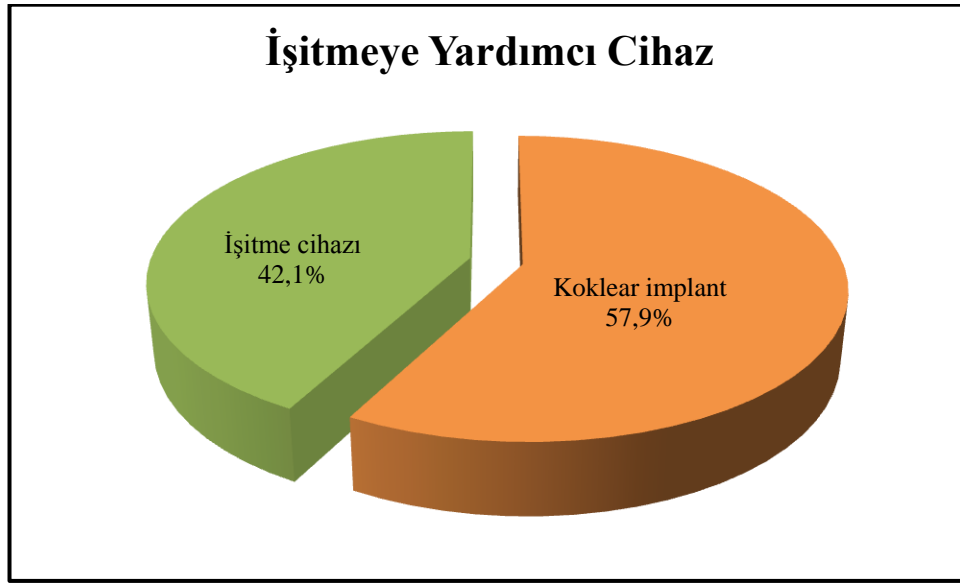
Çizelge 4 Demografik Özelliklerin Dağılımları

		n (%)
Cinsiyet	Kız	19 (50,0)
	Erkek	19 (50,0)
Çocuğunuzun işitme kaybını ne zaman fark ettiniz?	Doğuştan	38 (100,0)
Çocuğunuza işitme kaybı tanısı ne zaman konuldu? (ay)	<i>Ort±Ss</i>	6,50±1,18
	<i>Medyan (Min-</i>	6,5 (3-10)
	<i>Maks)</i>	
Şu anda kullandığı işitmeye yardımcı cihaz nedir?	Koklear implant	22 (57,9)
	İşitme cihazı	16 (42,1)
Koklear implat kullanmaya başlamadan önce işitme cihazı kullandı mı? (n=22)	Evet	22 (100,0)
Hangi kulağında işitme cihazı kullanıyor?	Sağ + sol kulak	37 (97,4)
	Sol kulak	1 (2,6)
İşitme cihazını ne kadar süre kullandı? (yıl) (n=22)	<i>Ort±Ss</i>	1,52±0,33
	<i>Medyan (Min-</i>	1,5 (1-2)
	<i>Maks)</i>	
İşitme cihazını düzenli kullandı mı?	Evet	38 (100,0)
İşitme kaybının derecesi nedir? (n=16)	Orta derece	5 (31,3)
	İleri derece	7 (43,8)
	Orta ileri derece	4 (25,0)
Hangi kulağında düzenli kullandı? (n=22)	Sağ + sol kulak	21 (95,5)
	Sol kulak	1 (4,5)
Koklear implantı hangi kulağında ilk kullanmaya başladı? (n=22)	Sağ	11 (50,0)
	Sol	11 (50,0)
Çocuğunuz koklear implantı tek kulağında kullanıyorsa diğer kulağında işitme cihazı kullandı mı? (n=22)	Hayır	4 (18,2)
	Evet	18 (81,8)
İkinci koklear implant ameliyatını oldu mu? (n=22)	Hayır	10 (45,5)
	Evet	12 (54,5)
Koklear implant kullanma durumu nasıl? (n=22)	Düzenli	22 (100,0)

Olguların tamamı çocuğunun işitme kaybının doğuştan olduğunu fark ettiği görülmektedir.

Olguların çocuğuna işitme kaybı tanısı ortalama $6,50 \pm 1,18$ ayda konulduğu saptanmıştır

Çalışmaya katılan olguların şu anda kullandığı işitmeye yardımcı cihaz incelendiğinde; %57,9'unun (n=22) koklear implant ve %42,1'inin (n=16) işitme cihazı kullandığı görülmektedir.



Şekil 16 İşitmeye Yardımcı Cihazın Dağılımı

Olguların tamamı koklear implant kullanmaya başlamadan önce işitme cihazı kullandığı görülmektedir.

Olguların %97,4'ünün (n=37) sağ ve sol kulağında, %2,6'sının (n=1) sol kulağında işitme cihazı olduğu görülmektedir.

Olguların koklear implant ameliyatından önce işitme cihazını kullanma süresi ortalama $1,52 \pm 0,33$ yıl olarak saptanmıştır.

Çalışmaya katılan olguların tamamının işitme cihazını düzenli kullandığı görülmektedir.

Olguların işitme kaybının derecesi incelendiğinde; %31,3'ünün (n=5) orta derece, %43,8'inin (n=7) ileri derece ve %25'inin (n=4) orta- ileri derece olduğu görülmektedir.

Olguların %95,5'inin (n=21) sağ ve sol kulağında, %4,5'inin (n=1) sol kulağında işitme cihazını düzenli kullandığı görülmektedir.

Olguların %50'sinin (n=11) sağ kulağında ve %50'sinin (n=11) sol kulağında koklear implantı kullanmaya başladığı görülmektedir.

Çalışmaya katılan olguların %81,8'inin (n=18) koklear implantı tek kulağında kullanıyorsa diğer kulağında da işitme cihazı kullandığı görülmektedir.

Olguların %54,5'inin (n=12) ikinci koklear implant ameliyatını olduğu görülmektedir. Bimodal kullanıcı n=6, bilateral implant kullanıcısı=12

Olguların tamamının koklear implantı düzenli kullandığı görülmektedir.

Çizelge 5 Eğitimle İlgili Bilgilerin Dağılımları

		n (%)
Ek engel durumu var mı?	Hayır	38 (100,0)
Çocuğunuz özel eğitim desteği alıyor mu?	Evet	38 (100,0)
Özel eğitim desteğini ne zaman almaya başladı? (... yaşında)	<i>Ort±Ss</i>	1,84±0,82
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	2 (1-5)
Özel eğitim desteği ne sıklıkla alıyor? (haftada ...)	<i>Ort±Ss</i>	2,11±0,31
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	2 (2-3)
Çocuğunuz okul öncesi eğitim aldı mı?	Hayır	1 (2,6)
	Evet	37 (97,4)
Çocuğunuz ilkokula kaç yaşında başladı? (... yaşında)	<i>Ort±Ss</i>	7,13±0,34
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	7 (7-8)
Çocuğunuz okumayı ne zaman öğrendi?	Birinci sınıf	27 (71,1)
	Daha geç	11 (28,9)

Olguların tamamının ek engel durumu olmadığı görülmektedir.

Çalışmaya katılan olguların tamamının çocuğunun özel eğitim desteği aldığı görülmektedir.

Olguların özel eğitim desteğini ortalama 1,84±0,82 yaşında aldığı saptanmıştır.

Olguların özel eğitim desteğini ortalama 2,11±0,31 haftada aldığı saptanmıştır.

Çalışmaya katılan olguların %97,4'ünün (n=37) çocuğunun okul öncesi eğitim aldığı görülmektedir.

Olguların çocuğu ilkokula ortalama 7,13±0,34 yaşında başladığı saptanmıştır.

Olguların %71,1'inin (n=27) birinci sınıf ve %28,9'unun (n=11) çocuğunun daha geç okumayı öğrendiği görülmektedir.

B. CNS Vital Sign Test Sonuçları

Çizelge 6 İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre CNSVS Ana Bölüm Puanlarının Karşılaştırması

		Toplam	İşitmeye Yardımcı Cihaz Koklear implant (n=22)	İşitme cihazı (n=16)	p
Nörobilişsellik Endeksi	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	76,82±10,69 79 (54-95)	76,73±10,99 79 (54-94)	76,94±10,62 79,5 (57-95)	^a 0,953
Kompozit Hafıza	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	77,05±27,15 86 (16-104)	73,27±28,66 79,5 (16-104)	82,25±24,85 91 (25-103)	^b 0,326
Sözel Bellek	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	80,58±33,94 95,5 (8-120)	73,59±37,43 91 (8-117)	90,19±26,66 98 (20-120)	^b 0,223
Görsel Bellek	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	81,32±18,32 86 (30-110)	80,55±19,41 84,5 (30-110)	82,38±17,27 87 (33-98)	^b 0,804
Psikomotr Hızı	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	85,97±10,70 86,5 (69- 109)	88,73±10,57 88 (72-109)	82,19±9,97 79 (69-98)	^a 0,062
Tepki Süresi	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	70,71±23,55 75,5 (-11-99)	67,00±26,92 75 (-11-91)	75,81±17,47 78 (43-99)	^b 0,326
Karmaşık Dikkat	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	66,16±25,15 74 (1-105)	63,32±28,05 66 (1-105)	70,06±20,75 78,5 (16-89)	^b 0,388
Bilişsel Esneklik	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	73,13±14,77 73 (50-105)	71,55±15,14 73 (52-102)	75,31±14,42 73 (50-105)	^a 0,445
İşlem Hızı	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	83,39±10,32 82 (60-103)	84,41±9,62 84 (70-103)	82,00±11,37 79 (60-103)	^a 0,485
Yürütücü İşlev	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	75,13±14,46 75,5 (50- 105)	73,18±15,13 72 (50-105)	77,81±13,50 78,5 (50-104)	^a 0,337
Basit Dikkat	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	55,74±51,74 66 (-75-113)	52,91±57,67 66 (-75-113)	59,63±43,79 66 (-31-106)	^a 0,698
Motor Hızı	<i>Ort±Ss</i> <i>Medyan (Min- Maks)</i>	92,34±10,96 94 (66-124)	95,36±10,66 96 (80-124)	88,19±10,26 90 (66-102)	^a 0,045*

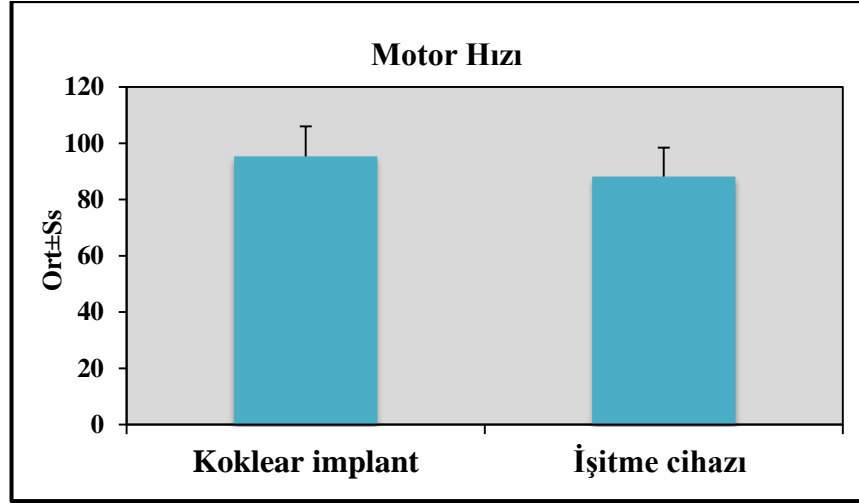
^aStudent-t Test

^bMann-Whitney-U Test

*p<0,05

İşitmeye yardımcı cihaza göre olguların istatistiksel olarak nörobilişsellik endeksi, kompozit hafıza, sözel bellek, görsel bellek, psikomotor hızı, tepki süresi, karmaşık dikkat, bilişsel esneklik, işlem hızı, yürütücü işlev ve basit dikkat puanları anlamlı bir farklılık göstermemiştir (p>0,05).

Koklear implant olan olguların Motor Hızı puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (p=0,045; p<0,05).



Şekil 17 İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre Motor Hızı Puanının Dağılımı

Çizelge 7 İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması

		Toplam	İşitmeye Yardımcı Cihaz		p
			Koklear implant (n=22)	İşitme cihazı (n=16)	
SBT-doğru zamanda tuşa basılanlar- anında	Ort±Ss	12,50±1,72	12,00±1,75	13,19±1,47	^a 0,034*
	Medyan (Min- Maks)	13 (8-15)	12 (8-15)	13 (11-15)	
SBT-doğru şekilde pas geçilenler- anında	Ort±Ss	11,66±4,61	10,59±4,92	13,13±3,83	^b 0,040*
	Medyan (Min- Maks)	13,5 (0-15)	13 (0-15)	15 (0-15)	
SBT-doğru zamanda tuşa basılanlar- gecikmeli	Ort±Ss	11,82±3,65	12,00±3,61	11,56±3,79	^b 0,672
	Medyan (Min- Maks)	13 (0-16)	13 (1-16)	13 (0-15)	
SBT-doğru şekilde pas geçilenler- gecikmeli	Ort±Ss	11,58±4,92	10,86±5,66	12,56±3,61	^b 0,672
	Medyan (Min- Maks)	14 (0-15)	14 (0-15)	14 (4-15)	
GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-anında	Ort±Ss	11,29±2,67	10,59±3,03	12,25±1,73	^b 0,137
	Medyan (Min- Maks)	12 (4-15)	11,5 (4-15)	12 (9-15)	
GBT-doğru şekilde pas geçilenler- anında	Ort±Ss	9,79±3,58	9,73±2,99	9,88±4,36	^a 0,902
	Medyan (Min- Maks)	10 (1-15)	10 (4-14)	10,5 (1-15)	
GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-gecikmeli	Ort±Ss	10,29±3,07	10,77±2,99	9,63±3,16	^a 0,262
	Medyan (Min- Maks)	11 (2-15)	11 (5-15)	11 (2-13)	
GBT-doğru şekilde pas geçilenler- gecikmeli	Ort±Ss	9,47±4,24	9,05±4,60	10,06±3,75	^a 0,473
	Medyan (Min- Maks)	11 (1-15)	10,5 (1-15)	11 (2-15)	
PTT-sağ elle tıklatmaların ortalaması	Ort±Ss	46,97±9,02	49,05±7,5	44,13±10,35	^a 0,097
	Medyan (Min- Maks)	47 (11-59)	50,5 (37-59)	45 (11-55)	
PTT-sol elle tıklatmaların ortalaması	Ort±Ss	42,87±7,51	46,18±7,49	38,31±4,71	^a 0,001**
	Medyan (Min- Maks)	41 (28-58)	47,5 (33-58)	39 (28-45)	
SRK-doğru yanıtlar	Ort±Ss	29,18±9,74	31,91±11,32	25,44±5,37	^a 0,025*
	Medyan (Min- Maks)	28,5 (11- 47)	33 (11-47)	27 (16-32)	
SRK-hatalar	Ort±Ss	1,16±1,31	1,14±1,42	1,19±1,17	^b 0,693
	Medyan (Min- Maks)	1 (0-5)	0,5 (0-5)	1 (0-3)	

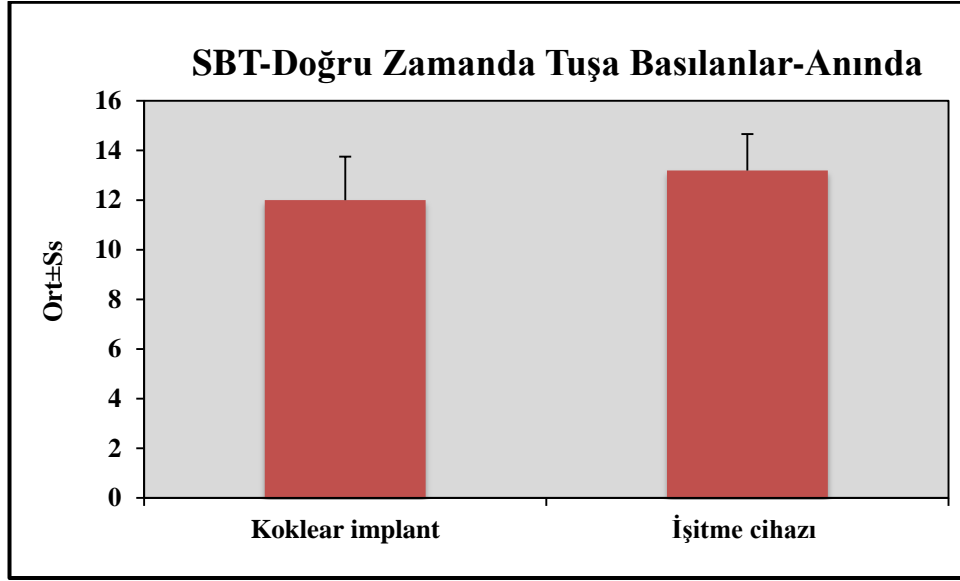
^aStudent-t Test

^bMann-Whitney-U Test

*p<0,05

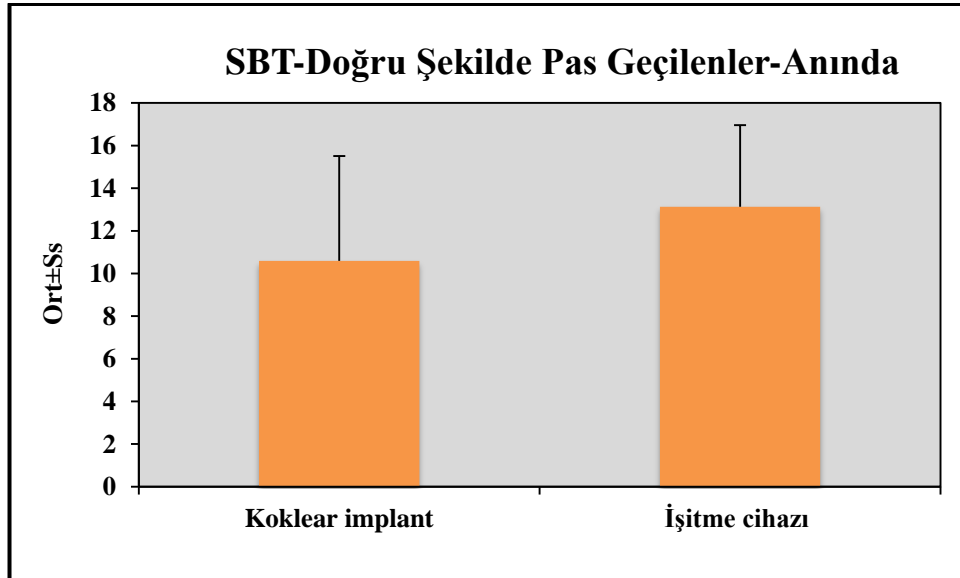
**p<0,01

Koklear implant olan olguların SBT-doğru zamanda tuřa basılanlar-anında puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde dūřuk bulunmuştur ($p=0,034$; $p<0,05$).



şekil 18 İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre SBT-Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar-Anında Puanının Dağılımı

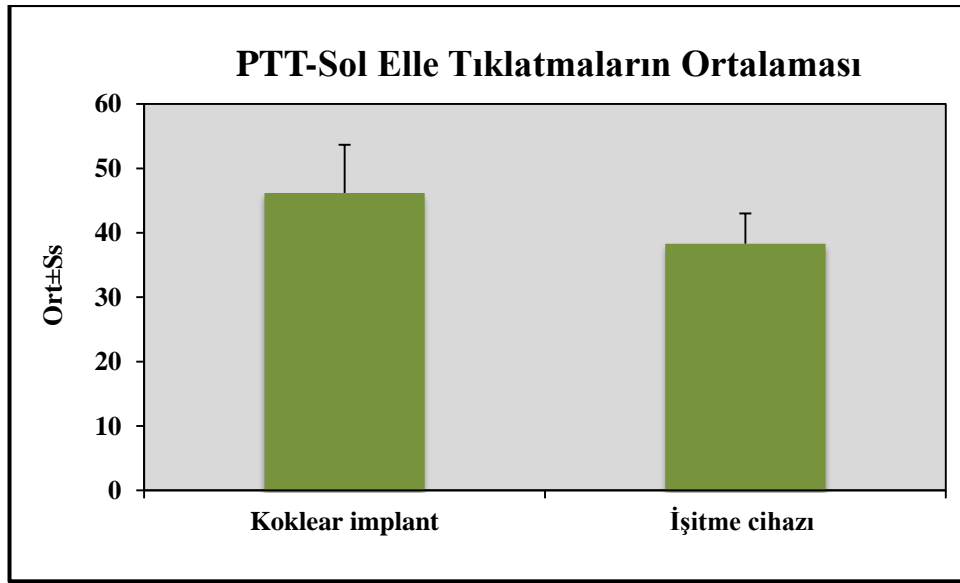
Koklear implant olan olguların SBT-doğru şekilde pas geçilenler-anında puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde dūřuk saptanmıştır ($p=0,040$; $p<0,05$).



şekil 19 İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre SBT-Doğru şekilde Pas Geçilenler-Anında Puanının Dağılımı

İşitmeye yardımcı cihaza göre istatistiksel olarak SBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-gecikmeli, SBT-doğru şekilde pas geçilenler-gecikmeli, GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-anında, GBT-doğru şekilde pas geçilenler-anında, GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-gecikmeli, GBT-doğru şekilde pas geçilenler-gecikmeli ve PTT-sağ elle tıkladmaların ortalaması puanları anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Koklear implant olan olguların PTT-sol elle tıkladmaların ortalaması puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$).



Şekil 20 İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre PTT-Sol Elle Tıkladmaların Ortalaması Puanının Dağılımı

Koklear implant olan olguların SRK-doğru yanıtlar puanı, istatistiksel olarak işitme cihazı olanlardan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,025$; $p<0,05$).

İşitmeye yardımcı cihaza göre istatistiksel olarak SRK-hatalar puanı anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Çizelge 8 İşitmeye Yardımcı Cihaza Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması

		Toplam	İşitmeye Yardımcı Cihaz		p
			Koklear implant (n=22)	İşitme cihazı (n=16)	
ST-basit tepki süresi	<i>Ort±Ss</i>	449,95±132,55	450,82±157,54	448,75±92,67	^a 0,960
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	452 (260-795)	450 (260-795)	452,5 (310-679)	
ST-karmaşık tepki süresi doğru	<i>Ort±Ss</i>	899,03±196,4	892,64±238,77	907,81±123,23	^b 0,191
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	836 (635-1591)	806 (635-1591)	885 (755-1205)	
ST-stroop tepki süresi doğru	<i>Ort±Ss</i>	1016,58±140,67	1027,82±158,47	1001,13±114,93	^a 0,571
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	1001,5 (755-1346)	1034,5 (755-1346)	992,5 (840-1259)	
ST-stroop dahil etme hataları	<i>Ort±Ss</i>	4,16±4,43	4,55±5,18	3,63±3,20	^b 0,895
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	2 (0-20)	2 (0-20)	2 (1-12)	
DYT -doğru yanıtlar	<i>Ort±Ss</i>	21,76±8,39	21,59±8,92	22,00±7,89	^a 0,884
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	22 (4-35)	21,5 (4-35)	22,5 (6-34)	
DYT-hatalar	<i>Ort±Ss</i>	24,58±6,34	24,59±7,14	24,56±5,25	^a 0,989
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	24,5 (11-35)	25,5 (11-35)	23,5 (15-32)	
DYT-doğru tepki süresi	<i>Ort±Ss</i>	1100,37±190,84	1097,45±205,74	1104,38±174,78	^a 0,914
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	1124,5 (744-1551)	1112,5 (744-1551)	1148 (769-1388)	
SPT-doğru yanıtlar	<i>Ort±Ss</i>	35,87±4,50	35,32±5,06	36,63±3,61	^b 0,651
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	38 (26-41)	37,5 (26-40)	38 (29-41)	
SPT-atlama hataları	<i>Ort±Ss</i>	4,39±4,44	5,00±5,00	3,56±3,50	^b 0,529
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	2,5 (0-15)	3 (0-15)	2 (0-11)	
SPT-dahil etme hataları	<i>Ort±Ss</i>	8,29±10,97	7,77±12,39	9,00±9,02	^b 0,153
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	4,5 (0-44)	3 (0-44)	6,5 (1-36)	
SPT-seçenek tepki süresi doğru	<i>Ort±Ss</i>	583,92±90,34	566,91±95,04	607,31±80,49	^a 0,177
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	605,5 (417-854)	563 (417-700)	613,5 (516-854)	

^aStudent-t Test - ^bMann-Whitney-U Test

İşitmeye yardımcı cihaza göre istatistiksel olarak ST-basit tepki süresi, ST-karmaşık tepki süresi doğru, ST-stroop tepki süresi doğru, ST-stroop dahil etme hataları, DYT -doğru yanıtlar, DYT-hatalar, DYT-doğru tepki süresi, SPT-doğru yanıtlar, SPT-atlama hataları, SPT-dahil etme hataları ve SPT-seçenek tepki süresi doğru puanları anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

Çizelge 9 Koklear İmplant Kullanan Olguların, Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Ana Bölüm Puanlarının Karşılaştırması

Koklear İmplant Kullanan Olgular		Toplam	Deney-Kontrol		^b p
			Deney (n=11)	Kontrol (n=11)	
Nörobilişsellik Endeksi	<i>Ort±Ss</i>	76,73±10,99	74,45±12,24	79,00±9,61	0,401
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	79 (54-94)	79 (54-94)	82 (55-92)	
Kompozit Hafıza	<i>Ort±Ss</i>	73,27±28,66	69,18±32,11	77,36±25,64	0,748
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	79,5 (16-104)	77 (19-102)	81 (16-104)	
Sözel Bellek	<i>Ort±Ss</i>	73,59±37,43	68,27±42,45	78,91±32,83	0,797
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	91 (8-117)	73 (8-117)	95 (15-112)	
Görsel Bellek	<i>Ort±Ss</i>	80,55±19,41	76,91±21,08	84,18±17,83	0,478
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	84,5 (30-110)	86 (30-102)	83 (46-110)	
Psikomotr Hızı	<i>Ort±Ss</i>	88,73±10,57	89,45±9,45	88,00±12,02	0,898
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	88 (72-109)	87 (75-109)	89 (72-106)	
Tepki Süresi	<i>Ort±Ss</i>	67,00±26,92	72,00±7,66	62,00±37,53	0,606
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	75 (-11-91)	75 (54-81)	76 (-11-91)	
Karmaşık Dikkat	<i>Ort±Ss</i>	63,32±28,05	63,27±36,06	63,36±18,76	0,652
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	66 (1-105)	74 (1-105)	60 (39-86)	
Bilişsel Esneklik	<i>Ort±Ss</i>	71,55±15,14	71,00±15,45	72,09±15,57	0,949
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	73 (52-102)	73 (52-96)	73 (54-102)	
İşlem Hızı	<i>Ort±Ss</i>	84,41±9,62	82,27±7,63	86,55±11,24	0,365
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	84 (70-103)	79 (71-97)	86 (70-103)	
Yürütücü İşlev	<i>Ort±Ss</i>	73,18±15,13	71,64±15,50	74,73±15,34	0,797
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	72 (50-105)	77 (50-94)	72 (53-105)	
Basit Dikkat	<i>Ort±Ss</i>	52,91±57,67	40,91±77,06	64,91±27,00	1,000
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	66 (-75-113)	71 (-75-113)	61 (29-105)	
Motor Hızı	<i>Ort±Ss</i>	95,36±10,66	98,00±10,33	92,73±10,80	0,401
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	96 (80-124)	96 (84-124)	94 (80-108)	

^bMann-Whitney-U Test

Koklear İmplant Kullanan katılımcıların deney-kontrol grubuna göre olguların istatistiksel olarak CNSVS ana bölüm puanları anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Çizelge 10 Koklear İmplant Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması

Koklear İmplant Kullanan Olgular		Toplam	Deney-Kontrol		^b p
			Deney (n=11)	Kontrol (n=11)	
SBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-anında	<i>Ort±Ss</i>	12,00±1,75	11,73±1,95	12,27±1,56	0,606
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	12 (8-15)	12 (8-14)	12 (9-15)	
SBT-doğru şekilde pas geçilenler-anında	<i>Ort±Ss</i>	10,59±4,92	9,73±5,61	11,45±4,2	0,562
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	13 (0-15)	13 (0-15)	13 (3-15)	
SBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-gecikmeli	<i>Ort±Ss</i>	12,00±3,61	12,73±3,20	11,27±4,00	0,300
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	13 (1-16)	13 (5-16)	13 (1-14)	
SBT-doğru şekilde pas geçilenler-gecikmeli	<i>Ort±Ss</i>	10,86±5,66	9,91±6,63	11,82±4,62	0,898
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	14 (0-15)	15 (0-15)	14 (1-15)	
GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-anında	<i>Ort±Ss</i>	10,59±3,03	10,82±3,60	10,36±2,50	0,365
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	11,5 (4-15)	12 (4-15)	11 (5-14)	
GBT-doğru şekilde pas geçilenler-anında	<i>Ort±Ss</i>	9,73±2,99	9,09±2,70	10,36±3,26	0,332
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	10 (4-14)	9 (6-13)	11 (4-14)	
GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-gecikmeli	<i>Ort±Ss</i>	10,77±2,99	12,27±2,65	9,27±2,61	0,013*
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	11 (5-15)	12 (6-15)	9 (5-14)	
GBT-doğru şekilde pas geçilenler-gecikmeli	<i>Ort±Ss</i>	9,05±4,60	8,18±4,45	9,91±4,81	0,270
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	10,5 (1-15)	8 (1-14)	11 (1-15)	
PTT-sağ elle tıkkatmaların ortalaması	<i>Ort±Ss</i>	49,05±7,50	51,00±7,04	47,09±7,75	0,270
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	50,5 (37-59)	54 (38-58)	45 (37-59)	
PTT-sol elle tıkkatmaların ortalaması	<i>Ort±Ss</i>	46,18±7,49	48,55±7,16	43,82±7,37	0,116
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	47,5 (33-58)	51 (38-58)	44 (33-56)	
SRK-doğru yanıtlar	<i>Ort±Ss</i>	31,91±11,32	32,82±13,75	31,00±8,83	0,748
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	33 (11-47)	40 (11-47)	30 (20-45)	
SRK-hatalar	<i>Ort±Ss</i>	1,14±1,42	2,09±1,45	0,18±0,40	0,001**
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	0,5 (0-5)	2 (0-5)	0 (0-1)	

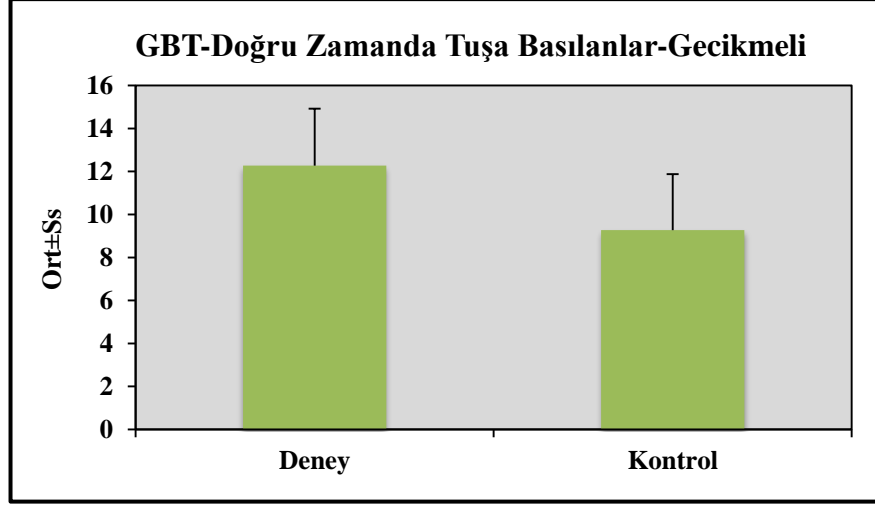
^bMann-Whitney-U Test

*p<0,05

**p<0,01

Koklear İmplant Kullanan Olguların deney-kontrol grubuna göre olguların SBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-anında, SBT-doğru şekilde pas geçilenler-anında, SBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-gecikmeli, SBT-doğru şekilde pas geçilenler-gecikmeli, GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-anında ve GBT-doğru şekilde pas geçilenler-anında puanları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

Deney grubundaki vakaların GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-gecikmeli puanı, istatistiksel olarak kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (p=0,013; p<0,05).



Şekil 21 Koklear İmplant Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubunda Göre GBT-Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar-Gecikmeli Puanının Dağılımı

Koklear İmplant Kullanan Olguların deney-kontrol grubuna göre istatistiksel olarak olguların GBT-doğru şekilde pas geçilenler-gecikmeli, PTT-sağ elle tıkatmaların ortalaması, PTT-sol elle tıkatmaların ortalaması ve SRK-doğru yanıt puanları anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Deney grubundaki olguların SRK-hatalar puanı, istatistiksel olarak kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$).

Çizelge 11 Koklear İmplant Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması

Koklear İmplant Kullanan Olgular	Toplam	Deney-Kontrol		^b p
		Deney (n=11)	Kontrol (n=11)	
ST-basit tepki süresi	<i>Ort±Ss</i> 450,82±157,54 <i>Medyan (Min-Maks)</i> 450 (260-795)	411,09±158,72 308 (260-693)	490,55±153,15 467 (275-795)	0,270
ST-karmaşık tepki süresi doğru	<i>Ort±Ss</i> 892,64±238,77 <i>Medyan (Min-Maks)</i> 806 (635-1591)	934,36±210,18 847 (745-1437)	850,91±267,8 797 (635-1591)	0,193
ST-stroop tepki süresi doğru	<i>Ort±Ss</i> 1027,82±158,47 <i>Medyan (Min-Maks)</i> 1034,5 (755-1346)	993,55±172,04 986 (755-1242)	1062,09±143,38 1043 (872-1346)	0,478
ST-stroop dahil etme hataları	<i>Ort±Ss</i> 4,55±5,18 <i>Medyan (Min-Maks)</i> 2 (0-20)	4,18±5,81 2 (0-20)	4,91±4,72 3 (1-15)	0,401
DYT -doğru yanıtlar	<i>Ort±Ss</i> 21,59±8,92 <i>Medyan (Min-Maks)</i> 21,5 (4-35)	22,82±10,25 21 (4-35)	20,36±7,66 22 (8-32)	0,562
DYT-hatalar	<i>Ort±Ss</i> 24,59±7,14 <i>Medyan (Min-Maks)</i> 25,5 (11-35)	22,73±8,72 23 (11-35)	26,45±4,84 27 (18-34)	0,401
DYT-doğru tepki süresi	<i>Ort±Ss</i> 1097,45±205,74 <i>Medyan (Min-Maks)</i> 1112,5 (744-1551)	1153,64±178,41 1125 (900-1551)	1041,27±223,86 1016 (744-1524)	0,193

Çizelge 11 Koklear İmplant Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması (cont.)

Koklear İmplant Kullanan Olgular	Toplam	Deney-Kontrol		^b p	
		Deney (n=11)	Kontrol (n=11)		
SPT-doğru yanıtlar	<i>Ort±Ss</i>	35,32±5,06	34,09±6,02	36,55±3,75	0,797
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	37,5 (26-40)	33 (26-40)	38 (28-40)	
SPT-atlama hataları	<i>Ort±Ss</i>	5,00±5,00	6,00±6,16	4,00±3,52	0,898
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	3 (0-15)	7 (0-15)	3 (0-12)	
SPT-dahil etme hataları	<i>Ort±Ss</i>	7,77±12,39	10,45±16,9	5,09±4,57	0,898
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	3 (0-44)	3 (0-44)	3 (0-11)	
SPT-seçenek tepki süresi doğru	<i>Ort±Ss</i>	566,91±95,04	524,18±91,35	609,64±81,29	0,076
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	563 (417-700)	515 (417-682)	637 (472-700)	

^bMann-Whitney-U Test

Koklear İmplant Kullanan Olguların deney-kontrol grubuna göre istatistiksel olarak ST-basit tepki süresi, ST-karmaşık tepki süresi doğru, ST-stroop tepki süresi doğru, ST-stroop dahil etme hataları, DYT -doğru yanıtlar, DYT-hatalar, DYT-doğru tepki süresi, SPT-doğru yanıtlar, SPT-atlama hataları, SPT-dahil etme hataları ve SPT-seçenek tepki süresi doğru puanları anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Çizelge 12 İşitme Cihazı Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Ana Bölüm Puanlarının Karşılaştırması

İşitme Cihazı Kullanan Olgular	Toplam	Deney-Kontrol		^b p	
		Deney (n=8)	Kontrol (n=8)		
Nörobilişsellik Endeksi	<i>Ort±Ss</i>	76,94±10,62	77,25±12,77	76,63±8,86	0,645
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	79,5 (57-95)	81 (57-95)	76,5 (66-93)	
Kompozit Hafıza	<i>Ort±Ss</i>	82,25±24,85	75,50±32,63	89,00±12,43	0,798
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	91 (25-103)	88 (25-103)	91 (71-103)	
Sözel Bellek	<i>Ort±Ss</i>	90,19±26,66	83,25±33,2	97,13±17,63	0,505
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	98 (20-120)	91 (20-119)	99,5 (70-120)	
Görsel Bellek	<i>Ort±Ss</i>	82,38±17,27	78,38±23,74	86,38±6,25	1,000
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	87 (33-98)	89 (33-98)	84,5 (80-98)	
Psikomotr Hızı	<i>Ort±Ss</i>	82,19±9,97	84,38±10,57	80,00±9,50	0,382
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	79 (69-98)	84,5 (69-98)	76 (70-98)	
Tepki Süresi	<i>Ort±Ss</i>	75,81±17,47	80,25±8,60	71,38±23,13	0,721
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	78 (43-99)	78 (72-98)	71,5 (43-99)	
Karmaşık Dikkat	<i>Ort±Ss</i>	70,06±20,75	69,25±25,51	70,88±16,44	1,000
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	78,5 (16-89)	80,5 (16-87)	72 (45-89)	
Bilişsel Esneklik	<i>Ort±Ss</i>	75,31±14,42	77,25±12,36	73,38±16,86	0,574
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	73 (50-105)	73 (67-105)	71,5 (50-104)	
İşlem Hızı	<i>Ort±Ss</i>	82,00±11,37	80,38±12,63	83,63±10,56	0,574
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	79 (60-103)	77 (60-102)	80,5 (72-103)	
Yürütücü İşlev	<i>Ort±Ss</i>	77,81±13,50	79,50±10,34	76,13±16,64	1,000
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	78,5 (50-104)	76 (72-103)	79 (50-104)	
Basit Dikkat	<i>Ort±Ss</i>	59,63±43,79	64,13±44,25	55,13±45,88	0,574
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	66 (-31-106)	75 (-30-100)	62,5 (-31-106)	
Motor Hızı	<i>Ort±Ss</i>	88,19±10,26	90,88±9,09	85,50±11,24	0,382

^bMann-Whitney-U Test

İşitme Cihazı Kullanan Olguların deney-kontrol grubuna göre istatistiksel olarak olguların CNSVS ana bölüm puanları anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Çizelge 13 İşitme Cihazı Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması

İşitme Cihazı Kullanan Olgular		Toplam	Deney-Kontrol		^b p
			Deney (n=8)	Kontrol (n=8)	
SBT-doğru zamanda tuşa basılanları- anında	<i>Ort±Ss</i>	13,19±1,47	12,88±1,46	13,50±1,51	0,442
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	13 (11-15)	13 (11-15)	13,5 (11-15)	
SBT-doğru şekilde pas geçilenler- anında	<i>Ort±Ss</i>	13,13±3,83	12,13±5,14	14,13±1,64	0,442
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	15 (0-15)	14,5 (0-15)	15 (11-15)	
SBT-doğru zamanda tuşa basılanlar- gecikmeli	<i>Ort±Ss</i>	11,56±3,79	12,50±2,00	10,63±4,98	0,721
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	13 (0-15)	13 (9-15)	13 (0-14)	
SBT-doğru şekilde pas geçilenler- gecikmeli	<i>Ort±Ss</i>	12,56±3,61	11,25±4,77	13,88±1,13	0,645
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	14 (4-15)	14 (4-15)	14 (12-15)	
GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar- anında	<i>Ort±Ss</i>	12,25±1,73	11,88±1,64	12,63±1,85	0,574
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	12 (9-15)	12 (9-15)	12 (10-15)	
GBT-doğru şekilde pas geçilenler- anında	<i>Ort±Ss</i>	9,88±4,36	9,50±5,21	10,25±3,65	0,959
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	10,5 (1-15)	10,5 (1-15)	11 (3-14)	
GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar- gecikmeli	<i>Ort±Ss</i>	9,63±3,16	8,75±3,58	10,5±2,62	0,328
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	11 (2-13)	9 (2-13)	11 (6-13)	
GBT-doğru şekilde pas geçilenler- gecikmeli	<i>Ort±Ss</i>	10,06±3,75	10,38±4,24	9,75±3,45	0,645
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	11 (2-15)	11,5 (2-15)	10,5 (3-14)	
PTT-sağ elle tıklatmaların ortalaması	<i>Ort±Ss</i>	44,13±10,35	48,13±3,98	40,13±13,30	0,161
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	45 (11-55)	49 (43-55)	45 (11-55)	
PTT-sol elle tıklatmaların ortalaması	<i>Ort±Ss</i>	38,31±4,71	39,00±4,17	37,63±5,40	0,574
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	39 (28-45)	39,5 (30-43)	38 (28-45)	
SRK-doğru yanıtlar	<i>Ort±Ss</i>	25,44±5,37	25,75±5,42	25,13±5,67	0,798
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	27 (16-32)	27,5 (18-32)	27 (16-32)	
SRK-hatalar	<i>Ort±Ss</i>	1,19±1,17	1,63±1,06	0,75±1,16	0,130
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	1 (0-3)	1,5 (0-3)	0 (0-3)	

^bMann-Whitney-U Test

İşitme Cihazı Kullanan Olguların deney-kontrol grubuna göre istatistiksel olarak olguların CNSVS puanları anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Çizelge 14 İşitme Cihazı Kullanan Olguların Deney-Kontrol Grubuna Göre CNSVS Puanlarının Karşılaştırması

İşitme Cihazı Kullanan Olgular		Toplam	Deney-Kontrol		^b p
			Deney (n=8)	Kontrol (n=8)	
ST-basit tepki süresi	<i>Ort±Ss</i>	448,75±92,67	435,75±113,68	461,75±71,37	0,382
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	452,5 (310-679)	428,5 (310-679)	458 (376-573)	
ST-karmaşık tepki süresi doğru	<i>Ort±Ss</i>	907,81±123,23	860,63±85,97	955,00±141,63	0,161
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	885 (755-1205)	825 (755-1002)	934,5 (764-1205)	
ST-stroop tepki süresi doğru	<i>Ort±Ss</i>	1001,13±114,93	951,25±58,90	1051,00±138,39	0,130
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	992,5 (840-1259)	942,5 (890-1044)	1006 (840-1259)	
ST-stroop dahil etme hataları	<i>Ort±Ss</i>	3,63±3,20	4,25±3,81	3,00±2,56	0,382
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	2 (1-12)	2,5 (1-12)	2 (1-7)	
DYT -doğru yanıtlar	<i>Ort±Ss</i>	22,00±7,89	24,63±5,66	19,38±9,26	0,279
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	22,5 (6-34)	23 (16-34)	19,5 (6-32)	
DYT-hatalar	<i>Ort±Ss</i>	24,56±5,25	24,00±5,35	25,13±5,46	0,645
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	23,5 (15-32)	23 (17-32)	25 (15-32)	
DYT-doğru tepki süresi	<i>Ort±Ss</i>	1104,38±174,78	1034,25±163,66	1174,5±165,64	0,083
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	1148 (769-1388)	1033,5 (769-1285)	1182,5 (851-1388)	
SPT-doğru yanıtlar	<i>Ort±Ss</i>	36,63±3,61	36,00±3,55	37,25±3,81	0,505
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	38 (29-41)	37 (31-40)	38,5 (29-41)	
SPT-atlama hataları	<i>Ort±Ss</i>	3,56±3,50	4,13±3,56	3,00±3,59	0,574
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	2 (0-11)	3,5 (0-9)	1,5 (0-11)	
SPT-dahil etme hataları	<i>Ort±Ss</i>	9,00±9,02	8,25±11,68	9,75±6,04	0,328
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	6,5 (1-36)	3,5 (1-36)	11,5 (1-17)	
SPT-seçenek tepki süresi doğru	<i>Ort±Ss</i>	607,31±80,49	586,75±55,24	627,88±99,31	0,574
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	613,5 (516-854)	607 (516-649)	613,5 (538-854)	

^bMann-Whitney-U Test

İşitme Cihazı Kullanan Olguların deney-kontrol grubuna göre istatistiksel olarak olguların CNSVS puanları anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

V. TARTIŞMA

A. İşitme Cihazı ve Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların CNS Vital Sign Alt Ölçeklerinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılması

Nörobilişsellik endeksi, test edilen katılımcının toplam nörobilişsel işlevlerini yansıtır. Sharma' nın (2020) yayınladığı bir çalışmada işitme cihazı kullanımının bilişsel işlevlere olan etkisi incelenmiştir. Yaşa bağlı işitme kayıplı 13 hasta ve normal 15 kişiye önce kortikal görsel uyarılmış potansiyeller (CVEP'ler), bilişsel işlev ve konuşma algısı yetenekleri ölçülmüş. Daha sonra işitme kayıplı olanlara bilateral işitme cihazı takılmıştır.6 ay sonra yeniden değerlendirilmiştir.6 ay sonunda tekrarlanan testte konuşma algısı ve bilişsel performanstaki kazanımlarla aynı zamana denk gelen, görme yoluyla işitsel korteksin çapraz modlu yeniden organizasyonunda olumlu gelişmeler gözlemlenmiştir. İşitme cihazı kullanımı telafi edici kortikal nöroplastisite kanıtı sağlamış. Bu nedenle, iletişimde işitme cihazı kullanımının bilinen faydalarının ötesinde, bu çalışmanın sonuçları, uygun amplifikasyonlu klinik müdahalenin daha tipik kortikal organizasyonu ve işleyişi destekleyebileceğine ve bilişsel fayda sağlayabileceğine dair kanıt sağladığı düşünülmüştür. (Sharma, 2020) (52) Bizim çalışmamızdaki katılımcılar tanı yaşı ve cihazlandırılma zamanı olarak benzer özelliklerde oldukları gözlemlenmiştir. Çalışmamızda nörobilişsellik endeksinin işitme cihazlı ve koklear implantlı katılımcılarda skorları anlamlı bir farklılık gözlemlenmezken, testin kendi data sistemine göre normal yaşlarına göre daha düşük seviyede puan almışlardır. İşitme kayıplı çocukların testin normalizasyon değerlerinin altında kalmış olması bize işitme kayıplı geçen sürenin nörobilişsellik indeksine olan etkisini düşündürmüştür. Literatürde işitme cihazlı ve koklear implantlıların kıyaslandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Kritik olarak da bilinen hassas dönemler, beyin gelişiminin spesifik dönemleridir, çünkü bu adımlar belirli duyuşsal deneyimlere maruz kalma ile çakışmalı ve diğer aşamalarda kazanılması imkansız veya çok zor olan yeni becerilerin hızlı bir şekilde kazanılmasıyla sonuçlanmalıdır. Böylece işitsel

deneyimler bilgiyle birleştirilir. Erken dönemde uygulanan koklear implantların işitsel nöral plastisite ve işitsel uyarılara maruz kalmaya bağlı olarak daha başarılı olacağı düşünülmüştür. Hassas dönemde, merkezi işitsel sistem, yakalanan dış uyarıların miktarına ve kalitesine bağlı olarak değiştirilebilir. Uyarı ne kadar zengin olursa, iç kulak ile korteks arasındaki bağlantıların düzeyi de o kadar artar. Yaşamının ilk iki veya üç yılında uygun dil uyarımı almayan çocuğun işitme ve dil potansiyelinin tam olarak gelişmesi pek mümkün olmayacaktır. Bu nedenle, beyindeki yapısal ve işlevsel değişikliklerden önce koklear implanta erken adaptasyon, işitme sisteminin ve dolayısıyla dilin doğru gelişimini sağlamak için önemlidir. (53)

Kompozit bellek; İşitsel bilgileri hatırlama, işleme ve sıralama yeteneğidir. Hafıza yeteneği, dil işleme yeteneği, çalışma belleği ve işitsel bilgi sıralama yeteneğini içerir. Kompozit bellek ölçümleri için sözel bellek ve görsel bellek testini kullanabiliriz. Sözel bellek gibi yürütücü işlevlerin gelişimi 2 yaşında başladığından (Cuevas & Bell, 2014), dil öncesi dönemde sağırılığı olan çocukların yaşadığı işitsel ve dil yoksunluğu, sözel bellek gelişiminin erken ve hassas bir dönemini olumsuz etkileyebilir (Thompson & Steinbeis, 2000). Pediatrik koklear implant kullanıcıları, kısa süreli bellek ve sözel çalışma belleği kapasitesinin iyi bilinen iki ölçüsü olan ileri sayı aralığı ve geri sayı aralığı testlerinde (Burkholder & Pisoni, 2003; Fagan vd., 2007; Nittrouer vd., 2013) normal gelişim gösteren akranlarından düşük performans gösterdikleri bildirilmiştir.

Burkholder ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada yaşları 8 ila 9 arasında değişen, koklear implantlı 37 ileri derecede işitme kayıplı çocuk ve normal işiten çocuklardan oluşan bir karşılaştırma grubu ile rakam aralığı hatırlama sırasında konuşma hızlarını, rakam aralıklarını ve konuşma zamanlamasını ölçmek için incelenmiştir. İşitme kayıplı çocuklar, normal işiten çocuklara kıyasla hatırlama sırasında daha uzun cümle süreleri ve duraklamalar ve daha kısa rakam aralıkları sergilemişler. (56)

Sözel çalışma belleğinin diğer ölçümlerini kullanan araştırmalarda, koklear implantlı pediatrik grupta sözel çalışma belleğinin hem depolanmasında hem de işlenmesinden gecikmeler bulunmuştur (Nittrouer vd., 2017) ve bu gecikmeler diğer ülkelerde yapılan çalışmalarla da tekrarlanmıştır (Soleymani vd., 2014). Koklear implantlı çocuklarda sözel çalışma belleğindeki gecikmeleri, görsel çalışma

belleğinde gecikmeler olmadığında bile bulunabilir (Bharadwaj et al., 2015). Koklear implant kullanıcılarında sözel çalışma belleği gecikmelerinin bulguları, sözel uyarıların algılanmasındaki ve işitilebilirliğindeki veya konuşma üretiminin kalitesindeki eksikliklerle tam olarak açıklanamaz hatta sayılar görsel olarak sunulduğunda ve yanıtlar manuel olarak girildiğinde bile bazı gecikmeler devam eder (AuBuchon et al., 2015).

Konuşma ve dil sonuçlarında olduğu gibi, koklear implantlı çocuklar arasında sözel çalışma belleği sonuçlarında önemli farklılıklar vardır (Cleary vd., 2001; Pisoni vd., 2011). Bu, ağırlık süresi ve implantasyon öncesi işitme kalitesi gibi demografik ve gelişimsel işitme öyküsü ile kısmen açıklanabilir (Castellanos vd., 2014; Kronenberger vd., 2014). Birçok çalışma, CI kullanıcılarında sözel çalışma belleği ile konuşma dili arasındaki güçlü ilişkileri ve SÇB deki gecikmeleri belgelemiş olsa da, bunların altında yatan temel nörobilişsel bilgi işlemleri hakkında çok az şey bilinmektedir.

Romano ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 7-22 yaş aralığındaki koklear implantlı 51,normal gelişim gösteren 53 kişiyle sözel bellekteki ve kısa süreli bellekteki gecikmelerinin, yeterince belirlenmemiş fonolojik benzerliklerden kaynaklandığı hipotezini test etmek için harf-sayı sıralama (HSS) testinin hata analizini kullanmışlar. Sonucun da koklear implantlı gençler, HSS testinde akranlarına göre daha düşük puan almışlar. Fonolojik karışıklıkları içeren daha fazla sayıda hata (fonolojik olarak benzer bir harfin yerine yanlış bir harf/rakamın hatırlanması), sesbilgisel hata, sözcüksüz tekrarlama ve sözlü yönergeleri takip etme ölçütlerinde daha düşük performansla ilişkilendirmişler. Koklear implantlı çocukların fonolojik olarak benzer kelimelerde daha düşük puan aldıkları bildirilmiştir. (67)

AuBuchon ve ark. (2019)' nin yürüttüğü çalışmada işitme kaybının teşhis yaşının, koklear implant öncesi mevcut işitme durumunun, koklear implant kullanım süresi ve koklear implantı kullandığı kulağın (unilateral\bilateral) sözel çalışma belleğine etkisi olmadığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda bu değişkenler dikkate alınmadığı için test sonuçlarını nasıl etkileyebileceği bilinmemektedir. (68)

Graham ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada hafif ileri derecede İşitme kaybı olan 23; normal işiten 21 çocuğun sözel çalışma belleği işlemeye hizmet eden salınımlı nöral tepkileri belirlemeye çalışmışlar. Bu amaçla, işitme

kaybı olan ve olmayan olgulara, manyetoensefalografi sırasında sözel işleyen bellek ölçülmüş. Çalışma belleği kodlaması ve bakımı ile ilişkili nöral salınımlı yanıtlar ayrı ayrı görüntülenmiş ve bu yanıtlar işitme kaybı olan çocuklar ve normal işiten çocuklar arasında istatistiksel olarak değerlendirilmiş. İşitme kaybı olan çocuklar, görevde normal işiten çocuklar kadar iyi performans gösterirken, işitme kaybı olan çocuklar normal işiten çocuklara göre kodlama sırasında sağ ön ve merkez öncesi kortekslerde önemli ölçüde yüksek alfa-beta aktivitesi sergilemişler. Buna karşılık, İşitme kaybı olan çocuklar, sağ presantral ve parieto-okspital kortekslerde yüksek alfa bakımıyla ilişkili aktivite göstermiş. En önemlisi, sağ üst frontal kodlama aktivitesi ve sağ parieto-okspital bakım aktivitesi, gruplar arasında dil yeteneği ile ilişkilendirilmiştir. Bu veriler, İşitme kaybı olan çocukların normal işiten çocuklar düzeyinde sözel çalışma belleği işlevine ulaşmak için telafi edici sağ hemisferik aktiviteyi kullanabileceğini göstermektedir. Bu bölgelerdeki sinirsel davranış, kritik gelişim çağlarında dil işlevini etkileyebilir (Graham, 2021). Bizim çalışmamızda koklear implantlı ve işitme cihazı kullanan çocukların sözel çalışma belleklerinin değerlendirilmesinde normal gelişim gösterenlere göre daha düşük skorlar elde edilmiştir. Ayrıca Koklear implant kullanan olguların SBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-anında puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır ($p=0,034$; $p<0,05$). Koklear implant olan olguların SBT-doğru şekilde pas geçilenler-anında puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır ($p=0,040$; $p<0,05$). Bu durum, bize dil öncesi dönemde işitsel yoksunluğun koklear implant kullananlarda daha uzun süre olmasına bağlı olduğu düşündürmüştür. Bizim çalışmamızda literatürdeki çalışmalara benzer sonuçlar göstermiştir.

CNSVS testinde parmak vurma testi sırasında elde edilen sağ ve sol el basma sayısının ortalaması ile motor hız elde edilir. Motor hız puanı ve sayı sembol kodlama testinden doğru cevapların toplanması ile psikomotor hız elde edilir. Erken çocukluk döneminde işitme yetersizliği dil, bilişsel ve psikomotor becerileri etkilemektedir. İşitme kayıplı çocuklar 0-2 yaş döneminde normal yaşlıları ile aynı gelişim süreçlerini takip eder. Ancak daha ileri yaş dönemlerinde işitme kanalı ve sinirlerindeki hasarlardan dolayı denge veya vücut konsantrasyonu ile ilgili becerilerde gecikmeler ve yetersizlikler gözlemlenmektedir. Ayrıca görsel motor koordinasyonu gerektiren becerilerin kazanılmasında da işitme kayıplı çocuklar

yaşlılarından geri kalabilmektedir. Bunun sebebi olarak da vestibüler sinirlerin etkilenmesinin yanı sıra işitme kaybından dolayı çevrenin aşırı korumacı tavrı da gelişimi olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Çocuğun sosyal ve duygusal gelişiminde önemli rol oynayan motor becerilerin kazanılmasında psikomotor alan önemli bir değere sahiptir.2006 yılında Horn ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada koklear implant kullanıcısı 5 yaşın altındaki çocukların kaba motor becerilerinin yaşlıları ile paralel gelişimde olduğu ancak ince motor becerilerinde ise gecikmeler olduğunu saptamışlardır. (70) Bizim çalışmamızda koklear implant kullanıcılarında motor hız işitme cihazı kullanıcılarına göre daha yüksek elde edilmiştir. Koklear implant olan olguların PTT-sol elle tıklatmaların ortalaması puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). Koklear implant olan olguların SRK-doğru yanıtlar puanı, istatistiksel olarak işitme cihazı olanlardan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,025$; $p<0,05$). Literatüre bakıldığında işitme cihazlı ve koklear implantlıların kıyaslandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda işitme cihazlıların ve koklear implant kullanıcılarının test sonuçlarının karşılaştırılmasını görüyoruz. Ayrıca literatüre uygun olarak tüm işitme kayıplı çocukların PTT ve SRK testleri testin normalizasyon değerlerinin altında kalmıştır.

Reaksiyon süresi beklenmedik bir uyarana yanıt vermek için tüm nörofizyolojik süreçlerin başlangıç ve bitiş zamanlarının tamamını temsil eden süre olarak tanımlanmaktadır. Bu nörofizyolojik süreçler retinal görüntüleme ile başlar ve kas uyarısı ile sona ermektedir (Patel & Rathi, 2019). Tepki süresi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama uyarının algılanıp tanımlandığı ve analiz edildiği sonunda motor cevabın seçildiği zihinsel süreçtir. İkinci aşama da ise motor yanıtın gerçekleştirildiği hareket süresidir (Ghuntla, Mehta, Gokhale & Shah, 2012). CNSVS testinde tepki süresi puanı stroop testinden elde edilen kompleks reaksiyon süresi ile stroop tepki süresinin aritmetik ortalaması ile elde edilir.

Literatür incelendiğinde Tatlıcı ve ark. (2018) yapmış olduğu çalışmada işitme engelli ve normal güreşçilerin görsel reaksiyon süreleri arasında bir fark elde edilememiş. (73) Soto-Rey ve arkadaşlarının (2014) yapmış olduğu çalışmada ise spor yapan işitme engellilerin normal akranlarına göre daha iyi tepki süresine sahip oldukları ortaya çıkmıştır. (74) İşlem hızı ana puanı SRK testindeki doğru cevap sayısından yanlış cevap sayısının çıkarılması ile elde edilmektedir. Etkili okuma,

hızlı harf ve sözcük tanıma; anlamsal, sözdizimsel ve metin düzeyindeki bilgilere hızlı erişim ve entegrasyon gerektirir. Bu sebepten işlem hızındaki problemler okuma becerisini olumsuz etkiler. Catts ve diğerleri tarafından yapılan bir araştırma, disleksisi olan bazı kişilerin işlem hızında genel bir eksikliğe sahip olduğunu ve hızlı nesne adlandırma sorunlarının kısmen bu eksikliği yansıttığını göstermiştir (Catts vd., 2002). Bizim çalışmamızda işitme cihazı ve koklear implant kullanıcıları arasında anlamlı farklılık elde edilmemiştir. Ancak testin kendi datasının puanlama sistemine göre normal değerlere göre düşük puanlar almışlardır. Literatürde işitme cihazlıların ve koklear implantlıların kıyaslandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bütüncül dikkat puanı ST, DDT ve SPT' den elde edilen hata puanlarının toplanmasıyla elde edilir. Bütüncül dikkat sürekli ve bölünmüş dikkati temsil ettiği düşünülmektedir (Plourde vd., 2017). Literatür incelendiğinde Dye ve ark. 6-13 yaş aralığında işitme kayıplı aileye sahip 37 işitme kayıplı ve normal gelişim gösteren 60 çocuğu test etmiştir. İşitsel yoksunluğun dikkatle ilgili sorunlara yol açıp açmayacağı merak edilmiştir. Çalışmanın sonunda işitme kayıplı çocuklar normal gelişim gösterenlere göre daha fazla hata yapmışlardır. Bunun sebebi olarak işitsel girdi eksikliğine bağlı gelişen seçici dikkatin bilişsel işlem gerektirdiği düşünülmüştür. (76) Bizim yapmış olduğumuz çalışmamızda bütüncül dikkat puanı işitmeye yardımcı cihaza göre anlamlı farklılık göstermemiştir.

Çocukluk çağında daha fazla olmak üzere dikkat süreçlerindeki başarısızlıklar çocuğun günlük yaşantısını ve okul başarısını etkilemektedir. Bu nedenle dikkat, çocukluk çağında ve yetişkinlik döneminde önemi her geçen gün artan konulardan birisidir. Nöropsikolojik değerlendirmeler psikologların dikkat süreçlerini ölçebilmek için geliştirdikleri yöntemler arasındadır.

Stroop testi, frontal lob fonksiyonlarını ölçmemize yarayan nöropsikolojik bir test bataryasıdır. Nöropsikolojide bireylerin tepki süreleri, karmaşık dikkatlerini ve bilgi işleme hızını ölçmemize yarar. Stroop testi ile işitme kayıplı bireylerin nörokognitif becerilerinin değerlendirildiği çalışmalar incelendiğinde sadece 2017 de Kılıç ve ark. yüksek lisans tezi olarak yapılmış olduğu çalışma dikkat çekmektedir. Bu çalışmada da 9-60 yaş aralığında 62 çocuk ve yetişkin birey dahil edilmiş. 22 koklear implant kullanıcısı, 20 işitme cihazı kullanıcısı, 20 normal) Çalışmaya dahil edilen bireylerde stroop testi TBAG formu uygulanmış olup gruplar arasında fark gözlemlenmiş. İşitme kayıplı bireylerin seçici dikkat becerileri normal yaşlılarına

göre farklılaştığı gözlemlenmiş. (77) Bizim çalışmamızda işitmeye yardımcı cihazın türüne göre ST puanlarında bir farklılık gözlemlenmemiştir. Ancak literatüre uygun olarak işitme kayıplılarda normalizasyon değerlerinin altında sonuçlar elde edilmiştir.

Dijital göz yorgunluğu (DGY), dijital elektronik cihazların uzun süreli kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan görsel ve oküler semptomları kapsayan bir durumdur. Göz kuruluğu, kaşıntı, yabancı cisim hissi, sulanma, görme bulanıklığı ve baş ağrısı ile karakterizedir. Göz yorgunluğuyla ilişkili oküler olmayan semptomlar arasında ense sertliği, genel yorgunluk, baş ağrısı ve sırt ağrısı yer alır. COVID-19 öncesi dönemde %5 ile %65 arasında değişen değişken bir yaygınlık rapor edilmiştir. Pandemi dönemindeki karantina kısıtlamaları nedeniyle açık hava etkinlikleri tüm yaş grupları için kısıtlandı ve dijital öğrenme neredeyse 2 yıldır norm haline geldi. DGY için yönetim seçenekleri arasında ortalama günlük ekran süresini azaltmak, sık sık göz kırpmak, aydınlatmayı iyileştirmek, parlamayı en aza indirmek, ekrana düzenli aralar vermek, odağı aralıklı olarak uzaktaki nesneye değiştirmek ve 20-20-20 kuralı yer alır. 20-20-20 kuralı, ekran süresini azaltarak normal bilgisayar kullanıcılarının uyum sağlama becerisini iyileştirebilir, böylece uzun süreli yakın çalışmanın kümülatif etkilerini önleyebilir; ancak bu bulguları doğrulamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Uzun süre ekrana bakma eğilimi olan ve/veya bilgisayar kullanımından kaynaklanan binoküler bozuklukları olan bilgisayar kullanıcılarında 20-20-20 kuralının faydalarını değerlendirmek için gelecekte yapılacak araştırmalara ihtiyaç vardır.

DGY, COVID-19 salgını sırasında özellikle odaklanılan bir alan haline geldi çünkü birçok kişi çoğunlukla sanal bir ortamda çalışmaya zorlandı. Bu olay muhtemelen son zamanlarda tedavi olarak 20/20/20 kuralının yararlarının değerlendirilmesine olan ilgiyi arttırdı. (78) Huyhua-Gutierrez ve arkadaşları, DES'i ve 20/20/20 kuralını anlamayı amaçlayan bir anketle 796 Perulu hemşirelik öğrencisinden oluşan bir grubu değerlendirdi. Yazarlar DGY'na ilk olarak Bilgisayarlı Görme Sendromu Anketi ile teşhis koydular ve daha sonra araştırmacı tarafından geliştirilen bir anketle durumu değerlendirdiler. Yazarlar, katılımcıların 20/20/20 kuralını uygulamaları durumunda DGY'na sahip olma olasılıklarının önemli ölçüde daha düşük elde edildiğini bildirdiler. (79)

Datta ve arkadaşları ayrıca Hindistan'da 20/20/20 kuralının uygulanma sıklığını ve katılımcıların semptomları ile bu özel rehber uyma arasında bir ilişki olup olmadığını anlamaya çalışan ankete dayalı bir çalışmayı da tamamladılar. Yazarlar, katılımcıların %8,8'inin (n = 432) 20/20/20 kuralını uyguladığını ve kuralı uygulayanlarla uygulamayanlar arasında genel semptomlar açısından hiçbir fark olmadığını, ancak uygulayanların önemli ölçüde daha az olduğunu belirlediler.

Johnson ve Rosenfield, dört farklı gruba ayrılan ve 40 dakikalık zorlu bir okuma görevini tamamlamaları istenen genç yetişkinlerde 20/20/20 kuralını ileriye dönük olarak değerlendirdiler.¹³ Katılımcılardan (n = 30) 20 saniyelik okuma molaları vermeleri istendi. 5, 10, 20 veya 40 dakikalık aralıklarla ve molalar sırasında pencereden dışarı bakmaları talimatı verildi. Yazarlar genel olarak farklı test oturumları arasında okuma hızı, okuma doğruluğu veya DGY semptomları açısından anlamlı bir fark olmadığını belirlediler. Araştırmacılar, yalnızca en semptomatik katılımcıları değerlendirdiklerinde de aynı sonuçları buldular. (80)

Talens-Estarellés ve arkadaşları, katılımcıların (n = 35) bilgisayarlarına ara vermelerini hatırlatan bir yazılım programı yükledikleri benzer bir çalışma gerçekleştirdiler. Araştırmanın ilk 2 haftasında katılımcılara bilgisayarlarını 20/20/20 kuralı programı devre dışı bırakarak kullanmaları söylendi ve ardından program sonraki 2 hafta boyunca açıldı. Yazarlar genel olarak iki dönem arasında görme keskinliği, akomodatif duruş, stereopsis, fiksasyon eşitsizliği, oküler hizalama, füzyonel verjanslar (pozitif ve negatif) veya yakınsama noktası açısından anlamlı bir fark olmadığını belirlediler. Ancak yazarlar, binoküler akomodatif tesis testlerinin tedavi sonrasında iyileşme sağladığını buldu. Araştırmacılar ayrıca Oküler Yüzey Hastalığı İndeksi, Kuru Göz Anketi-5 ve Kuru Gözde Semptom Değerlendirme Anketi ile ölçülen kuru göz semptomlarının tedavi sonrasında iyileştiğini belirlediler. (81)

Bizim çalışmamızda bilgisayar tabanlı bir test bataryası tercih edildiği için 20\20\20 kuralı uygulanmıştır. Koklear implant olan Deney grubundaki vakaların GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-gecikmeli puanı, istatistiksel olarak kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (p=0,013; p<0,05). Koklear implantlı olan deney grubundaki olguların SRK-hatalar puanı, istatistiksel olarak kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (p=0,001; p<0,01). Bu kuralın uygulanması ile amaçladığımız gibi sonuçlar elde edilemedi. Test sonuçlarını

etkileyen anlamlı sonuçlar elde edilemedi. Literatürde 20\20\20 kuralı ile ilgili yapılan çalışmalar çok azdı. Pandemi ile birlikte artan ekran süresinden dolayı bundan sonra yapılacak çalışmalarda daha çok kullanılması beklenilmektedir.

VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamıza 8-15 yaş aralığında 22 koklear implant kullanıcı; 16 ise işitme cihazı kullanıcısı okuma yazma bilen okul çağı çocukları dahil edilmiştir. Çalışmamızda CNSVS bilgisayar tabanlı test bataryası kullanılmıştır. Optik sinirin gevşetilmesi ve bunun test sonuçlarına etkisi gözlemlenmek için ise randomizasyon ile belirlenen gruplara 3*20 tekniği uygulanmıştır. Çalışmamızda işitmeye yardımcı cihaza göre olguların istatistiksel olarak nörobilişsellik endeksi, kompozit hafıza, sözel bellek, görsel bellek, psikomotor hızı, tepki süresi, karmaşık dikkat, bilişsel esneklik, işlem hızı, yürütücü işlev ve basit dikkat puanları anlamlı bir farklılık göstermemiştir. ($p>0,05$). Koklear implant olan olguların Motor Hızı puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır. Koklear implant olan olguların SBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-anında puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. ($p=0,034$; $p<0,05$). Koklear implant olan olguların SBT-doğru şekilde pas geçilenler-anında puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır ($p=0,040$; $p<0,05$). Koklear implant olan olguların PTT-sol elle tıkladmaların ortalaması puanı, işitme cihazı olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). Koklear implant olan olguların SRK-doğru yanıtlar puanı, istatistiksel olarak işitme cihazı olanlardan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,025$; $p<0,05$). Koklear implant olan Deney grubundaki vakaların GBT-doğru zamanda tuşa basılanlar-gecikmeli puanı, istatistiksel olarak kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,013$; $p<0,05$). Koklear implantlı deney grubundaki olguların SRK-hatalar puanı, istatistiksel olarak kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$).

Yaptığımız çalışma boyunca CNSVS testinde yapılan çalışmaların amaçları anlatıldıkça ebeveynlerde bu konu hakkında bilinç oluşmuştur. Çocuklarda da aynı durum gözlemlenmiştir. Ayrıca elde ettiğimiz bulguların gelecekte yapılacak olan

çalışmalara ve işitme kayıplı çocukların rehabilitasyon eğitimlerine katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Çalışma için öneriler;

- Çalışmaya dahil edilen bireyler daha homojen şekilde seçilebilir. Geç dönemde koklear implant olan ile erken dönemde koklear implant olanlar karşılaştırılabilir.
- Normal işitmeye sahip çocuklarla işitme kayıplı çocukların CNSVS Test sonuçlarının karşılaştırılması yapılabilir.
- Çocukların akademik başarıları ile CNSVS Test sonuçları arasında korelasyon olup olmadığına bakılabilir.
- CNSVS test bataryası ilkokul, ortaokul, lise veya niversite de olan işitme kayıplı bireylerde uygulanabilir.
- CNSVS' nin alt testleri olan sözel bellek ve görsel bellek üzerine bireyselleştirilmiş eğitim programı oluşturulabilir. Ayrıca oluşturulan eğitim öncesi ve sonrası test sonuçları karşılaştırılabilir.
- Ailelerin sosyoekonomik durumlarının test sonuçlarıyla olan ilişkisi araştırılabilir.

Araştırmanın kısıtlılıkları:

- Çalışmaya dahil edilen kişi sayısının az olması
- Çalışma sadece tek bir merkeze gidenlerden seçilmesi
- Demografik ve sosyokültürel seviyeler hakkında ayrıntılı bilgilerin alınamaması
- Çalışmada kullanılan testin ilk defa kullanılmış olması.

VII. KAYNAKÇA

KİTAPLAR

BATMAN Ç. (2013). **Koklear implant**. Çelik O, ed. Otoloji ve Nöro-otoloji. İstanbul: Elit Ofset Matbaacılık, s.795-817.

COLE, E. B. AND FLEXER, C. (2015). **Children with hearing loss: Developing listening and talking, birth to six**, (Third Edition). United States: Plural Publishing, Incorporated, 4, 13, 55, 107, 172-180.

DEHN MJ. (2010). **Long-term memory problems in children and adolescents: Assessment, intervention, and effective instruction**. John Wiley & Sons.

FUSTER, J. (1999). **Memory in the cerebral cortex**. London: The MIT Press.

POPELKA, GR. MOORE, BCJ. FAY, RR. POPPER A. (2017). **Hearing Aids**.

SATALOFF, R. T. AND SATALOFF, J. (2006). **Occupational hearing loss**. (Third Edition). United States: CRC Press, 134, 135.

SENNAROĞLU L, SENNAROĞLU G, YÜCEL E. (2007). **Koklear İmplantasyon**. In: Çelik O, eds. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. 2nd ed. İzmir: Asya Tıp Kitabevi, p:338-50

MAKALELER

ALLOWAY, T. P., & ALLOWAY, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. **Journal of Experimental Child Psychology**, 106, 20-29.

ALLOWAY, T. P., GATHERCOLE, S. E. VE PICKERING, S. (2006). Verbal and visuo-spatial short-term and working memory in children: Are they separable? **Child Development**, 77(6), 1698-1716.

- AUBUCHON, A. M., PISONI, D. B., & KRONENBERGER, W. G. (2015). Short-term and working memory impairments in early-implanted, long-term cochlear implant users are independent of audibility and speech production. **Ear and Hearing**, 36(6), 733–737. <https://doi.org/10.1097/AUD.000000000000189> [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- AUBUCHON, A. M., PISONI, D. B., & KRONENBERGER, W. G. (2019). Evaluating pediatric cochlear implant users' encoding, storage, and retrieval strategies in verbal working memory. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, 62(4), 1016-1032.
- BADDELEY, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. **Trends in cognitive sciences**, 4(11), 417-423.
- BADDELEY, A. D., & HITCH, G. (2007). Working memory: Past, present... and future. In N. Osaka, R. H. Logie & M. D'esposito (Eds.), **The cognitive neuroscience of working memory** (pp. 1-20). Oxford: Oxford University Press.
- BADDELEY, A. D. (2002). Is working memory still working? **European Psychologist**, 7 (2), 85-97.
- BADDELEY, A. D., & GRAHAM, J. (1974). HITCH. 1974. Working memory. **The psychology of learning and motivation**, 8, 47-89.
- BEAGLEY, H. AND KNIGHT, J. (1968). The evaluation of suspected non-organic hearing loss. **The Journal of Laryngology & Otology**, 82(8), 693-705.
- BHARADWAJ, S. V., MARICLE, D., GREEN, L., & ALLMAN, T. (2015). Working memory, short-term memory and reading proficiency in school-age children with cochlear implants. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, 79(10), 1647–1653. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.07.006> [PubMed] [Google Scholar]
- BISCHOF, H. J. (2007). Behavioral and neuronal aspects of developmental sensitive periods. **Neuro Report**, 18(5), 461-465.

- BOZKURT, H., ÖZER, S., YILMAZ, R., SÖNMEZGÖZ, E., KAZANCI, Ö., ERBAŞ, O., & DEMİR, O. (2017). Assessment of neurocognitive functions in children and adolescents with obesity. **Applied Neuropsychology: Child**, 6, 262-268
- BROOKS, B. L., IVERSON, G. L., SHERMAN, E. M., & ROBERGE, M. C. (2010). Identifying cognitive problems in children and adolescents with depression using computerized neuropsychological testing. **Applied Neuropsychology**, 17, 37-43.
- BURKHOLDER, R. A., & PISONI, D. B. (2003). Speech timing and working memory in profoundly deaf children after cochlear implantation. **Journal of Experimental Child Psychology**, 85(1), 63–88. [https://doi.org/10.1016/S0022-0965\(03\)00033-X](https://doi.org/10.1016/S0022-0965(03)00033-X) [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- CASTELLANOS, I., KRONENBERGER, W.G., BEER, J., HENNING, S.C., COLSON, B.G., & PISONI, D.B. (2014). Preschool speech intelligibility and vocabulary skills predict long-term speech and language outcomes following cochlear implantation in early childhood. **Cochlear Implants International**, 15(4), 200–210. <https://doi.org/10.1179/1754762813Y.0000000043> [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- CATTS, H. W., GILLISPIE, M., LEONARD, L. B., KAIL, R. V., & MILLER, C. A. (2002). The role of speed of processing, rapid naming, and phonological awareness in reading achievement. **Journal of learning disabilities**, 35(6), 510-525.
- CICERONE KD, DAHLBERG C, KALMAR K et al. (2000). Evidence_based cognitive rehabilitation: recommendations for clinical practice. **Arch Phys Med Rehabil** 81: 1596–1615. <https://doi.org/10.1053/apmr.2000.19240>.
- CLEARY, M., PISONI, D. B., & GEERS, A. E. (2001). Some measures of verbal and spatial working memory in eight- and nine-year-old hearing-impaired children with cochlear implants. **Ear and Hearing**, 22(5), 395–411. <https://doi.org/10.1097/00003446-200110000-00004> [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

- COWAN N. (2009). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? Nelson. **HHS Public Access**. 6123:323-338.
- CUEVAS, K., & BELL, M. A. (2014). Infant attention and early childhood executive function. **Child Development**, 85(2), 397–404. <https://doi.org/10.1111/cdev.12126> [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- DEEP NL, DOWLING EM, JETHANAMEST D, CARLSON ML. (2019). Cochlear Implantation: An Overview. **J Neurol Surg B Skull Base**. 80(2):169-77.
- DIAMOND, A., & GOLDMAN-RAKIC, P. S. (1989). Comparison of human infants and rhesus monkeys on Piaget's AB task: Evidence for dependence on dorsolateral prefrontal cortex. **Experimental brain research**, 74, 24-40.
- DURAK, S., ERCAN, E. S., ARDIC, U. A., YUCE, D., ERCAN, E., & IPCI, M. (2014). Effect of methylphenidate on neurocognitive test battery: An evaluation according to the diagnostic and statistical manual of mental disorders, subtypes. **Journal of clinical psychopharmacology**, 34, 467-474
- DYE, M. W., & HAUSER, P. C. (2014). Sustained attention, selective attention and cognitive control in deaf and hearing children. **Hearing research**, 309, 94-102.
- ERDOĞAN, A.A. (2016). Yaşlılık Döneminde İşitme Kaybı ve İşitme Kaybına Yaklaşım, **TJFM&PC**. 10(1): 25-33.
- FAGAN, M. K., PISONI, D. B., HORN, D. L., & DILLON, C. M. (2007). Neuropsychological correlates of vocabulary, reading, and working memory in deaf children with cochlear implants. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, 12(4), 461–471. <https://doi.org/10.1093/deafed/enm023> [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- GATHERCOLE, S. E., PICKERING, S. J., AMBRIDGE, B., & WEARING, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. **Developmental Psychology**, 40(2), 177-190

- GHUNTLA, T., MEHTA, H., GOKHALE, P., & SHAH, C. (2012). A Comparative Study of Visual Reaction Time in Basketball Players and Healthy Controls. **National Journal of Integrated Research in Medicine**, 3(1).
- 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. **Frontiers in neuroscience**, 93.
- GUALTIERI, CT., JOHNSON, LG. (2006). Reliability and validity of a computerized neurocognitive test batter, CNS vital signs. **Archives of Clinical Neuropsychology**, 21: 623-643.
- HEINRICHS-GRAHAM, E., WALKER, E. A., EASTMAN, J. A., FRENZEL, M. R., JOE, T. R., & MCCREERY, R. W. (2021). The impact of mild-to-severe hearing loss on the neural dynamics serving verbal working memory processing in children. **NeuroImage: Clinical**, 30, 102647.
- HORN, D.L., PISON, D.B. & MIYAMOTO, R.T. (2006). Divergence of fine and gross motor skills in prelingually deaf children: implications for cochlear implantation. **The Laryngoscope**, 116(8), 1500-1506
- HUTTON, U. M. Z. VE TOWSE, J. N. (2001). Short-term memory and working memory as indices of children's cognitive skills. **Memory**, 9(4/5/6/), 383-394.
- HUYHUA-GUTIERREZ SC, ZELADITA-HUAMAN JA, DIAZ-MANCHAY RJ, et al. (2023). Digital eye strain among Peruvian nursing students: prevalence and associated factors. **Int J Environ Res Public Health**. 20(6):5067.
- KIRMAN, A., SARI, H.Y. (2011). İşitme Engelli Çocuk ve Adölesanların Sağlık Durumu, **Güncel Pediatri**. 9 (2011): 85-92.
- KOÇYİĞİT, M. (2018). Koklear implant: Biyonik kulak, **Acibadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi**, Kanuni Sultan Süleyman Eğitim Araştırma Hastanesi,
- KRAL, A., HARTMANN, R., TILLEIN, J., HEID, S., & KLINKE, R. (2000). Congenital auditory deprivation reduces synaptic activity within the

auditory cortex in a layer-specific manner. **Cerebral Cortex**, 10(7), 714-726

- KRONENBERGER, W. G., COLSON, B. G., HENNING, S. C., & PISONI, D. B. (2014). Executive functioning and speech-language skills following long-term use of cochlear implants. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, 19(4), 456–470. <https://doi.org/10.1093/deafed/enu011> [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- LEE, H. J., KANG, E., OH, S. H., KANG, H., LEE, D. S., LEE, M. C., & KIM, C. S. (2005). Preoperative differences of cerebral metabolism relate to the outcome of cochlear implants in congenitally deaf children. **Hearing Research**, 203(1), 2-9.
- LIVINGSTON, R.B. (1966). "Brain mechanisms in conditioning and learning". **Neurosciences Research Program Bulletin**. 4 (3): 349-354. 1966.
- MARSCHARK, M. (2006). Intellectual functioning of deaf adults and children: Some answers and questions. **European Journal of Cognitive Psychology**, 18(1), 70-89.
- MILLER, G. A., GALANTER, E., & PRIBRAM, K. H. (1960). Plans and the structure of behavior. New York: Holt, Reinhart and Winston. **Miller Plans and the Structure of Behavior 1960**.
- MOHAN, A., SEN, P., SHAH, C., JAIN, E., & JAIN, S. (2021). Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK study-1). **Indian journal of ophthalmology**, 69(1), 140.
- MUSIEK, F. E., BARAN, J. A., SHINN, J. B., GUENETTE, L., ZAİDAN, E. AND WEIHİNG, J. (2007). Central deafness: An audiological case study: Sordera Central. Un caso audiológico de estudio. **International Journal of Audiology**, 46(8), 433-441
- NAGAHAMA, Y., OKADA, T., KATSUMI, Y., HAYASHI, T., YAMAUCHI, H., OYANAGI, C., ... & SHIBASAKI, H. (2001). Dissociable mechanisms

of attentional control within the human prefrontal cortex. **Cerebral Cortex**, 11, 85-92

NITTROUER, S., CALDWELL-TARR, A., & LOWENSTEIN, J. H. (2013). Working memory in children with cochlear implants: Problems are in storage, not processing. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, 77(11), 1886–1898. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.09.001> [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

NITTROUER, S., CALDWELL-TARR, A., LOW, K. E., & LOWENSTEIN, J. H. (2017). Verbal working memory in children with cochlear implants. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, 60(11), 3342-3364.

NITTROUER, S., CALDWELL-TARR, A., LOW, K. E., & LOWENSTEIN, J. H. (2017). Verbal working memory in children with cochlear implants. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, 60(11), 3342–3364. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-H-16-0474 [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

ÖZER, S., BOZKURT, H., YILMAZ, R., SÖNMEZGÖZ, E., & BÜTÜN, I. (2017). Evaluation of executive functions in children and adolescents with familial Mediterranean fever. **Child Neuropsychology**, 23, 332-342

PARODIÍ, M., ROUILLON, I., REBOURS, C., DENOYELLE, F. AND LOUNDON, N. (2017). Childhood psychogenic hearing loss: Identification and diagnosis. **European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases**, 134(6), 415-418

PATEL, B., & RATHI, P. (2019). Effect of 4-week exercise program on visual reaction time. **Int J Phys Educ Sport Heal**, 6(4), 143-147

PISONI, D. B., KRONENBERGER, W. G., ROMAN, A. S., & GEERS, A. E. (2011). Measures of digit span and verbal rehearsal speed in deaf children after more than 10 years of cochlear implantation. **Ear and Hearing**, 32 (Suppl. 1), 60S–74S.

- RAKIC, P (Ocak 2002). "Neurogenesis in adult primate neocortex: an evaluation of the evidence". **Nature Reviews. Neuroscience**. 3 (1): 65-71. doi:10.1038/nrn700.PMID 11823806.
- REDDY, S. C., LOW, C. K., LIM, Y. P., LOW, L. L., MARDINA, F., & NURSALEHA, M. P. (2013). Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students. **Nepalese journal of ophthalmology: a biannual peer-reviewed academic journal of the Nepal Ophthalmic Society: NEPJOPH**, 5(2), 161-168.
- ROMANO, D. R., KRONENBERGER, W. G., HENNING, S. C., MONTGOMERY, C. J., DITMARS, A. M., JOHNSON, C. A., ... & PISONI, D. B. (2021). Verbal working memory error patterns and speech-language outcomes in youth with cochlear implants. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, 64(12), 4949-4963.
- ROSENFELD, M., & JOHNSON, S. (2022). Effect of scheduled breaks on Digital Eye Strain. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, 63(7), 4208-A0136.
- ROSVOLD, H. E., MIRSKY, A. F., SARASON, I., BRANSOME JR, E. D., & BECK, L. H. (1956). A continuous performance test of brain damage. **Journal of consulting psychology**, 20, 343.
- SHARMA, A., DORMAN, M. F., & SPAHR, A. J. (2002). A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation. **Ear and Hearing**, 23(6), 532-539.
- SMITH, R. J. H., BALE, J. F., AND WHITE, K. R. (2005). Sensorineural hearing loss in children. **The Lancet**, 365(9462), 879-890
- SOLEYMANI, Z., AMIDFAR, M., DADGAR, H., & JALAIE, S. (2014). Working memory in Farsi-speaking children with normal development and cochlear implant. **International Journal of Pediatric**

- SOTO-REY, J., PÉREZ-TEJERO, J., ROJO-GONZÁLEZ, J. J., & REINA, R. (2014). Study of reaction time to visual stimuli in athletes with and without a hearing impairment. **Perceptual and motor skills**, 119(1), 123-132.
- TALENS-ESTARELLES, C., CERVIÑO, A., GARCÍA-LÁZARO, S., FOGELTON, A., SHEPPARD, A., & WOLFFSOHN, J. S. (2023). The effects of breaks on digital eye strain, dry eye and binocular vision: Testing the 20-20-20 rule. **Contact Lens and Anterior Eye**, 46(2), 101744.
- TATLICI, A., ÇAKMAKÇI, E., YILMAZ, S., & ARSLAN, F. (2018). Comparison of visual reaction values of elite deaf wrestlers and elite normally hearing wrestlers. **Turkish Journal of Sport and Exercise**, 20(2), 63-66.
- THOMPSON, A., & STEINBEIS, N. (2000). Sensitive periods in executive function development. **Current Opinion in Behavioral Sciences**, 36, 98–105. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2020.08.001> [PMCFreearticle] [PubMed] [Google Scholar]
- TÜFEKÇİOĞLU, U. (1998). İşitme engelliler. **Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları**. 1(1018): 20-107
- WILLIAMS, D. L., GOLDSTEIN, G., CARPENTER, P., & MISNSHEW, N. J. (2005). Verbal and spatial working memory in autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, 35(6), 747-756.
- YİĞİT Ö, BATIOĞLU KARAALTİN A. (2012). İşitme Kayıpları, **Klinik Gelişim**, 25(4):66- 72. http://klinikgelisim.org.tr/kg_25_4/066-72.pdf Erişim tarihi 18 Eylül 2018
- ZOCOLI, A. M. F., RIECHEL, F. C., ZEIGELBOIM, B. S., & MARQUES, J. M. (2006). Audição: abordagem do pediatra acerca dessa temática. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, 72, 617-623.
- ZWOLAN TA, ASHBAUGH CM, ALARFAJ A, KILENY PR, ARTS HA, EL-KASHLAN HK, TELIAN SA. (2004). Pediatric cochlear implant patient

performance as a function of age at implantation. **Otol Neurotol**, 25(2):112-20

TEZLER

ÖZ, A. (2012). “Prelingual Koklear İmplantasyon Uygulanan Hastalarda İşitme Sonuçlarımız”, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim dalı, (Uzmanlık Tezi), Gaziantep.

ŞEN, M. (2019). “Sensörinöral İşitme Kayıplı Bireylerde Bilateral İşitme Cihazı Kullanımının Ayırt Etme Skoru Üzerine Etkisinin Araştırılması”, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.

KILIÇ, H. (2017). “Koklear implant kullanan, tek taraflı veya çift taraflı işitme cihazı kullanan bireylerin stroop testi performanslarının karşılaştırılması”, (Master's thesis), Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

SİLİSTRE KOÇAK, MERVE. (2019). “6-11 Yaş Arası Normal İşiten, Koklear İmplant ve İşitme Cihazı Kullananların İşaretleme Testi Performanslarının Karşılaştırılması”, (Uzmanlık Tezi), Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onayı

Ek 2 : Çocuklara Yönelik Gönüllü Bilgilendirme Formu.

Ek 3: Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu

Ek 4: Demografik Bilgi Formu

Ek 5: CNSVS Test Sonuçlarının Yorumlanması

Ek 1: Etik Kurul Onayı



T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI

Sayı : B.30.2.AYD.0.00.00-050.06.04/42
Konu : Karar hk.

28.03.2023

Sayın, Doç. Dr. Denizhan DİZDAR

İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun **28.03.2023** tarihinde yapılan olağan toplantısında "Rukiye Ayyıldız" isimli öğrencinize ait "**Koklear İmplant ve İşitme Cihazı Kullanan Okul Çağı Çocuklarının Bilgisayar Tabanlı CNSVS (the central nervous system vital signs) ile Nörobilişsel Değerlendirme Sonuçlarının Yorumlanması: Randomize Kontrollü Bir Çalışma**" konulu yüksek lisans tez çalışmanız ile ilgili alınan **2023/42** no'lu karar gereği; başvuru dosyanız ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenerek etik yönden oy birliğiyle uygun bulunmuş olup tutanaklar ekte sunulmuştur. Bilgilerinize sunarım.

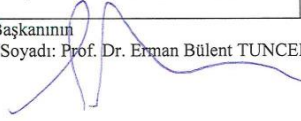
Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Koklear İmplant ve İşitme Cihazı Kullanan Okul Çağı Çocuklarının Bilgisayar Tabanlı CNSVS (the central nervous system vital signs) ile Nörobilişsel Değerlendirme Sonuçlarının Yorumlanması: Randomize Kontrollü Bir Çalışma
--------------------------	---

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	AÇIK ADRESİ	İstanbul Aydın Üniversitesi Tıp Fakültesi Beşyol Mahallesi, İnönü Cd. No:38, 34295 Küçükçekmece/İstanbul			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Denizhan Dizdar			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Kulak, Burun Boğaz Hastalıkları			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Sağlık Bilimleri Fakültesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
DİĞER	: Gözlemsel çalışma				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	ÇOK MERKEZLİ	ULUSAL X	ULUSLARARASI	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER
İmza:



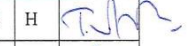



ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Koklear İmplant ve İşitme Cihazı Kullanan Okul Çağı Çocuklarının Bilgisayar Tabanlı CNSVS (the central nervous system vital signs) ile Nörobilişsel Değerlendirme Sonuçlarının Yorumlanması: Randomize Kontrollü Bir Çalışma
--------------------------	--

DEĞERLENDİRİL EN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		22.02.2023		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		22.02.2023		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
OLGU RAPOR FORMU		22.02.2023		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ		-		Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	-				
ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	22.02.2023					
BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	-					
İLAN	-					
YILLIK BİLDİRİM	-					
SONUÇ RAPORU	-					
GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	-					
DİĞER:	X	Kurum İzni, Özgeçmişler, İKU Bilgilendirme Belgesi, Helsinki Bildirgesi				
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2023/42	Tarih: 28.03.2023				
	Sayın, Doç. Dr. Denizhan DİZDAR İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 28.03.2023 tarihinde yapılan olağan toplantısında "Rukiye Ayyıldız" isimli öğrencinize ait "Koklear İmplant ve İşitme Cihazı Kullanan Okul Çağı Çocuklarının Bilgisayar Tabanlı CNSVS (the central nervous system vital signs) ile Nörobilişsel Değerlendirme Sonuçlarının Yorumlanması: Randomize Kontrollü Bir Çalışma" konulu yüksek lisans tez çalışmanız ile ilgili alınan 2023/42 no'lu karar gereği; başvuru dosyanız ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenerek etik yönden oy birliğiyle uygun bulunmuş olup tutanaklar ekte sunulmuştur. Bilgilerinize sunarım.					

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	13.04.2013 tarihli, 28617 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmelik
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım		İmza			
			E	X	E	H	E	H				
Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER	Protetik Diş Tedavisi	İstanbul Aydın Üniversitesi (Etik Kurul Başkanı)	E	X	K	E	H	X	E	H		
Prof. Dr. Hatice Aysel ALTAN	Anestezi	İstanbul Aydın Üniversitesi (Etik Kurul Başkan Yardımcısı)	E		K	X	E	H	X	E	H	
Doç. Dr. Türkiz VERİMER	Farmakolog	İstanbul Aydın Üniversitesi	E	X	K	E	H	X	E	H		
Prof. Dr. Hasan SAYGIN	Nükleer Bilimler	İstanbul Aydın Üniversitesi	E	X	K	E	H	X	E	H		
Prof. Dr. Umut Mert AKSOY	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	İstanbul Aydın Üniversitesi	E	X	K	E	H	X	E	H		
Prof. Dr. Hafize SEZER	Biyostatistik	İstanbul Aydın Üniversitesi	E		K	X	E	H	X	E	H	
Prof. Dr. Sami SÖKÜCÜ	Ortopedi ve Travmatoloji	İstanbul Aydın Üniversitesi	E	X	K	E	H	X	E	H		
Doç. Dr. Canan CACINA	Moleküler Tıp	İstanbul Üniversitesi	E		K	X	E	H	X	E	H	
Doç. Dr. Meltem ÖZDEMİR KARATAŞ	Protetik Diş Tedavisi	İstanbul Üniversitesi	E		K	X	E	H	X	E	H	
Doç. Dr. Bahar DERNEK	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Sağlık Bilimleri Üniversitesi	E		K	X	E	H	X	E	H	
Dr. Öğr. Üyesi Zeliha KARADENİZ	Kadın Hastalıkları ve Doğum	İstanbul Aydın Üniversitesi	E		K	X	E	H	X	E	H	
Dr. Öğr. Üyesi Dilek DÜZGÜN ERGÜN	Biyofizik	İstanbul Aydın Üniversitesi	E		K	X	E	H	X	E	H	
Zeynep AKYAR	Hukuk	İstanbul Aydın Üniversitesi	E		K	X	E	H	X	E	H	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

Ek 2 : Çocuklara Yönelik Gönüllü Bilgilendirme Formu.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sayın ebeveyn,

Benim adım Odyolog Rukiye AYYILDIZ. Bu çalışmamızda koklear implant veya işitme cihazı kullanan çocukların nörobilişsel değerlendirmesi ve yorumlanması yapılacaktır. Sizi bu çalışmaya katılmaya davet ediyoruz. Araştırmayı DOÇ.DR. Denizhan DİZDAR ile birlikte yapmaktayız. Eğer çalışmaya katılmayı kabul ederseniz size birtakım testler yapılacaktır. Bu test bilgisayar ile yapılacak olup senden 40 dakikayı ayırmanı isteyeceğiz. Yapılacak olan testler sana ayrıntılı bir şekilde anlatılacak olup tüm aşamalarda destek olunacaktır.

Koklear implant ve işitme cihazı kullanan okul çağı çocuklarında nörobilişsel ve dikkat değerlendirmeleri bilgisayar tabanlı bir uygulama ile inceleneceği bir çalışma yürütmekteyiz. Çocuğunuzu bu çalışmaya katılmaya davet ediyoruz.

Çalışmamıza başlamadan önce bu testin nasıl uygulandığı, test sonucunda çocuğunuz ile ilgili hangi bilgilere ulaşılabileceği, bu testin yararları ve olası sonuçları hakkında bilgilendirileceksiniz. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun, çalışma hakkında tam bilgi sahibi olduktan ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden ve çocuğunuzdan bu formu imzalaması istenecektir.

Bu çalışmanın amacı, koklear implant veya işitme cihazı kullanan okul çağı çocuklarının nörobilişsel değerlendirmeleri bilgisayar tabanlı CNSCV (the central nervous system vital signs) ile değerlendirilecektir. Bu testin sonucunda işitme kayıplı okul çağı çocuklarında nörobilişsel becerilerine; kullanılan işitmeye yardımcı işitme cihazının türünün, işitme cihazı kullanım süresinin, tanı yaşının ve özel eğitime gitme sürelerinin etkisi incelenecektir. Bu çalışma çocuğunuz ve sizin için herhangi bir tıbbi risk barındırmamaktadır.

Sayın ebeveyn, çocuğunuzun çalışmaya katılması durumunda size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca yapılacak olan test için sizden veya bağlı olduğunuz sosyal güvenlik kurumundan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Bu çalışmaya katılıp katılmama tamamen sizin rızanıza bağlıdır. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettikten sonra da hiçbir gerekçe göstermeden istediğiniz zaman çalışmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmacı da sizi araştırma şartları gereği çalışmadan çıkarabilir.

Çalışmayı kabul etmeniz durumunda ; sizin ve çocuğunuzla ilgili soruların bulunduğu bilgi formunu doldurmanız istenecektir. Daha sonra teste başlanacaktır. Test bilgisayar tabanlı bir uygulama ile uygulanacaktır. Test yaklaşık 30 dakika sürecektir. Bu test sessiz bir ortamda çocuğun hazır bulunduğu zaman yapılacaktır. İçerisinde, Sözel Bellek Testi (VBM), Görsel Bellek Testi (VIM), Parmak Vurma Testi (FTT), Sembol-Sayı Kodlama Testi (SDC), Stroop Testi, Kesintisiz Performans Testi (CPT), Dikkat Değişim Testi (SAT), Duyguların Algılanması testi, Sözsüz Akıl Yürütme testi ve 4 Bölümlü Sürekli Performans testi olmak üzere yaygın olarak kullanılan, geçerli ve güvenilir olduğu bilinen 10 adet test bulunmaktadır.

Bu Çalışmaya Katılırsanız Sizi Neler Bekliyor?

Çalışma İşlemleri;

- 1-Çalışmaya katılacak bireylerin belirlenmesi,
- 2-Katılımcılara çalışma öncesi Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunun imzalatılması,
- 3-Katılımcıların sosyodemografik bilgi formunu doldurmaları
- 4- CNSCV (the central nervous system vital signs) testinin katılımcılara uygulanması

5-Uygulama sonrası elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ve yorumlanması.

Bu çalışmayı kabul ettikten sonra sizin ve çocuğunuzla ilgili soruların bulunduğu bilgi formunu doldurmanız istenecektir. Daha sonra teste başlanacaktır. Test yaklaşık 30 dakika sürecektir. Bu test sessiz bir ortamda çocuğun hazır bulunduğu zaman yapılacaktır.

Yapılacak testler

Sözel Bellek Testi (Verbal Memory Test-VBM) ve Görsel Bellek Testi (Visual Memory Test-VIM)

CNSVS, sözel bellek (sözcük öğrenme) ve görsel bellek (şekil öğrenme) testlerini içerir. Bu testler birbirine paralel hazırlanan hemen hemen birbirinin aynısı olan testlerdir. İlk aşamada 15 hedef kelime, her bir kelime 2 saniye boyunca ekranda gösterilecek şekilde ekranda katılımcılara sunulur. Test uygulanan katılımcılardan bu kelimeleri akıllarında tutmaları istenir. CNSVS'deki Görsel Bellek Testinde ise Sözel Bellek Testinden farklı olarak kelime yerinde geometrik şekiller katılımcılara gösterilmektedir. İlk aşamada her iki saniyede bir, toplamda 15 hedef geometrik şekil ekranda katılımcılara sunulur. Test uygulanan katılımcılardan bu geometrik şekilleri akıllarında tutmaları istenir.

Parmak Vurma Testi (PVT)

Katılımcılardan ilk aşamada sadece sağ işaret parmaklarıyla 10 saniye boyunca basabildikleri kadar "space" tuşuna basmaları istenir. İlk deneme alıştırmaya yapıldıktan sonra 3 kez tekrarlanır. Sonraki aşamada ise sol işaret parmağıyla 10 saniye boyunca basabildikleri kadar "space" tuşuna basmaları istenir. Bu test de 3 kez tekrarlanır. Her bir el için ortalama basma sayısı elde edilir.

Sembol-Sayı Kodlama Testi (SSKT)

Sembol Sayı Kodlama Testi alıştırmaya testi ile başlamaktadır. Ekranın üst kısmında, 8 adet sembole karşılık gelen (V, ⊥, ∩ vb), 8 adet rakam (2'den 9'a kadar) kutucuklarda yer almaktadır. Ekranın alt kısmında ise semboller bulunur fakat rakamların olduğu kutucuklar boş bırakılır. Katılımcılara ekranın üst kısmında yer alan sembollere karşılık gelen rakamlara göre alt kısımdaki boş olan kutucuklara karşılık gelen rakamları bilgisayar klavyesinde basması istenir.

Stroop Testi

CNSV'deki stroop testi 3 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde toplamda 4 çeşit olmak üzere "kırmızı", "sarı", "mavi" ve "yeşil" sözcükleri siyah puntolarla ekranda rastgele, farklı zamanlarda ortaya çıkar. Katılımcılardan bu sözcükleri gördükten hemen sonra "space" tuşuna basmaları istenir. Bu bölümde "space" tuşuna basılma hızına bakılarak "basit reaksiyon süresi" hesaplanır.

Sürekli Performans Testi (SPT)

SPT psikiyatri alanında sıkça kullanılan, herhangi bir klinik duruma özgül olmayan merkezi sinir sisteminin genel fonksiyon bozukluğuna duyarlı, sürekli dikkatle ilişkili bir testtir (Gualtieri ve Johnson, 2006b). CNSVS'deki kesintisiz performans testi 5 dakika sürmektedir. Ekranda 5 dakika boyunca 200 tane harf tek tek rastgele şekilde görülür. Bu testte hedef uyaran "B" harfidir. Katılımcılardan hedef harf olan "B" harfini gördüklerinde "space" tuşuna basılması istenir. Test boyunca dakikada 8 tane olmak üzere toplamda 40 tane hedef uyaran çıkmaktadır.

Dikkat Değişim Testi (DDT)

DDT katılımcıların bir komuttan diğerine hızlı ve doğru bir şekilde geçebilme becerilerini değerlendiren bir testtir (Gualtieri ve Johnson, 2006b). Testin süresi 90 saniyedir. Ekranda biri üstte, diğer ikisi altta olmak üzere, iki farklı şekilde (daire ya da kare) ve renkte (kırmızı ya da mavi) toplam üç tane geometrik nesne gösterilir. Bu testte üstte hedef geometrik nesnenin rengine ya da şekline göre (kural her seferin ekranın en üst kısmında “şekle göre/ renge göre eşleyin” olarak yazmaktadır)

Sözel Olmayan Akıl Yürütme Testi (SOAY)

Ekranda kutucuktan bir tanesi boş olacak şekilde geriye kalan kutucukların içinde belirli bir kurala göre yerleştirilmiş görsel nesnelere gösterilir. Katılımcılardan bu kuralı bulup boş kutucuğa en uygun olan görsel nesneyi, ekranın aşağısında bulunan seçeneklerin arasından seçmesi istenir. Kural her defasında değişir. Toplam 15 görsel nesne bu şekilde bir mantık çerçevesinde seçilir. Katılımcıların her bir soruda yaklaşık 15 saniye düşünme süresi vardır. Test ilerledikçe sorular zorlaşmaktadır.

4 Bölümlü Sürekli Performans Testi (4BSPT)

Bu test ise 4 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ekranda değişen zamanlamayla farklı şekillerde (üçgen, daire, yıldız, kare) ve renklerde (mavi, kırmızı, yeşil, sarı) görsel uyaran sunulmaktadır. Katılımcılardan ekranda herhangi uyarıyı gördüklerinde hemen “space” tuşuna basılması istenir. Basit reaksiyon zamanı testidir. Bu bölüm sonrası ortalama “doğru cevap verme süresi (Part 1-average correct response time)” ölçülmektedir. İkinci bölümde ise ekranda belirli aralıklarla farklı şekillerde (üçgen, daire, yıldız, kare) ve renklerde (mavi, kırmızı, yeşil, sarı) görsel uyaran sunulmaktadır. Hedef uyaran CNSVS tarafından belirlenen bir renkte geometrik (örneğin kırmızı üçgen) bir şekildir. Ekranda sadece bu hedef uyaran görüldüğünde “space” tuşuna basılması istenir. Sürekli performans testinin bir varyantıdır. Üçüncü bölümde ise sunulan uyaran bir önceki uyaran ile aynı ise “space” tuşuna basılması istenir. Bir geri “one back” SPT testidir. Son bölümde ise sunulan uyaran iki önceki uyaranla aynı ise “space” tuşuna basılması istenir. Katılımcıların bu testi yapabilmesi için iki önceki şekli akıllarında tutması gerekmektedir. 2 geri “two-back” SPT testidir. Bu test ile çalışma belleği değerlendirilir.

Sayın ebeveyn,

Sizin ve çocuğunuzun kişisel verileri araştırmada istatistiksel incelemeyi yürütmek için kullanılacaktır. Çalışma sürecince kimlik bilgileriniz araştırmacı tarafından gizli tutulacaktır. Çalışma bitiminde çalışma hakkında bilgi alma hakkına sahipsiniz. Çalışmamız sonuçlandığında tıbbi literatürde yayınlanacaktır. Çalışma ile ilgili soru, öneri ve şikayetlerinizin olması durumunda aşağıda verilen kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

AD – SOYAD: Odyolog Rukiye AYYILDIZ

TEL: 05453850105

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇOCUK RIZA FORMU

Benim adım Odyolog Rukiye AYYILDIZ. Bu çalışmamızda koklear implant veya işitme cihazı kullanan çocukların nörobilişsel değerlendirilmesi ve yorumlanması yapılacaktır. Seni bu çalışmaya katılmaya davet ediyoruz. Araştırmayı DOÇ.DR. Denizhan DİZDAR ile birlikte yapmaktayız. Eğer çalışmaya katılmayı kabul edersen sana birtakım testler yapılacaktır. Bu test bilgisayar ile yapılacak olup senden 30 dakikayı ayırmanı isteyeceğiz. Yapılacak olan testler sana ayrıntılı bir şekilde anlatılacak olup tüm aşamalarda destek olunacaktır.

Bu çalışmaya katılmadan önce ebeveynlerine danışmalısın. Çalışmaya başlamadan önce onlara da çalışma ile ilgili bilgiler verilecek olup onayları alınacaktır. Aklına gelen soruları şimdi veya daha sonra bize sorabilirsin. Çalışmaya katılmak istemezsen katılmayabilirsin. Bu çalışmayı kabul ediyorsan lütfen aşağıya adını ve soyadını yaz ve imzala.

Bu formun kopyası sana ve ailene verilecektir.

Katılımcının beyanı ;

Sayın Rukiye AYYILDIZ tarafından İstanbul Aydın Üniversitesi bünyesinde düzenlenecek olan bu çalışmaya davet edildim. Çalışmaya katılıp katılmamamla ilgili herhangi bir zorlamaya maruz bırakılmadım. Çalışma ilgili bana gerekli bilgiler verildi. Merak ettiğim her sorunun cevabını aldım. Eğer bu çalışmaya katılırsam hekim ve benim aramda kalması gereken bilgilerin araştırma boyunca ve sonrasında saklanacağına inanıyorum. Çalışmaya katılmayı hiçbir sebep göstermeden reddedebilirim. Yukarıda bana yapılan açıklamalar bana güven vermiştir. Çalışma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya katılımcı olarak dahil olmak istiyorum. Bana yapılan bu daveti kabul ediyorum. Bu imzalamış olduğum formun bir kopyası bana verilecektir.

Ek 3: Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu

Gönüllü Onay Formu

"Koklear İmplant ve İşitme Cihazı Kullanan Okul Çağı Çocuklarının Bilgisayar Tabanlı CNSVS (the central nervous system vital signs) ile Nörobilişsel Değerlendirilme Sonuçlarının Yorumlanması: Randomize Kontrollü Bir Çalışma" adlı çalışmaya katılmayı hiçbir zorlama ve baskı altında kalmadan kabul ediyorum.

Katılımcının Adı Soyadı :

Telefon :

Tarih :

Adres:

İmza :

Velisinin Adı Soyadı:

Telefon:

Tarih:

Adres:

İmza:

Araştırmacının:

Adı Soyadı: Rukiye AYYILDIZ

Telefon: 05453850105

Görevi: Odyolog, sorumlu araştırmacı

Adres: İstanbul Aydın Üniversitesi Odyoloji bölümü

İmza:

Danışmanın:

Adı soyadı: Denizhan DİZDAR

Görevi: Doçent, Sorumlu danışman

İmza:

Ek 4: Demografik Bilgi Formu

OLGU RAPOR FORMU (Form 10)

Sosyodemografik Bilgi Formu :

Gönüllü no:

Ad soyad:

Tarih:

Çocuk-Aile Bilgi Formu

1. Çocuğun adı soyadı :
2. Doğum tarihi:
3. Cinsiyeti : Kız (1) Erkek (2)
4. Çocuğunuzun işitme kaybını ne zaman fark ettiniz ?
5. Çocuğunuza işitme kaybı tanısı ne zaman konuldu?
6. Şu anda kullandığı işitmeye yardımcı cihaz nedir?
İşitme cihazı (1) koklear implant (2) işitme cihazı+ koklear implant (3)

Eğer cevabınız sadece işitme cihazı ise;
İşitme cihazı kullanmaya başladığı tarih:
Hangi kulağında işitme cihazı kullanıyor? Sağ (1) sol (2) sağ+sol (3)
İşitme kaybının derecesi nedir?
Çok hafif (1) Hafif (2) Orta(3) Orta-ileri (4) İleri (5) çok ileri (6)

Eğer cevabınız sadece işitme cihazı ise koklear implant ile ilgili soruları boş bırakınız!
7. Koklear implant kullanmaya başlamadan önce işitme cihazı kullandı mı? Evet (1) Hayır (2)
8. İşitme cihazını ne kadar süre kullandı?
9. İşitme cihazını düzenli kullandı mı? Evet (1) Hayır (2)
10. Hangi kulağında düzenli kullandı? Sağ (1) sol (2) sağ+sol (3)
11. Koklear implant ameliyat tarihi nedir?
12. Koklear implantı hangi kulağında ilk kullanmaya başladı? Sağ (1) sol (2) sağ+sol (3)

13. Çocuğunuz koklear implantı tek kulağında kullanıyorsa diğer kulağında işitme cihazı kullandı mı?
Evet (1) Hayır (2)
14. İkinci ameliyatı ne zaman oldu?
15. Koklear implant veya işitme cihazı kullanma durumu nasıl? Düzenli (1) düzensiz (2)
16. Ek engel durumu var mı? Varsa belirtiniz. Evet (1) Hayır (2).....
17. Çocuğunuz özel eğitim desteği alıyor mu? Evet (1) Hayır (2)
18. Özel eğitim desteğini ne zaman almaya başladı?
19. Özel eğitim desteği ne sıklıkla alıyor? Haftada 1 (1) Haftada 2 (2) Haftada 3 ve fazlası (3)
20. Çocuğunuz okul öncesi eğitim aldı mı? Evet (1) Hayır (2) Cevabınız evetse ne kadar süre?
21. Çocuğunuz ilk okula kaç yaşında başladı?
22. Çocuğunuz okumayı ne zaman öğrendi?
Okul öncesi (1) birinci donem (2) daha geç (3) okuyamıyor (4)

Ek 5: CNSVS Test Sonuçlarının Yorumlanması

Nörobilişsel Alan Puanlarının Hesaplanması:

Klinik Alanlar	Alan Puan Hesaplamaları: 1600+ Norms, 8'den 90'a Yaş Aralığı
Nörobilişsellik Endeksi -NCI	Beş alan puanının ortalaması: Kompozit Bellek, Psikomotor Hızı, Reaksiyon Süresi, Karmaşık Dikkat ve Bilişsel Esneklik; bir küresel nörobilişsellik puan türünü temsil eder.
Kompozit Bellek	SBT Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar Anlık + SBT Doğru Şekilde Pas Geçilenler + SBT Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar Gecikme + SBT Doğru Şekilde Pas Geçilenler Gecikme +GBT Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar Anlık + GBT Doğru Şekilde Pas Geçilenler Anlık +GBT Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar Gecikme + GBT Doğru Şekilde Pas Geçilenler Gecikme
Sözel Bellek	SBT Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar Anlık + SBT Doğru Şekilde Pas Geçilenler Anlık + SBT Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar Gecikme + SBT Doğru Şekilde Pas Geçilenler Gecikme
Görsel Bellek	GBT Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar Anlık + GBT Doğru Şekilde Pas Geçilenler Anlık + GBT Doğru Zamanda Tuşa Basılanlar Gecikme + GBT Doğru Şekilde Pas Geçilenler Gecikme
Psikomotor Hızı	PTT Sağ Elle Tıklatma Ortalaması +PTT Sol Elle Tıklama Ortalaması+ SDC Doğru Yanıtlar
Tepki Süresi	(ST Karmaşık Tepki Süresi Doğru + Stroop Tepki Süresi Doğru) / 2
Karmaşık Dikkat	Stroop Dahil Etme Hataları + DYT Hataları + SPT Dahil Etme Hataları + SPT Atlama Hataları
Bilişsel Esneklik	DYT Doğru Yanıtlar - DYT Hatalar - Stroop Dahil Etme Hataları
İşlem Hızı	SRK Doğru Yanıtlar- SRK Hatalar
Yürütücü İşlev	DYT Doğru Yanıtlar - DYT Hatalar
Basit Dikkat	Sürekli Performans (SPT) Doğru Yanıtlar eksi SPT Dahil Etme Hataları
Motor Hızı	Parmak Tıklatma Testi Sağ Elle Tıklatma Ortalaması + Parmak Tıklatma Testi Sol Elle Tıklatma Ortalaması
Klinik Alanlar	Alan Puan Hesaplamaları: 700+ Norms, 8'den 90'a Yaş Aralığı
Çalışma Belleği	(4BSPT 4. Bölüm Doğru Yanıtlar) - (4BSPT 4. Bölüm Yanlış Yanıtlar)
Sürekli Dikkat	(4BSPT 2. Bölüm Doğru Yanıtlar + 4BSPT 4. Bölüm Doğru Yanıtlar + 4BSPT 4. Bölüm Doğru Yanıtlar) - (4BSPT 2. Bölüm Yanlış Yanıtlar + 4BSPT 4. Bölüm Yanlış Yanıtlar + 4BSPT 4. Bölüm Yanlış Yanıtlar)
Sosyal Keskinlik	DAT Doğru Yanıtlar - DAT Dahil Etme Hataları
Sözsüz Akıl Yürütme	SAYT Doğru Yanıtlar - SAYT Dahil Etme Hataları

Kısaltmaların Açıklamaları:

SBT - Sözel Bellek Testi; GBT - Görsel Bellek Testi; SRK - Sembol Rakam Kodlama Testi; DYT - Dikkat Yönelme Testi; PTT - Parmak Tıklatma Testi; ST - Stroop Testi; SPT - Sürekli Sürekli Performans Testi; 4BSPT - Dört Bölümlü SPT; DAT - Duyguların Algılanması Testi; SAYT - Sözsüz Akıl Yürütme Testi.

ÖZGEÇMİŞ

A. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı: Rukiye AYYILDIZ

Yabancı dil bilgisi: B2 İNGİLİZCE

Görev yeri: İstanbul Aydın Üniversitesi

B. EĞİTİM BİLGİLERİ

Mezun olduğu üniversite/fakülte: İstanbul Aydın Üniversitesi Odyoloji

Mezuniyet tarihi:2017

C. İŞ TECRÜBESİNE AİT BİLGİLER

Çocuk Eğitim Derneği

Gülyüzler Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi

Darıca Bölge Özel Eğitim ve Rehalibitasyon Merkezi