

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**UNİLATERAL KOKLEAR İMPLANT KULLANICISI
ÇOCUKLARIN VIDEO HEAD IMPULSE TEST(VHIT) İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ody. Ahmet Abdurrahman AYGÜN

**Odyoloji Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA
2021**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**UNİLATERAL KOKLEAR İMPLANT KULLANICISI
ÇOCUKLARIN VIDEO HEAD IMPULSE TEST(VHIT) İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ody. Ahmet Abdurrahman AYGÜN

**Odyoloji Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Betül ÇİÇEK ÇINAR**

**ANKARA
2021**

ONAY SAYFASI

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların
Video Head Impulse Test(VHIT) ile Değerlendirilmesi
Öğrenci: Ahmet Abdurrahman AYGÜN
Danışman: Doç. Dr. Betül ÇİÇEK ÇINAR

Bu tez çalışması 17.05.2021 tarihinde jürimiz tarafından "Odyoloji Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof. Dr. Songül AKSOY*
Hacettepe Üniversitesi

Tez Danışmanı: *Doç. Dr. Betül ÇİÇEK ÇINAR*
Hacettepe Üniversitesi

Üye: *Prof. Dr. Gonca SENNAROĞLU*
Hacettepe Üniversitesi

Üye: *Doç. Dr. Merve BATUK*
Hacettepe Üniversitesi

Üye: *Doç. Dr. Banu MÜJDECİ*
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniv

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

07 Haziran 2021

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

A _____ ün

1

¹“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Betül ÇİÇEK ÇINAR danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

Ahmed Çiçek Çınar

TEŞEKKÜR

Tez danışmanım olarak çalışmamın oluşmasında, yürütülmesinde ve tez sonuçlarının yorumlanmasında akademik bilgi, deneyim ve hoşgörüsü ile büyük katkıları bulunan, birlikte çalışmaktan onur duyduğum, Sayın Doç.Dr. Betül ÇİÇEK ÇINAR' a,

Çalışmamın veri toplama aşamasında hasta bulmam için destekleri olan, akademik bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren Sayın Doç. Dr. Merve BATUK' a, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YARALI' ya,

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve birikimleri ile önemli katkıları olan değerli bölüm hocalarım Sayın Prof. Dr. Gonca SENNAROĞLU, Sayın Prof. Dr. Songül Aksoy'a ve Sayın Doç. Dr. Didem TÜRKYILMAZ olmak üzere tüm bölüm öğretim üyelerine,

Tez verilerimin değerlendirilmesi ve istatistik sürecinde desteğini esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Samet KILIÇ'a

Tezimin sorumlu araştırmacılığını paylaşan, hasta bulmam konusunda destekleri olan, bilgi ve birikimiyle de her zaman desteklerini sunan değerli hocam Sayın Levent SENNAROĞLU' na,

Yüksek lisans eğitimim boyunca hem klinikte hem de akademik bilgi ve birikimleriyle destek olan değerli bölüm araştırma görevlilerine ve benim için en keyifli anlarımı paylaştığım, her zaman desteklerini hissettiğim tüm arkadaşlarıma,

Tüm yaşantımda olduğu gibi, yüksek lisans eğitimim süresince de her daim ilgi ve yardımları ile desteklerini gösteren canım ailem annem Şükriye AYGÜN ve babam Ömer AYGÜN, kardeşlerim Mahmud Said AYGÜN ve Elif Nur AYGÜN' e,

Ve tez sürecimde hayatıma giren, bu süreçte beni destekleyen, değerli eşim Büşra Nur AYGÜN'e,

En içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Aygün, A. A. Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head Impulse Test(VHIT) ile Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2021. İç kulakta meydana gelen değişiklikler hem koklea hem de vestibülü etkilemektedir. Bu etkilerin koklear implant cerrahisi sonrasında da görüldüğü literatürde yer almaktadır. Bu doğrultuda çalışmamızın amacı, unilateral koklear implant kullanımının 7-18 yaş aralığındaki çocuklarda vestibülo-oküler refleks (VOR) üzerine etkisini değerlendirmektir. VOR'u değerlendirmek için VHIT kullanılmış ve tek taraflı koklear implant kullanıcıların sonuçları, aynı yaş grubundaki kontrol grubu bireylerle karşılaştırılmıştır. Çalışmaya en az bir senedir tek taraflı koklear implant kullanan 7-18 yaş arası 29 birey çalışma grubu olarak, işitme kaybı şikayeti olmayan aynı yaş aralığında 32 birey kontrol grubu olarak dahil edilmiştir. Çalışma grubuna koklear implant ses işlemcisi açık (Kİ-A), koklear implant ses işlemcisi kapalı (Kİ-K) olarak iki ayrı durumda değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan değerlendirmelerde elde edilen veriler çalışma grubunda koklear implantlı kulak ile koklear implantsız kulak arasında Kİ-A ile Kİ-K durumları arasında ve çalışma grubu ile kullanmayan kontrol grubu arasında karşılaştırılmıştır. Çalışma grubunu kendi içerisinde Kİ-A ve Kİ-K durumları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir ($p > 0,05$). Benzer olarak implantlı kulak ile implantsız kulak arasında da anlamlı farklılık elde edilmemiştir ($p > 0,05$) Ayrıca çalışma grubu ve kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Çalışmamızdan elde edilen veriler 7-18 yaş arasındaki bireylerde koklear implant kullanımının VHIT sonuçları üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açmadığı gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: koklear implant, video head impulse test, vertigo, vestibüler

ABSTRACT

Aygiin, A.A. Assessment of Unilateral Cochlear Implant User Children with Video Head Impulse Test(VHIT), Hacettepe University Graduate School of Health Sciences, Audiology Program, Master Thesis, Ankara, 2021. The changes in the inner ear affect both the cochlea and the vestibule. It the literature that these effects are observed after cochlear implant (CI) surgery. Accordingly, the aim is to evaluate the effect of unilateral cochlear implant use on vestibulo-ocular reflex (VOR) in children aged 7-18 years. VHIT was used to evaluate VOR and the results of unilateral CI users were compared with individuals in the same age group. The study included 29 individuals aged 7-18 years, who have been using unilateral cochlear implants for at least 1 year, and 32 individuals in the same age range without hearing loss as the control group. The study group was evaluated in two different situations: cochlear implant sound processor on (CI-ON) and cochlear implant sound processor off (CI-OFF). The data obtained in the evaluations were compared between the implanted ear and the non-implanted ear between the CI-ON and CI-OFF states in the study group and between the study group and the non-user control group. When the CI-ON and CI-OFF status of the study group were compared, no significant difference was found ($p > 0.05$). Similarly, no significant difference was found between the implanted ear and the non-implanted ear ($p > 0.05$). Also, there was no significant difference in the comparisons between the study group and the control group ($p > 0.05$). The data obtained from our study showed that the use of cochlear implants in individuals aged 7-18 years did not cause a significant difference on VHIT results.

Keywords: cochlear implant, video head impulse test, vertigo, vestibular testing

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
TABLolar	xiii
ŞEKİLLER	xiv
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1.Vestibüler sistem embriyolojisi	4
2.2.Periferik Vestibüler Sistem	4
2.2.1.Membranöz ve Kemik Labirent	5
2.2.2.Tüy Hücreleri	5
2.2.3.Utrikül ve Sakkül	6
2.2.4.Semisirküler Kanallar	7
2.2.5.Vestibüler Gangliyon	8
2.2.6.Vestibüler Sinir	9
2.3.Santral Vestibüler Sistem	9
2.3.1.Vestibüler Nükleuslar	9
2.3.2. Vestibüloserebellum	10
2.3.3. Üst Vestibüler Bağlantılar ve Vestibüler Korteks	10
2.4. Vestibüler Refleksler	11
2.4.1. Vestibülooküler refleks	11
2.4.2. Vestibülospinal Refleks	12
2.4.3. Vestibülokolik Refleks	12
2.5. Vestibüler Kompanzasyon	13
2.5.1. Unilateral Vestibüler Kayıp	13
2.6. Koklear İmplantasyon	16
2.7.İşitme ve Denge Sistemi İlişkisi	17

2.8. Vestibüler Sistemin Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler	17
2.9. VHIT	18
2.10. Vestibulospinal Testler	19
3. BİREYLER VE YÖNTEM	20
3.1. Çalışmanın Türü	20
3.2. Çalışmanın Örneklemi	20
3.3. Yöntem	23
3.3.1. Video Head Impulse Test (VHIT)	23
3.3.2. Vestibulospinal Testler	24
3.4. İstatiksel Değerlendirme	26
4. BULGULAR	27
4.1. Çalışma ve Kontrol Grubu Tanımlayıcı İstatistik Verileri	27
4.1.1. Çalışma grubu VHIT VOR kazanç değerleri ile Kİ'a ait verilerin korelasyonu	28
4.2. VHIT Sonuçları	28
4.2.1. Çalışma grubu VHIT VOR kazanç değerleri ile kontrol grubu VHIT VOR kazanç değerlerinin karşılaştırması	29
4.2.2. Çalışma grubu Kİ-A VE Kİ-K durumlarında VHIT VOR kazanç değerlerinin karşılaştırması	30
4.2.3. Çalışma grubu Kİ-A VE Kİ-K durumlarında implant kulağı ile karşı kulak VHIT VOR kazanç değerlerinin karşılaştırması	31
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	39
7. KAYNAKLAR	40
8. EKLER	46
EK.1. ETİK KURUL KARAR FORMU	46
EK.2. UZATMAYA İLİŞKİN ETİK KURUL KARARI	
EK 3. ÇOCUK RIZA FORMU	
EK.4. EBEVEYN İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	
EK.5. OLGU RAPOR FORMU	
EK 6. TURNİTİN DİJİTAL MAKBUZ	
EK.7. TEZ ORJİNALLİK RAPORU	

SİMGELER VE KISALTMALAR

±:	Artı eksi
ASSK:	Anterior Semisirküler Kanal
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
fMRG:	Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
Kİ:	Koklear İmplant
Kİ-A:	Koklear İmplant Ses İşlemcisi Açık
Kİ-K:	Koklear İmplant Ses İşlemcisi Kapalı
LA:	Left Anterior
LL:	Left Lateral
LP:	Left Posterior
LSSK:	Lateral Semisirküler Kanal
MRG:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
PET:	Pozitron Emisyon Tomografi
PIVC:	Parieto İnsüler Vestibüler Korteks
PSSK:	Posterior Semisirküler Kanal
RA:	Right Anterior
RL:	Right Lateral
RP:	Right Posterior
SS:	Standart Sapma
SSK:	Semisirküler Kanal
VHIT:	Video Head İmpuls Test
VNG:	Videonistagmografi
VOR:	Vestibüloküler Refleks

TABLULAR

Tablo	Sayfa
3.1. Çalışma ve kontrol grubu cinsiyet, yaş verileri	22
4.1. Çalışma grubuna ait tanımlayıcı istatistikler	27
4.2. Çalışma grubu VHİT VOR kazançları ile Kİ verilerinin korelasyonu	28
4.3. Çalışma grubu Kİ-A, Kİ-K ve kontrol grubu SSK VOR kazançlarının ortalamaları ve standart sapmaları	29
4.4. Çalışma grubu Kİ-A SSK VOR kazançları ile kontrol grubu SSK VOR kazançlarının karşılaştırması	29
4.5. Çalışma grubu Kİ-K VHİT VOR kazançları ile kontrol grubu SSK VOR kazançlarının karşılaştırması	30
4.6. Çalışma grubu Kİ-A ve Kİ-K VHİT VOR kazançlarının karşılaştırması	30
4.7. Çalışma grubu Kİ-A implantlı kulak ile implantsız kulak VHİT VOR kazançlarının karşılaştırması	31
4.8. Çalışma grubu Kİ-K implantlı kulak ile implantsız kulak VOR kazançlarının karşılaştırması	32

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Kemik ve Membranöz Labirent	5
2.2. Tüy hücrelerinin polarizasyonu ve hiperpolarizasyonu	6
2.3. Utrikül ve Sakkül	7
2.4. Semisirküler kanal ampullası	8
2.5. Her bir semisirküler kanal için başın sağa rotasyonu durumunda refleks yolları	12
3.1. Kontrol grubu bir bireyin VHIT sonuçları	24

1.GİRİŞ

Koklea ve vestibül, birliktelik gösteren bir membranöz yapıyı paylaşmaktadır. İki yapı ortak embriyolojik dönemleri eş zamanlı geçirmektedir (1). İç kulakta meydana gelen hastalıkların yanısıra cerrahi işlemlerin hem koklea hem vestibülü etkilemesi kaçınılmaz olmaktadır. Kulak cerrahisi sonrası ortaya çıkan baş dönmesi ve vertigo ataklarının en yaygın sebepleri arasında koklear implant elektrot yerleşimi karşımıza çıkmaktadır (2). İmplantasyon sonrası vestibüler semptomların prevalansı % 39 ile % 74 arasında değişmektedir. (3-6). Histopatolojik çalışmalarda, implante kulakların çoğunda, kokleanın bazal dönüsünde korti organında, spiral ganglion ve stria vaskularis hasar gösterilmiştir (7). Bu kulakların çoğunda vestibüler uç organlarda da değişiklikler gösterilmiştir (8). İmplant edilmiş kulaklarda koklear hidrops ve sakküler kollaps gösterilmiştir (9). Bunun sebebi elektrot yerleştirilmesi esnasında ortaya çıkan periferik vestibüler sistemin direkt hasarı olduğu düşünülmektedir (10). Yine cerrahi sonrası vestibüler sistemin elektriksel uyarıma bağlı olarak fluktuan vestibülopati ortaya çıkabileceği düşünülmüştür (8, 11). İç kulak sıvı homeostazisinde değişiklik, cerrahinin neden olduğu inflamasyon, fibrozis ve tüylü hücre kaybı diğer nedenler arasında sayılabilir (12).

İnsan denge sistemi; vizüel sistem, propriozeptif sistem ve vestibüler sistem ile bu üç sistemden gelen bilginin değerlendirildiği merkezi sinir sisteminde serebellum ve bunlara bağlı motor sinirlerden oluşmaktadır (11). Vestibüler sistem otolit organlar, semisürküler kanallar ve VIII. kranial sinirden oluşmaktadır. Vestibüler sistemde meydana gelen bir bozulma diziness ya da vertigoya sebep olabilir (13).

Koklear implant ileri ve çok ileri derecede sensöri-nöral işitme kayıplı hastalarda işitmenin re/habilitasyonu için cerrahi olarak kokleaya yerleştirilen prostetik bir cihazdır (14). İleri ve çok ileri derece işitme kaybı tanılanan bireyde koklear implant elektrot yerleşimine uygun koklear yapılar ve intakt koklear sinir radyolojik olarak gösterilmelidir. Koklear implant; koklea içine yerleştirilen elektrot dizini ve mikrofon ile sesleri toplayarak aktarıcı bobin ile temporal kemiğin mastoid kısmına yerleştiren alıcıya gönderen bir konuşma işlemcisinden oluşmaktadır (15).

Koklear implantasyon, cerrahi sonrasında erken ve geç dönemde komplikasyonları olabilen önemli bir cerrahidir (16). Koklear implantasyon, implante kulakta yetişkinlerde yapılan gözlemlerde ameliyat sonrası ve koklear stimülasyonu takiben vestibüler fonksiyon bozuklukları görülmüştür (17). Koklear implant sonrası minör komplikasyonlar arasında sayılan vertigo sıklığının % 0.33-% 75'e gibi geniş bir ranjda değişiklik gösterdiği literatürde yer almaktadır (18). Koklear implant cerrahisi hem vestibüler labirentlerin işlevini bozabilir hem de denge, postüral kontrol ve günlük yaşam aktiviteleri üzerinde ciddi etkileri olan vestibüler hipofonksiyona neden olabilir (19). Vestibüler fonksiyonu değerlendirmek için çeşitli testler bulunmaktadır. *Video Head Impuls Test (VHIT)*, çocuklar için de yüksek verimlilikte sonuçlar veren yüksek frekans stimülasyonunda değerlendirme yapılmasını sağlayan horizontal kanal yarım daire kanal fonksiyonunun yanı sıra vertikal kanalların değerlendirilmesine izin veren basit bir yatak başı testtir (17). VHIT, tek tek semisirküler kanalların vestibüler fonksiyonundaki küçük değişikliklerin tespitine izin veren fizyolojik olarak ilgili uyarıcılar kullanır (20). VHIT, altı SSK'nın her birinin işlevini ayrı ayrı test etmek için kanal düzlemindeki ani bir baş rotasyonuna ile VOR refleksi değerlendirmek için günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır (21). Kanal yeterliliğinin ana ölçüsü, göz hareketi hızının baş hareketi hızına oranı, yani VOR kazancı oranıdır (22). VOR kazancında meydana gelen değişiklikler ilgili SSK da patoloji olduğunu gösterir (23). Düşük kazanç, gözlerin bakışları belirli bir bakış açısı sabitleme noktasında tutamayacağı anlamına gelir (16).

Bu çalışmanın amacı unilateral koklear implant kullanımının çocuklarda vestibülo-oküler refleks üzerine etkisini değerlendirmektir. VOR'u değerlendirmek için VHIT kullanılmış ve tek taraflı koklear implant kullanıcıların sonuçları, aynı yaş grubundaki kontrol grubu bireylerle karşılaştırılmıştır. Vestibülospinal testler hasta denge şikayetlerinin olmadığını doğrulamak için yapılmıştır.

Çalışmanın hipotezleri;

H0: Koklear implant kullanıcılarının VHIT sonuçları aynı yaş grubundaki kontrol grubu çocuklardan farklı değildir.

H1: Koklear implant kullanıcılarının VHIT sonuçları aynı yaş grubundaki kontrol grubu çocuklardan farklıdır.

H0: Koklear implant konuşma işlemcisi açık iken elde edilen VHIT sonuçları koklear implant konuşma işlemcisi kapalı iken elde edilen VHIT sonuçlarından farklı değildir.

H2: Koklear implant konuşma işlemcisi açık iken elde edilen VHIT sonuçları koklear implant konuşma işlemcisi kapalı iken elde edilen VHIT sonuçlarından farklıdır.

H0: Koklear implant kullanıcılarının implantlı kulaklarından elde edilen VHIT sonuçları, implantsız kulaklarından elde edilen VHIT sonuçlarından farklı değildir.

H3: Koklear implant kullanıcılarının implantlı kulaklarından elde edilen VHIT sonuçları, implantsız kulaklarından elde edilen VHIT sonuçlarından farklıdır.

2.GENEL BİLGİLER

Bir nesnenin statik bir durumda dengelenmesi yeteneği, kütle merkezinin (aynı zamanda ağırlık merkezi) konumu ve o nesnenin destek tabanının alanı ile ilgilidir (24). Bir nesnenin ağırlık merkezi o nesnenin destek tabanı içerisinde ise o cisim dengede durmaktadır (25).

Sürekli hareket halinde olan insan için denge sistemi, üç boyutlu uzamsal oryantasyonumuzu gerçekleştiren ve buna göre, düşmemizi engelleyecek şekilde vücut postürümüzü düzenleyen bir mekanizmadır. Uzamsal oryantasyonumuz hakkında bilgi transferi derin duyu (proprioseptif sistem), vizüel sistem ve vestibüler sistem yoluyla olur. Gelen bilgiler merkezi sinir sistemi tarafından değerlendirildikten sonra ilgili kas gruplarının ekstansiyonu veya fleksiyonu sağlanmaktadır (26).

İç kulak işitsel ve vestibüler labirentlerden oluşur. Kemik labirent kemikteki kanaldır; membranöz labirent ise, işitme ve vestibüler sistemlerin son organ yapılarını içeren kemiksi labirent içindeki yumuşak doku kanallarından oluşur (27).

2.1.Vestibüler sistem embriyolojisi

Vestibüler uç organlar gebeliğin 3. haftasından 25. haftasına kadar gelişmektedir. 3-4 haftada, nöroektoderm ve ektodermden otik plak oluşur. Dördüncü haftanın sonuna kadar gelişen otik plak, daha sonra utrikül ve yarım daire şeklindeki kanallar haline gelen utriküler (*chamber*) odacığı oluşturur. Endolenfatik boşluk ektodermal kaynaklı epitel ile kaplıdır. Sakküler odacık, doğumdan sonra birbirinden ayrılarak sakkül ve kokleayı oluşturur. Vestibüler duyu epitel, ektodermden köken alır ve üç krista (her yarım daire şeklindeki kanal için bir tane) ve iki makula (her biri sakkül ve utrikül için) ile sonlanır. Vestibülokoklear gangliyon superior ve inferior bölümlere ayrılır. Superior bölüm öncelikle anterior ve lateral semisirküler kanallara ve utriküle inerve ederken, inferior bölüm sakkül ve posterior semisirküler kanalı inerve etmektedir (13).

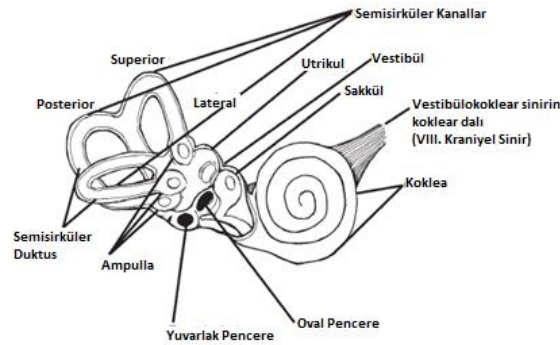
2.2.Periferik Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem, periferik vestibüler yapı, oküler sistem, postural kaslar, beyin sapı, serebellum ve korteks arasındaki iletişimi içeren karmaşık bir duyuşal

organizasyondur (28). İç kulaktaki vestibül ve semisirküler kanallar vestibüler aparatı oluşturur ve vücuttaki baş hareketine ve yerçekimi kuvvetlerine duyarlıdır. Bu bilgi, beyindeki vestibüler merkezler tarafından vücudun hareket sırasında dengeyi ve uygun mekansal oryantasyonu sürdürmesini ve hareket sırasında görsel görüntülerin doğru işlenmesini sağlar (29).

2.2.1. Membranöz ve Kemik Labirent

Kemik labirent; koklea, vestibül adı verilen oval bir boşluk ve yarım daire kanallarından oluşur. Koklea, korti organını içeren salyangoz şeklinde bir yapıdır. Kemik labirent, beyin omurilik sıvısına benzer perilenf ile doludur.(30). Bu sıvı, perilenfatik kanal ile komşu olan subaraknoid boşluk ile ilişkilidir (31). Membranöz labirent, duysal epitel ve vestibüler sistem yapılarını barındırır ve kemik labirent içindeki perilenf içerisinde yer alır. Hücre içi sıvıya benzeyen endolenf ise membranöz labirentin iç sıvısını oluşturur (30). Bu sıvı stria vaskülaristeki kılcal damarlardan üretilir ve endolenfatik kese tarafından absorbe edilir (31). Vestibüler sistem: utrikul, sakkül ve lateral, superior ve posterior semisirküler kanallar olmak üzere 5 organdan oluşmaktadır. Utrikul ve sakkül vestibül içinde bulunmaktadır (29). Anatomik yapılar Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Kemik ve Membranöz Labirent (29)

2.2.2. Tüy Hücreleri

Vestibüler sistemde, makula ve krista ampullaris iki tip duysal nöroepitel bulunmaktadır. Her iki yapı da tüy hücresi adı verilen çubuk şeklindeki duysal mekanoreseptörleri içermektedir. Bu reseptör hücreler, bir nöroepitel zarına gömülür.

Tüy hücrelerinin temel yapısı, apikal ucunda tek bir büyük kinosilyum ve yaklaşık 70-100 steresilya içermektedir (29).

Baş hareketi stereosilyanın kinosilyuma doğru eğilmesiyle sonuçlandığında, "uç bağlantılarının (*tip links*)" kaydırılması, K^+ akışına neden olan transdüksiyon kanallarının mekanik olarak açılmasına neden olur ve tüy hücresi depolarizasyonu ile sonuçlanır ve tüy hücresinin tabanında Ca^{++} kanallarını açar. Ca^{++} akışı, ateşleme hızlarını artıran afferent vestibüler sinir lifleri ile sinapslara nörotransmitter salınımını uyandır. Stereosilyanın kinosilyumdan bükülmesi, "uç bağlantısı" gerginliğini azaltır ve kanalın mekanik olarak kapanmasına neden olur. Bu, Ca^{++} kanallarını kapatan ve nörotransmitter salınımını (31) azaltan ve vestibüler sinir liflerinin ateşlenme hızını azaltan saç hücresinin hiperpolarizasyonuna neden olur (29). Tüy hücrelerinin polarizasyonu ve hiperpolarizasyonu Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



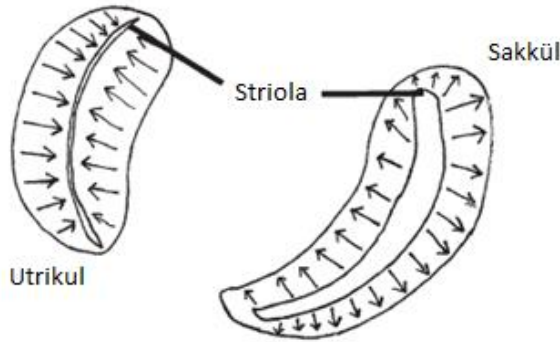
Şekil 2.2. Tüy hücrelerinin polarizasyonu ve hiperpolarizasyonu (29)

2.2.3.Utrikül ve Sakkül

Utrikül ve sakkül, baş hareketlerinin uzayda yönelimini algılayan labirentin yapılarıdır (32). Doğrusal ivmeye, yerçekimi kuvvetlerine ve başın *tilt* hareketine duyarlıdır. Her biri makula adı verilen bir duyuşal nöroepitel içerir. Utrikülün makülası yatay düzlemde hareketi algılamak için, sakkülün makülası dikey düzlemde hareketi algılar (33).

Makulanın iç kısmı, otolitler veya otokonya adı verilen küçük kalsiyum karbonat parçacıkların gömülü olduğu jelatinöz bir zarla kaplıdır. Vestibüler reseptör tüy hücreleri bu otolitik membrandan çıkıntı oluşturur. Otolitler endolenften daha yoğun olduklarından, yerçekimi, baş sabitken tüy hücrelerinin stereosilyalarını hareket

ettirir (30). Başın doğrusal hareket etmesi veya *tilt* hareketi, otolitik membran ile maköler yüzey arasında saç hücrelerinin bükölmesine neden olan ivmesel hareket ve kayma kuvvetine neden olur (29). Makuladaki stereosilyalar, striola adı verilen doğrusal olamayan bir çizgiye göre yönlendirmektedir (34). Bu çizgi her bir makulayı ikiye ayırır. (29). Tüy hücrelerinin kinosilya ve stereosilyaları, utrikölde striolaya doğru ve sakköl içindeki strioladan uzağa yönlendirilir. Şekil 2.3.'de kinosilyum ve stereosilyumların utriköl ve sakköl üzerindeki dağılımları gösterilmektedir. Tüy hücrelerinin farklı yönlerde bu dağılımı, utrikölün başın lineer hareketler ile aktive olmasını sağlarken, sakkölün daha çok yerçekimine karşı baş hareketlerini algılayarak dengenin organizasyonunda rol almaktadır (35).

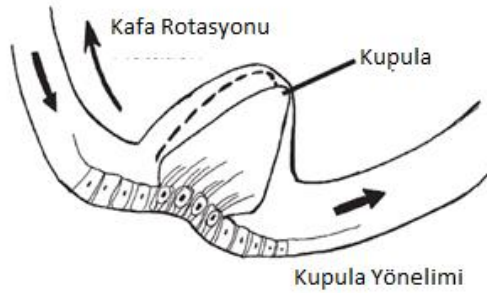


Şekil 2.3. Utriköl ve Sakköl (29)

2.2.4.Semisirköler Kanallar

SSK, içinde buldukları kemik yarım daire kanalları ile aynı temel yapıya sahiptir. Başın açısız hızlanmasını veya hareketini algılayan ve birbirlerine dik açılarda yönlendirilen labirenti oluşturmaktadır. *Superior* ve *posterior* kanallar *sagittal* düzlemlerle 45 derecelik bir açıyla ve *lateral* kanallar aksiyel düzlemde 30 derecelik bir açıyla hizalanmıştır (29). Bu açısız farklılık, dönme ivmesinin 3 boyutlu bir vektör gösterimini sağlar. Her kanal kendi düzlemindeki harekete duyarlıdır. SSK utrikula açılır. Kanalların her birinin sonunda, krista ampullaris barındıran ve ampulla adı verilen bir genişleme vardır. Şekil 2.4.'de semisirköler kanal ampullası gösterilmiştir. Tüy hücrelerinin gömölü olduğu jelatinöz bir madde olan kupula ile kaplanır (31). *Krista ampullaris*, histolojik olarak makulaya benzer. Kupula, makuladaki jelatinimsi zardan daha kalındır ve ayrıca otolitleri içermez (31). Lateral kanallardaki tüy

hücrelerinin kinosilyaları, utrikula doğru, *superior* ve *posterior* kanal saç hücrelerinin kinosilyaları ise kanala doğru yönlendirilir. Açısal hızlanma kupulayı hareket ettiren endolenf hareketine neden olur ve bu tüy hücrelerini açısal hızlanma yönünün tersine bükülmesini sağlamaktadır (33). Bu hareket iyon kanallarının açılması ve saç hücrelerinin depolarizasyonu ile sonuçlanır ve böylece afferent liflerinin ateşlenmesini artırır. Başın açısal hızı sabitlendiğinde, kupula dik bir pozisyona döner ve hücrenin zar potansiyeli normalleşir. Başın açısal yavaşlaması baş hareketi ile aynı yönde kupula yer değiştirmesine neden olmaktadır (33). Böylece tüy hücrelerinin iyon kanallarını kapatır ve hiperpolarize olmasına neden olur ve böylece afferent sinir ateşlemesinde bir azalmaya neden olur.



Şekil 2.4. Semisirküler kanal ampullası (29)

2.2.5. Vestibüler Gangliyon

Aynı zamanda Scarpa'nın Ganglionu olarak da bilinen vestibüler gangliyon, *internal auditory meatusun* lateral kısmında bulunur (36). Krista ampullaris ve makülaların tüy hücrelerinden *afferent impulslar* alan 20.000'e yakın iki kutuplu hücre gövdesinden oluşur. Vestibüler gangliyon superior ve inferior olarak ikiye bölünmüştür (34). Vestibüler ganglionun superior bölümünün periferik lifleri, *superior* ve lateral semisirküler kanalların krista ampullarisinde ve utrikül makulasında son bulur. Vestibüler ganglionun inferior bölümünün periferik lifleri sakkülün makulası ve *posterior* semisirküler kanalın krista ampullarisinde sonlanmaktadır (34).

2.2.6. Vestibüler Sinir

Vestibüler ganglionun *superior* ve *inferior* kısımlarından çıkan aksonlar, vestibüler siniri oluşturmak üzere birleşir. Vestibulokoklear siniri oluşturmak için koklear sinir ile birleşir. Bu sinir fasiyal sinir, nevus intermedius ve labirentin arter ile birlikte ilerler, temporal kemiğin petröz kısmından posterior fossaya geçerek internal akustik kanal boyunca ilerler. Sinir lifleri serebellopontin açının içinden geçerek beyin sapına ve koklear sinirden ayrılır. *Afferent* vestibüler lifler, çoğunlukla ponstaki ipsilateral vestibüler nükleusa yansımaktadır. Sinir liflerinin bir kısmı serebellumun flokkulo-nodüler lobuna ve komşu vermiyan korteksine çıkıntı yapar (36).

2.3. Santral Vestibüler Sistem

2.3.1. Vestibüler Nükleuslar

Santral vestibüler sistemin birincil aşamasını oluşturan vestibüler nükleuslar *medial (Schwalbe)*, *superior (Bechterew)*, *lateral (Deiter)* ve *inferior (Descending)* olmak üzere dört ana çekirdekten oluşmaktadır (37). Vestibüler nükleuslar dördüncü ventrikül tabanının altında bulunurlar ve rostral medulladan kaudal ponslara iki ana sütun halinde uzanmaktadır (37). Medial vestibüler nükleus lateral SSK'ların krista ampullarisinden afferent alır. Ayrıca servikal refleks kontrol edilmesinde, baş ve boyun hareketinin koordinasyonu için, servikal omuriliğe medial vestibulospinal kanaldaki bilateral *descending* projeksiyonlar yapılmaktadır (37). *Superior* vestibüler nükleus *superior* ve *posterior* SSK'ların krista ampullarisinden vestibüler afferent almaktadır. VOR'u koordine etmek için *medial longitudinal* fasikülüs yoluyla ekstraoküler kaslara *ascending efferent* lifler göndermektedir (11). Lateral vestibüler nükleus otolitlerin makulasından ve vestibuloserebellumdan *afferent* girdi almaktadır. Bu nükleustan çıkan projeksiyonlar, ipsilateral omurilikte lateral vestibüler yol üzerinde ilerleyerek gövde kaslarında ve uzuvların proksimal ekstansörlerinde duruş ve dengeyi korumak için refleksif tonu koordine ederek vestibüler spinal refleksde işlev görmektedir (11). *Inferior* vestibüler nükleus hem utrikül hem de sakkülün makulalarından *afferent* bilgi alır. Bu nükleus diğer üç vestibüler çekirdeğe ve serebelluma giden projeksiyonlara sahiptir (11).

2.3.2. Vestibüloserebellum

Serebellum, vestibüler sistemde yeni şartlara uyum kabiliyeti bulunan bir yönetici gibi çalışarak vestibüler aktiviteyi izlemekte ve lazım olursa inhibitör etki yoluyla vestibüler girdileri düzenlemektedir (38). Vestibüloserebellum flokkonodüler lob ile vermiyan korteksten oluşmaktadır. İpsilateral serebellum bilateral vestibüler nükleuslara *afferent* bilgi gönderebilir. Doğrudan ipsilateral vestibüler nükleuslara ve ipsilateral *fastigial* merkeze giden projeksiyon yollarına sahiptir. *Fastigial* nükleus aksonları kontralateral vestibüler nükleuslara *juxarestiform body* yoluyla projeksiyon sağlamaktadır. Bu bölge postural değişimin ve adaptasyon davranışlarının oluşmasında değerli bir göreve sahiptir (39). Serebellar flokkülüs, vestibülooküler refleksin kazancını ayarlamaktadır. Serebellar nodülüs, vestibülooküler refleksin zamanını düzenler ve ayrıca makulalardan afferent değişimin yönetilmesinde görev almaktadır. Anterior superior vermis, vestibüler girdileri ve aksiyal kaslardan proprioseptif girişi işleyerek vestibulospinal refleksin düzenlenmesinde rol oynamaktadır (38).

2.3.3. Üst Vestibüler Bağlantılar ve Vestibüler Korteks

Kortikal vestibüler bağlantılara ilişkin özellikler net bir şekilde anlaşılammıştır ve vestibüler korteksin yerleşimi hakkındaki görüş birliği henüz tanımlanmamıştır (29). Primat çalışmalarında, vestibüler uyarı alan ana kortikal alanlar arasında parietoinsüler vestibüler korteks (PIVC), intraparietal sulkusun 2v alanı ve merkezi sulkusta 3av alanı bulunmaktadır. PIVC, diğer vestibüler kortikal alanlardan gelen bilgiler burada entegre edildiğinden primatlarda ana vestibüler kortikal bölge gibi görünmektedir (32).

İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalar, ana kortikal işleme bölgesinin büyük olasılıkla parietal veya insüler kortekste veya bu bölgelerinin yakınında olduğunu ileri sürmüştür. Kahane, insanlarda elektriksel olarak vestibüler yapıları uyarmıştır ve “*temporo-peri-sylvian* vestibüler korteks” olarak adlandırdığı ve primatlarda PIVC'ye karşılık geldiğini önerdiği bir alan bulmuştur (40). Lopez'in *multiple* vestibüler uyarılara cevaben nörogörüntüleme çalışmasında, cevap alanlarının retroinsüler kortekste, parietal *operculum*da ve posterior insulada olduğunu bulmuştur (40). Eulenburg tarafından yapılan çalışmada, PET ve fMRG vestibüler uyarılara karşı

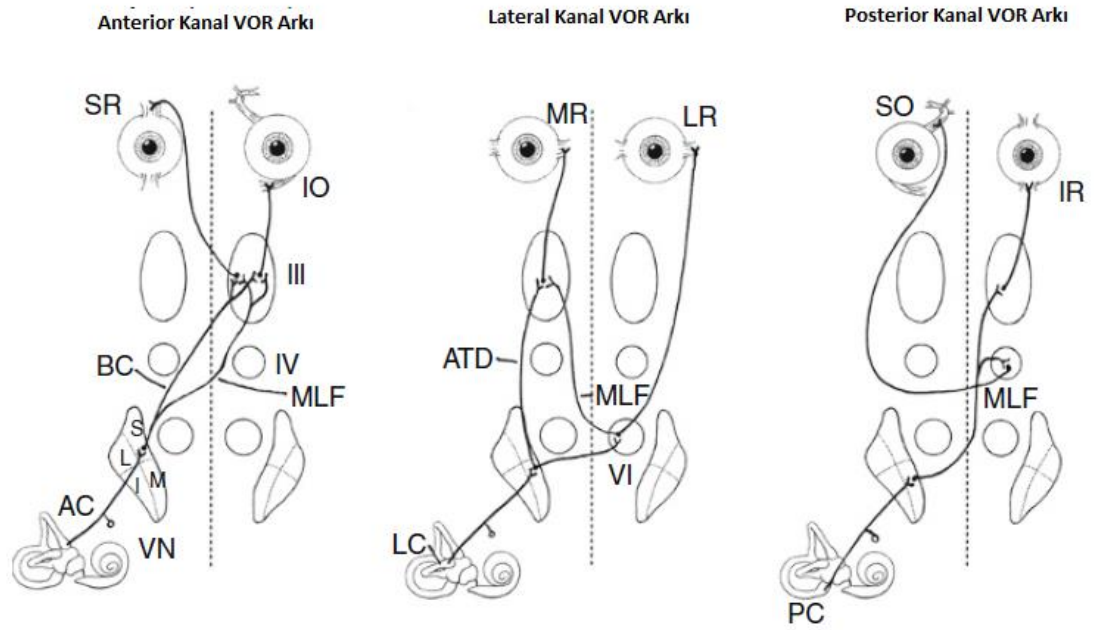
oluşan cevapların görüntülenmesinde kullanılmış ve sağ hemisferik parietal operküler alanın en tutarlı cevap alanını oluşturduğunu göstermiştir (41).

Talamus ve hipokampüste vestibüler bağlantıların olduğu düşünülmektedir. Hayvan çalışmaları, çoklu talamik bölgelerde vestibüler nöronları göstermiştir. İnsanlarda, bazı *ascending* vestibüler liflerin, kortekse ulaşmadan önce talamusun ventral *posterior* nükleusunda bağlantı kurduğuna inanılmaktadır. Hipokampüsün, uzamsal oriyantasyon ve uzamsal hafıza işlenmesinde kritik bir rol oynadığına inanılmaktadır ve bu fonksiyonun sağlanması için vestibüler girdinin gerekli olduğu düşünülmektedir (42).

2.4. Vestibüler Refleksler

2.4.1. Vestibülooküler refleks

VOR, baş rotasyonu sırasında retinaya düşen görüntüleri sabitlemek için göz hareketlerini kontrol eder. SSK'lardan vestibüler nükleuslara ve sonrasında ekstraoküler kaslara oluşan refleks arkı ile başın döndüğü yönün zıt yönünde konjuge göz hareketine neden olur (32). Mesela, başın sağa rotasyonunda, SSK'ın ampullasındaki endolenf akışı kupulanın sola defleksiyonunu sağlayarak sağdaki tüy hücrelerinin depolarizasyonuna ve sol tüy hücrelerinin hiperpolarizasyonuna neden olmaktadır. Bu sağ vestibüler sinirin *afferent* liflerinde ateşleme sıklığında bir artış ile sonuçlanır ve impulslar ipsilateral *superior* ve medial vestibüler nükleuslara ve serebelluma gönderilir. Uyarıcı impulslar *medial longitudinal* fasikülde sağ okülomotor nükleuslara ve Deiters'in sol abduzens nükleusun *ascending* yoluna iletilir. Bu, ipsilateral *medial* rektusun ve kontralateral lateral rektusun kasılmasına neden olmaktadır. Göz hızı ve baş hızı uyuşmuyorsa, serebellar flokkonodüler lobdan gelen input, bu uyuşmazlığı düzeltmek için ateşleme oranlarını değiştirmek üzere vestibüler nükleuslara gönderilmektedir. Şekil 2.5.'de VOR arkları gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Her bir semisirküler kanal için başın sağa rotasyonu durumunda refleks yolları(13)

(SO: superior oblik; IO: inferior oblik; IR: inferior rektus; LR: lateral rektus; SR: superior rektus; MR: medial rektus; AC: anterior canal; PC: posterior canal; LC: lateral canal; MLF: medial longitudinal fasciculus; ATD: Deiters'in Ascending Traktı; BC: brachium conjunctivum; VN: vestibular nükleus (S: superior; I: inferior; L: lateral; M: medial); III: okulomotor nükleus; IV: trochlear nükleus; VI: abducens nükleus.)

2.4.2. Vestibülospinal Refleks

Bu refleks, postür ve dengenin korunması için makula, krista ampullaris, vizüel sistem, serebellum tarafından gelen girdiyi birleştiren karmaşık bağlantıları içermektedir. Hem lateral hem de medial vestibüler spinal yolları içerir. SSK tarafından algılanan başın açısal rotasyonu, medial vestibülospinal sistemin ortaya çıktığı medial vestibüler nükleusa iletilir. Bu sistem iki taraflı olarak servikal omurilikteki motor nöronlara projeksiyon yapmaktadır. Baş ve boyun hareketini koordine eden servikal kasların hareketini sağlamaktadır (43).

2.4.3. Vestibülokolik Refleks

Vestibülokolik refleks; tüm vücut veya baştaki hareketlerine bağlı telafi edici boyun kası tepkileri üretme görevini gerçekleştiren kısa latanslı stabilize edici bir reflekstir. Başın stabilizasyonu, sadece yürüme gibi sadece motor hareketler sırasında değil, aynı zamanda görsel ve işitsel duyuşal girdilerin işlenmesi için de önemlidir.

Çalışmalar, vestibüler end organlar ve boyun motor nöronları arasında hem disinaptik hem de trisinaptik yolları göstermiştir. Eksitator ve inhibitör etkiye sahip vestibülospinal aksonlar, *lateral*, *medial* ve *dorsal* vestibüler nükleuslardan kaynaklanır. *Lateral* ve *medial* vestibülospinal yollar ile üst servikal ventral boynuzda sonlanır (44).

2.5. Vestibüler Kompanzasyon

Vestibüler sensör organ yapısında yer alan tüy hücrelerinin yenilenmesi insanda mümkün olmamakla birlikte çoğu vakada semptomlar zamanla azalmakta ve hasta, çoğunlukla 3-4 hafta ile birkaç ay arasında değişen bir süreçte asemptomatik duruma gelmektedir. Vestibüler semptomların ortadan kalkmasını sağlayan süreçler, serebellar kompanzasyon olarak bilinmektedir. Serebellar kompanzasyon, serebellar plastisite ile ilgili olup; vizüel, somatosensör ve sağlam olarak kalan vestibüler girdilerin merkezi sinir sistemindeki değişiklikleri kolaylaştırıp, vestibüler birimlerin hızlı bir şekilde reorganize olmasını sağlamaktadır (45).

Normal şartlarda; vizüel, somatosensör ve vestibüler girdiler fiziksel dünya hakkında doğru bir model oluşturmak amacıyla toplanmaktadır. Bu girdilerin düzenli olmayan birleşimleri sonucunda baş dönmesi, dengesizlik gibi semptomlar ortaya çıkmaktadır(46). Denge için gerekli bilgi, merkezi sinir sistemi bünyesinde işlemlendikten sonra bir ‘veri tabanı’ oluşturulur. Denge ile ilgili yeni bilgiler, düzenli olarak bu veri tabanı ile karşılaştırılır. Önceden bilgi sahibi olunan ve normal olan tüm durumlarda, gelen bilgi hemen sistem tarafından tanınmakta ve bilinçaltı vestibüler aktivite meydana gelmektedir. Önceden tanınmamış veya uygun olmayan bir bilgi ile karşılaşıldığında ise bu uyumsuzluk, bilinç düzeyinde baş dönmesi olarak algılanmaktadır (47).

2.5.1. Unilateral Vestibüler Kayıp

Vestibüler organdaki fonksiyon kaybı sonrası, ipsilateral vestibüler çekirdeklerde bulunan nöronlarda, uyarı alınamamasına bağlı olarak aktivite kaybı meydana gelmektedir. Ayrıca, takip eden zaman diliminde fonksiyon kaybı görülen taraftaki vestibüler nöronların aktivitesinde belirli düzeyde artış gerçekleşmektedir. Bu durum, vestibüler sistemin tamamında meydana gelen nöral aktivite dengesizliğini

düzeltilmek amacıyla bu nöronlarda spontan bir iyileşmenin meydana geldiğini düşündürmektedir (48). İpsilateral kayıp sonrası, başlangıçta kontralateral çekirdeklerdeki vestibüler nöronların aktivitesinde bir gerileme meydana gelmektedir. Bunun vestibüler kompanzasyon nedeniyle ortaya çıktığı ve hedefinin vestibüler sistem içerisinde ortaya çıkan belirgin nöral asimetrisinin azaltılmasını sağlamak olduğu düşünülmektedir (46).

Unilateral periferik vestibüler kaybı takiben gerçekleşen çeşitli kompensatuar mekanizmalar bulunmaktadır (45).

Adaptasyon: VOR cevaplarının kazancının, fazının ve yönünün değiştirilerek reorganizasyonunu ifade etmektedir. Unilateral kayıpta düzeltilmesi gereken iki tip defisit bulunmaktadır. Bunlardan ilki statik defisit olup, vestibüler çekirdeklerin içerisindeki tonik boşalma düzeylerindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Statik defisite en iyi örnek, baş sabit durumdayken ortaya çıkan spontan nistagmustur. İkincisi ise dinamik defisit olup, baş hareketleri sırasında kompanzasyon cevaplarının oluşmasını sağlayan afferent girdilerin bir kısmının kaybolması ile ilgilidir. Dinamik tip defisite en iyi örnek ise, baş rotasyonu sırasında meydana gelen gözlerdeki rotasyonun amplitüdünün azalması ve rotasyon hareketinin asimetrik olmasıdır (49).

Unilateral kayıp sonrasında karşılaşılan dinamik defisitlerin yeniden düzenlenmesi kritik biçimde vizüel girdinin varlığına bağlıdır. Baş hareketi sırasında retina üzerinde görüntünün hareket etmesi, dinamik VOR cevaplarının yeniden düzenlenmesi için önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalarda unilateral kayıp sonrasında denek, vizüel deneyime maruz kalıncaya kadar VOR cevabında artış meydana gelmemiştir (49).

Baş hareketleri sırasında retina üzerinde vizüel değişim olmaz ise adaptif mekanizmalar, dinamik VOR'un yeniden düzenlenmesi için gerekli hata bilgisine sahip olamazlar. Ayrıca dengesizlik, vestibüler çekirdeklerdeki nöronların kendi intrinsik durumlarında bir dizi değişimlerin başlamasına neden olmakta veya geriye kalan sensör girdilerde denervasyon hipersensitivitesine yol açmakta ve labirent için afferent girdi bilgisinin oluşumunu sağlamaktadır. Bu süreçler lezyon tarafında bulunan nöronların spontan aktivitelerinde artışa yol açmaktadır (50). Vestibulospinal

dengenin yeniden sağlanması vestibüler çekirdeklerdeki nöronal aktivitenin düzenlenmesine bağlıdır. Vestibüler çekirdeklerdeki nöronların çoğu hem rostral doğrultuda okuler motor çekirdeklere hem de kaudal doğrultuda spinal korda uzanan aksonları bulunmaktadır (51).

Adaptif mekanizmalara hata sinyalleri gönderilmezse veya bilgi geç elde edilirse, reorganizasyon işleminin istenilen düzeyde olmaması nedeniyle, iyileşme hızı yavaşlamakta ve iyileşmenin sonuç seviyesinde azalma meydana gelmektedir. Bu durum göstermiştir ki vestibüler hasarı olan hastalar mümkün olan en kısa sürede hareket ettirilmeli ve ışığa maruz bırakılmalıdır (50). Bu şekilde merkezi sinir sistemi, motor reflekslerin reorganizasyonu için gerekli sensorimotor uyumsuzlukları fark ederek gerekli düzenlemeyi yapabilir. Vestibüler fonksiyon kaybı olan hastalarda hafif sedasyon, immobilizasyon ve aktivite kısıtlaması engellenmelidir. Bu tip uygulamalar lezyon sonrası meydana gelen kompanzasyonun derecesini kısıtlayabilir (50).

Serebellum özellikle de flokkulus VOR kazancında adaptif değişikliklerin elde edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Flokkulus, unilateral kayıp sonrası fonksiyonel iyileşmede de önemli rol oynamaktadır (52). Vestibüler çekirdekler arasındaki küçük boyutlu dengesizliklerin düzeltilmesinde büyük olasılıkla flokkulus görev almamakla beraber büyük amplitüdlü spontan nistagmus varlığında ve VOR kazancının amplitüdünün ve simetrisinin düzeltilmesinde flokkulus gereklidir (52). Adaptif bir strateji olarak baş rotasyonu sırasında serviko-oküler refleksin daha baskın kullanılması, serebellar atrofisi olan bilateral vestibüler kayıplı hastalarda görülmez. Bu durum, vestibüler adaptasyonda serebellumun rol oynadığına göstermektedir (53). Pek çok nörotransmitter ve nöropeptidin vestibüler adaptasyon sürecinde görev aldığı belirtilmektedir (49).

Diğer sensör girdi mekanizmalarının kullanılması: Aynı motor cevabı oluşturmak amacıyla başka bir sensör girdinin kullanılmasını kapsamaktadır. VOR yerine serviko-oküler refleksin kullanılması gibi (54).

Alternatif motor mekanizmaların kullanılması: Bu durumda, çoğunlukla tercih edilen kompanzuar motor cevapların yerine daha az kullanılan alternatif motor cevapların kullanımı söz konusudur. Baş rotasyonu sırasında bakışı sabitleyebilmek

amacıyla kullanılan yavaş fazlı göz hareketi yerine sakkadik göz hareketlerinin kullanılması gibi (54).

Önceden tahmine dayalı stratejilerin kullanılması: Yeni bir hedefe doğru gerçekleştirilebilecek baş-göz hareketlerinin önceden tahmin edilerek kompensatuar yavaş fazlı göz hareketlerinin önceden programlanması gibi stratejileri içermektedir (54).

2.6. Koklear İmplantasyon

Koklear implantasyon, konvansiyonel işitme cihazlarından yeterli faydayı görmeyen ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı olan kişilere, çevreleri ile iletişim becerilerinin sağlanmasını amaçlayan ve kokleaya yerleştirilen etkili bir işitsel rehabilitasyon yöntemidir (55).

Ülkemizde koklear implant, ileri ve çok ileri derecede işitme kaybılı uygun iç kulak gelişimi ve işitme sinir varlığı gösterilen, işitme cihazından yararlanamayan en az 1 yaşındaki çocuklara unilateral veya bilateral olarak uygulanmaktadır (56).

Koklear implant dış ve iç parça olmak üzere iki ayrı bölümden oluşmaktadır. Dış parça; işitsel bilgiyi alan alıcı mikrofon, alınan sesi işlemleyen konuşma işlemcisi ve sesi iç antene iletmekle görevli dış antenden oluşur. İç parça ise dış antenden gelen bilgiyi alan iç anten, gelen bilgiyi çözümleyen alıcı ve kokleayı uyarıcı elektrot dizininden oluşmaktadır (57).

Koklear implant cerrahisi sırasında, iki farklı yöntem kullanıldığı bilinmektedir: yuvarlak pencere yöntemi ve kokleostomi (58). İlk olarak 1950'li yıllarda Wullstein tarafından tanımlanan yuvarlak pencere yöntemi koklear implant insersiyon metodu olarak 1979'da kullanılmaya başlamıştır (59, 60). Kokleaya ve rezidüel işitmeye en az zarar veren yöntemdir (61). Kokleostomi yöntemi ise günümüzde rezidüel işitmenin korunması yaklaşımının öne çıkması nedeniyle, zorunlu haller dışında neredeyse tercih edilmemektedir. Yuvarlak pencerenin hemen altından, koklea 1 milimetre'den daha küçük bir tur ucuyla açılarak insersiyon için alan oluşturularak elektrot dizini yerleştirilmektedir (61).

2.7.İşitme ve Denge Sistemi İlişkisi

İşitme ve vestibüler sistemlerin anatomik, histolojik ve fonksiyonel benzerlikleri nedeniyle, işitme kaybı ve vestibüler bozukluklar arasında ilişki bulunmaktadır (62). Bu nedenle, birinde ki değişiklik diğesinde hasara neden olabilir. Konjenital olarak ileri derece işitme kaybı, çocuklarda fark edilmese de bir vestibüler yakınmaya neden olabilir. İşitme kaybının etiyojisine bağı olarak, vestibüler patolojiler ve patolojileri farklılaşabilmektedir. Konjenital ve kazanılmış ileri derecede işitme kaybında yaygın kullanılan bir re/habilitasyon yaklaşımı olan koklear implant, hem cerrahi ile ilgili olarak hem de implantın çalışma şekli olan elektriksel uyarımlara bağı olarak, cerrahi sonrası erken dönemde ya da geç dönem içerisinde vestibüler şikayetlere neden olabilmektedir (63).

İşitme kaybının birçok tanımlanabilir etiyojisi, vestibüler ile ilişkili bozukluklara sahiptir. Bunlar, Tip1 ile Tip3 tamamlanmamış koklear malformasyonlar, genişlemiş vestibüler *aqueduct* sendromu, Usher sendromu, menenjit, konjenital CMV (*citomegalovirüs*) enfeksiyonu, aminoglikozitler ve kemoterapötikler gibi ototoksik ajanlarla tedavi edilen hastalardan oluşmaktadır (62).

Bu hastalar, işitme kaybına benzer şekilde ilerleyici vestibüler bozukluk gösterebilirler. Progresif vestibüler bozukluk meydana geldiğinde, bu hastalarda şiddetli olabilen ve günler veya haftalar sürebilen denge bozuklukları meydana gelebilir. Vestibüler bozukluk, işitme kaybının ilerlemesi ile ilişkili veya işitmedeki değişikliklerden bağımsız olarak ortaya çıkabilir (62).

2.8. Vestibüler Sistemin Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler

Vestibüler sistem objektif ve sübjektif değerlendirme yöntemleriyle değerlendirilebilir.

Objektif değerlendirme: Videonistagmografi (VNG)'de, vestibüler fonksiyon bozukluğunu veya nörolojik anormallikleri saptamak için vizüel hareketlerinin değerlendirilmesi amaçlanır (64). Vestibüler *Evoked* Miyojenik Potansiyeller (VEMP) ile utrikül ve sakkülün ses ile uyarılması ile vestibülospinal ve VOR arkının

değerlendirilmesi sağlanır (65). VHIT ise VOR değerlendirmesi için kullanılmaktadır (21).

Subjektif değerlendirme: *frenzel* gözlüğü ya da çıplak göz ile vizüel hareketlerin değerlendirmesini; Romberg, keskinleştirilmiş Romberg, tandem yürüme, past pointing, fukuda, babinski weil ile vestibüler hipofonksiyonun belirlenmesini kapsamaktadır (66).

2.9. VHIT

İlk olarak *Halmagyi-Curthoys* tarafından yatak başı olarak uygulanan *Halmagyi-Curthoys* veya *Head Thrust* Testi, günümüzde hastanın başına yerleştirilen yüksek çözünürlüklü kamera içeren gözlük aracılığı ile daha ileri teknoloji kullanılarak uygulanmaktadır. VHIT olarak isimlendirilmektedir (67).

VHIT, vestibüler sistemde yer alan üç SSK ile vestibüler sistemi innerve eden vestibüler sinirin süperior ve inferior dallarını değerlendirmeyi sağlayan bir testtir. VHIT, baş hareketi sırasında gözlerin bir noktada sabit kalmasını sağlayan VOR aracılığı ile değerlendirme yapar (68).

VOR başın hareketi esnasında gözün bir noktada sabit kalmasını sağlar. VHIT yüksek hızlı baş hareketleri esnasında bozulmuş VOR sonucu etkilenen gözde ortaya çıkacak göz hızını ve sakkadları kamera aracılığı ile ölçen testtir. Bu test ile sağ ve solda var olan üçer tane SSK'ın fonksiyonları hızlı ve güvenilir şekilde değerlendirilmektedir (69).

VOR kazancı; göz hızının baş hızına oranıdır. VOR'un sabit bakışta başın dönmesi sırasında ideal olarak yaklaşık 1.0 olmalıdır. Sağlıklı bireylerin VOR kazancı 0.8-0.9 civarındadır. Lateral kanallar için 0.8'in, anterior ve posterior kanalların 0.7'nin altında bir değer tespit edildiğinde, o kanalda zayıflık olduğu düşünülür. VHIT ile cevabın yetersizliği veya VOR cevap asimetrisi kolaylıkla tespit edilebilir. Böylece, yaklaşık 5 dakikalık bir zaman içinde klinisyen tüm SSK'lar için VOR tepkisinin objektif bir verisine sahip olur (68).

Eğer VOR da zayıflık elde edildi ise, baş hareket ettiğinde gözler hedefe fikse olamaz. Fikse olamadığı için, bu durumu telefî etmek amacı ile sakkadlar yani hızlı

göz hareketleri oluşturmaktadır. Ortaya çıkan hızlı göz hareketleri başın rotasyon işlemi bittikten sonra meydana gelirse, *overt* (açık) sakkad olarak adlandırılır. Ancak, telafi edici hızlı göz hareketleri baş hareketi esnasında meydana gelmişse *covert* (gizli) sakkad adını almaktadır. *Overt* sakkadlar yatak başı muayene sırasında çıplak göz ile görülebilirken, *covert* sakkadlar görülemez (70).

2.10. Vestibulospinal Testler

Vestibülospinal refleksi değerlendirmek için Romberg, keskinleştirilmiş Romberg, *past pointing*, fukuda testleri kullanılır. Romberg ve keskinleştirilmiş romberg ile yapılan değerlendirmede yönelim ve salınım gözlenirken, past pointing testinde gözlenmelidir. Fukuda ile yapılan değerlendirmede zayıflık tarafına 45 dereceden fazla yönelim, unilateral vestibüler etkilenimi gösterebilir. Çocuklarda ek olarak kaba motor gelişimi ve yürüme değerlendirilebilir.(64)

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1.Çalışmanın Türü

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Anabilim Dalı'nda Odyoloji programına bağlı yüksek lisans tez çalışması olarak yapılmıştır. Hacettepe Üniversitesi Klinik araştırmalar etik kurulunun 28.05.2019 tarihli izniyle etik kurul açısından uygun bulunmuştur (Karar No: KA 2019/10-27) (EK-1). Planlanan sürede vakalar tamamlanmış olmasına rağmen tez yazımı tamamlanamadığı için uzatma talep edilmiş ve 16.07.2020'de uzatma izni alınmıştır (EK-2).

Çalışma Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü Vestibüler Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

3.2. Çalışmanın Örnekleme

Bu çalışma, 7-18 yaş arasında en az bir yıldır tek taraflı koklear implant kullanan bireylerde VHIT sonuçlarının belirlenmesi ve aynı yaş grubu sağlıklı bireylerle karşılaştırılması planlanmıştır. Gönüllülük esasına dayalı olarak yapılan bu çalışmaya katılmaya kabul eden her bireye ve ebeveynine çalışmanın konusu ve amacı hakkında bilgi verilmiştir. Hem çalışma grubunda yer alan hem de kontrol grubundaki bireylere; Çocuk Rıza Formu (EK-3) ve 'Ebeveyn' için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (EK-4) imzalatılmıştır. Çalışmaya katılan tüm bireylere değerlendirmeye başlamadan önce Olgu Rapor Formu (EK-5) doldurtulmuştur.

Çalışma Grubu Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri

- 7 yaşından büyük, 18 yaşından küçük olmak
- 12 ay veya daha uzun süreli koklear implant kullanıcısı olmak
- Tanılanmış görme bozukluğu olmamak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- Baş dönmesi ve denge bozukluğuna neden olacak ek probleminin olmaması

- Nörolojik probleminin olmaması
- Komutları yerine getirmede herhangi bir probleminin olmaması
- Romberg, tandem ve fukuda testlerinin normal elde edilmesi

Çalışma Grubu Çalışmaya Dâhil Edilmeme Kriterleri

- 7 yaşından küçük, 18 yaşından büyük olmak
- 12 aydan daha az süre koklear implant kullanıcısı olmak
- Tanılanmış görme bozukluğu olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
- Baş dönmesi ve denge bozukluğuna neden olacak ek probleminin olması
- Nörolojik probleminin olması
- Komutları yerine getirmede herhangi bir probleminin olması
- Romberg, tandem ve fukuda testlerinin normal elde edilmemesi

Kontrol Grubu Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri

- 7 yaşından büyük, 18 yaşından küçük olmak
- Tanılanmış görme bozukluğu olmamak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- Baş dönmesi ve denge bozukluğuna neden olacak ek probleminin olmaması
- Nörolojik probleminin olmaması
- Komutları yerine getirmede herhangi bir probleminin olmaması
- Romberg, tandem ve fukuda testlerinin normal elde edilmesi

Kontrol Grubu Çalışmaya Dâhil Edilmeme Kriterleri

- 7 yaşından küçük, 18 yaşından büyük olmak

- Tanılanmış görme bozukluğu olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
- Baş dönmesi ve denge bozukluğuna neden olacak ek probleminin olması
- Nörolojik probleminin olması
- Komutları yerine getirmede herhangi bir probleminin olması
- Romberg, tandem ve fukuda testlerinin normal elde edilmemesi

Dâhil etme kriterlerini sağlayan ve çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden 32 birey çalışma grubu için çalışmaya dahil edilmiştir ancak 3 çocuk kooperasyonu zayıf gözlemlendiğinden çalışmadan çıkarılmıştır. Kontrol grubunda 32 katılımcı dâhil edilmiştir.

Çalışma grubunda dahil etme kriterlerini sağlayan katılımcıların koklear implant cerrahi yöntemleri yuvarlak pencere yöntemidir.

Çalışma grubuna, dahil etme kriterlerini karşılayan toplam 32 koklear implant kullanıcısı dahil edilmiş ancak 3 kullanıcı koopere olamadığı için çıkarılmıştır. Bu doğrultuda çalışmaya 16'sı kadın (% 55,1), 13'ü erkek (%44,9) toplam 29 koklear implant kullanıcısı dahil edilmiştir. Çalışma grubunun yaş ortalaması $11,68 \pm 2,714$ yıldır.

Kontrol grubunda, 19 kadın (% 58) ve 13 erkek (% 42) olmak üzere toplam 32 katılımcı yer almaktadır. Kontrol grubunun yaş ortalaması $11,69 \pm 2,125$ yıl olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.1. Çalışma ve kontrol grubu cinsiyet, yaş verileri

	<i>Çalışma Grubu</i>	<i>Kontrol Grubu</i>
Kadın	13 (%44,9)	19 (%58)
Erkek	16 (%55,1)	13 (%42)

Yaş 11,68 ± 2,71 yıl 11,69 ± 2,12 yıl

3.3. Yöntem

Vestibüloküler refleksi değerlendirmek için VHIT kullanılmıştır. Çalışma grubunda katılımcılar koklear implant konuşma işlemcisi açık (Kİ-A) ve koklear implant konuşma işlemcisi kapalı (Kİ-K) olacak şekilde iki durumda değerlendirilmiştir. Kontrol grubu için tek durumda değerlendirme yapılmıştır.

Çalışmanın dahil etme kriterlerinde katılımcının şikayeti olmadığını teyit edilmesi amacı ile VHIT öncesinde Romberg, tandem ve fukuda testleri yapılmıştır.

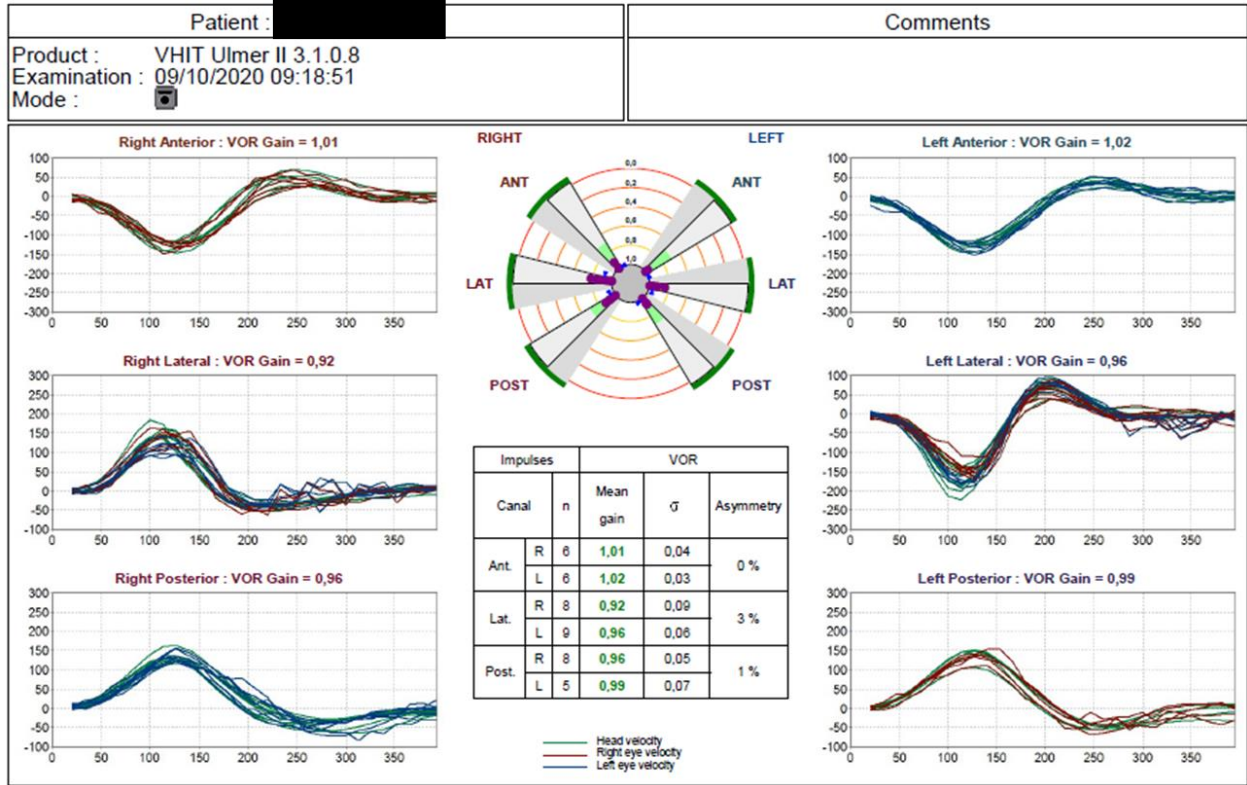
3.3.1. Video Head Impulse Test (VHIT)

Katılımcıların VHIT değerlendirmeleri, *Synapsys* (,Marsilya, Fransa) marka VHIT ULMER II *video head impulse test* cihazı kullanılarak VHIT ULMER yazılımı vasıtasıyla değerlendirme yapılmıştır.

Teste hazırlık aşamasında tüm bireylere öncelikle test hakkında bilgi verilmiştir. Duvardaki hedef noktadan bir buçuk metre uzaktaki sabit sandalyeye oturtulan birey için kalibrasyon yapılmıştır. Sonrasında duvardaki hedef noktaya sadece gözleri ile odaklanmaları gerektiği, baş hareketini testi yapan kişinin yapacağını ve istemsiz baş hareketlerinden kaçınmaları gerektiği anlatılmıştır.

Test lateral SSK'ların değerlendirilmesi için yapılan lateral test (*right-left*, sağ-sol) ile vertikal SSK'ların değerlendirilmesi için yapılan RALP (*right anterior-left posterior*, sağ *anterior-sol posterior*) ve LARP (*left anterior-right posterior*, sol *anterior-sağ posterior*) testleri olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Bu testler sırasında test edilen SSK'nın anatomik yerleşimine göre yaklaşık 15° lik açılar ile itme kuvveti uygulanmıştır. Test sırasında katılımcıdan 1.5 metre ilerideki duvar üstünde belirlenen hedef noktaya sabit olarak bakması, başını rahat bırakması ve boyun kaslarını kasmaması istenmiştir.

Sağ anterior, sol anterior, sağ posterior, sol posterior, sağ lateral ve sol lateral kanal ortalama kazanç değerleri çalışma grubu ve kontrol grubu için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Şekil 3.1.'de kontrol grubu bir bireyin VHIT sonuçları gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Kontrol grubu bir bireyin VHIT sonuçları

(Çalışma grubu bir bireyin sonuçlarını gösteren bu şekilde, sağ anterior, sağ lateral, sağ posterior, sol anterior, sol lateral, sol posterior kanal kazançları hem grafik hem de tablo üzerinde gösterilmiştir. Şekil sol ve sağ sütunlarını oluşturan grafiklerde ilgili kanallar için yapılan baş ve göz hareket kayıtları her bir impulse için gösterilmektedir. Orta sütun üst kısımda birey kazanç değerleri her bir impulse için işaretlenmiştir. Orta sütun alt tabloda ise kanal isimlendirmesi, kazanç değerleri, standart sapmaları ve asimetri bilgisi bulunmaktadır.)

3.3.2. Vestibulospinal Testler

Vestibulospinal refleksi gözlemek için romberg, zorlaştırılmış romberg, *past pointing*, fukuda testleri kullanılır. Romberg ve zorlaştırılmış romberg ile yapılan değerlendirmede yönelim ve salınım gözlenirken, *past pointing* testinde gözlenmelidir. Fukuda ile yapılan değerlendirmede zayıflık tarafına 45 dereceden fazla yönelim, unilateral vestibüler etkilenimi gösterebilir. Çocuklarda ayrı kaba motor gelişimi ve yürüme değerlendirilebilir (71). Çalışmamıza dahil etme kriteri olarak kullanılan

Romberg, tandem ve fukuda testlerinin özellikleri ve çalışmamızda kullanılma yöntemi aşağıda anlatılmıştır.

Romberg

Hastadan gözleri kapalı ve ayakları bitişik pozisyonda iken ayakta durması istenir. Dengesizlik ya da düşme eğilimi olup olmadığı değerlendirilir. Vestibüler lezyonu olan hastalarda lezyon tarafına düşme gözlenir (72). Çalışmamızda katılımcılara Romberg testi 30 saniye uygulanmıştır. Yönelim ve düşme olmaması normal olarak değerlendirilmiştir.

Fukuda Testi

Hastadan gözler kapalı, kollar öne uzatılmış pozisyonda iken olduğu yerde adım atması istenir ve rotasyon yönü esas alınarak zayıf labirentin belirlenmesi sağlanır (72). Çalışmamızda katılımcılara 30 adım atması istenmiştir. 30 dereceden fazla rotasyon olmaması normal olarak değerlendirilmiştir.

Tandem Yürüme Testi

Gözler kapalı iken yapılan tandem yürüme testi, serebellar, proprioseptif ve vestibüler fonksiyonun değerlendirilmesini sağlar. Akut vestibüler lezyonlarda, gözler açık konumda da tandem yürüme yeteneği bozulabilir. Akut ve kronik vestibüler bozukluğu olan hastalarda düşme görülmeyle birlikte düşme yönü, lezyonun yeri konusunda güvenilir bilgi sağlamamaktadır (72). Çalışmamızda düz bir çizgide 20 adım atması istenen katılımcıların yönelim ve düşme olmaması normal olarak değerlendirilmiştir.

3.4. İstatiksel Değerlendirme

Çalışmanın örneklem sayısı; %5 etki büyüklüğü, % 80 power ile G power güç analizi ile belirlenmiştir. Sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistik olarak ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değerler hesaplanarak tablo haline getirilmiştir. Normallik analizi yapıldı Normal dağılıma uygunluk gösteren değişkenler için parametrik, normal dağılım göstermeyenler için non-parametrik analiz yapılmıştır. Korelasyonlar için *Pearson* korelasyon analizi kullanılmıştır. Aynı grup içerisindeki karşılaştırmalarda bağımlı örneklem T testi kullanılmıştır. İki grup arasındaki karşılaştırmalarda bağımsız örneklem T testi kullanılmıştır. Tüm hipotez testlerinde sonuçların yorumlanması için anlamlılık düzeyi $p=0.05$ olarak alınmıştır. Çalışmada analizler için SPSS for Windows V.25 istatistiksel paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Çalışma ve Kontrol Grubu Tanımlayıcı İstatistik Verileri

Çalışma grubunda koklear implant kullanıcıların 25 (% 86,2)'i sağ kulak, 4 (% 13,8) tanesi sol kulaktır. Koklear implant markalarına baktığımızda Bunlardan 13 Cochlear (*Cochlear Limited, Australia*) (% 40,6), 9 Medel (*MED-EL Elektromedizinische Geräte Gesellschaft m.b.H. Innsbruck, Österreich*) (% 34,4), 7 AB (*Advanced Bionics AG Laubisrütistrasse Switzerland*) (% 25) kullanıcısı yer almaktadır. Ameliyat oldukları yaş ortalaması ise $4,17 \pm 2,413$ elde edilmiştir. Çalışmamıza katılan çalışma grubu bireylerin ameliyatları kokleostomi cerrahi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Tablo 4.1.'de çalışma grubu tanımlayıcı istatistikleri gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Çalışma grubuna ait tanımlayıcı istatistikler

	<i>Çalışma Grubu</i>
Kİ Yaşı (yıl)	$4,17 \pm 2,41$ yıl
Kİ Kullanım Süresi (yıl)	Min 2- Maks 11
Kİ Kullanım Modu	Sağ 25 (%86,2) Sol 4 (% 13,8)
	<i>Kİ Marka</i>
<i>Advance Bionics(AB)</i>	7 (%24,15)
<i>Medel</i>	9 (%31,03)
<i>Cochlear</i>	13 (%44,82)
	<i>Aktif Elektrot Sayısı</i>
<i>Advance Bionics(AB)</i>	15-16/16
<i>Medel</i>	9-12/12

Cochlear	20-22/22
	Koklear İmplant Cerrahi Teknik
Yuvarlak Pencere	32/32
Kokleostomi	0/32

(Kİ: Koklear İmplant, min:minimum maks: maksimum)

4.1.1. Çalışma grubu VHIT VOR kazanç değerleri ile Kİ'a ait verilerin korelasyonu

Çalışmamıza katılan çalışma grubu bireylerin VHIT VOR kazançları ile yaş, Kİ yaşı, kullanım süresi ve aktif elektrot sayıları arasında yapılan korelasyonda anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$). Tablo 4.2.'de korelasyon değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Çalışma grubu VHIT VOR kazançları ile Kİ verilerinin korelasyonu

Korelasyon (p)	ÇG (N:29) Yaş	ÇG (N:29) Kİ Yaşı	ÇG (N:29) Kullanım Süresi	Aktif Elektrot Sayısı
Sağ Anterior	0,166	0,815	0,091	0,816
Sağ Lateral	0,251	0,903	0,198	0,297
Sağ Posterior	0,904	0,436	0,460	0,943
Sol-Anterior	0,979	0,544	0,489	0,096
Sol-Lateral	0,132	0,864	0,060	0,482
Sol-Posterior	0,245	0,942	0,250	0,666

(ÇG:çalışma grubu, p:anlamlılık düzeyi, *Pearson* korelasyon analizi T testi $P=0.05$, N:sayı)

4.2. VHIT Sonuçları

Koklear implant kullanıcısı çalışma grubu bireylere Kİ-A ve Kİ-K olarak VHIT yapılmıştır. Her birey için SSK VOR kazançları elde edilmiştir. Yapılan değerlendirmede *overt* ya da *covert* sakkad gözlenmemiştir.

Çalışma grubundaki bireylerin Kİ-A ve Kİ-K VHIT VOR kazançları ile kontrol grubu VHIT kazançları ayrı ayrı karşılaştırılarak istatistiksel olarak analiz edilmiştir Çalışma grubu Kİ-A, Kİ-K ve kontrol grubu SSK VOR kazançlarının

ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Bu veriler Tablo 4.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Çalışma grubu Kİ-A, Kİ-K ve kontrol grubu SSK VOR kazançlarının ortalamaları ve standart sapmaları

SSK	ÇG (N:29) (Kİ-A) X ± ss	ÇG (N:29) (Kİ-K) X ± ss	KG (N:32) X ± ss
Sağ Anterior	0,98±0,08	0,97±0,07	1,00±0,02
Sağ Lateral	0,93±0,06	0,92±0,07	0,94±0,02
Sağ Posterior	0,92±0,058	0,94±0,06	0,95±0,01
Sol-Anterior	0,97±0,07	0,96±0,06	1,07±0,01
Sol-Lateral	0,94±0,07	0,97±0,07	0,96±0,03
Sol-Posterior	0,93±0,07	0,94±0,06	0,96±0,07

(ÇG: Çalışma Grubu, KG: Kontrol Grubu, Kİ: koklear implant, X:ortalama ss:standart sapma, N:sayı)

4.2.1. Çalışma grubu VHIT VOR kazanç değerleri ile kontrol grubu VHIT VOR kazanç değerlerinin karşılaştırması

Çalışma grubu Kİ-A SSK VOR kazançları ile kontrol grubu SSK VOR kazançları karşılaştırmasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Tablo 4.4.'de çalışma grubu Kİ-A VHIT VOR kazançları ile kontrol grubu VHIT VOR kazançlarının karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Çalışma grubu Kİ-A SSK VOR kazançları ile kontrol grubu SSK VOR kazançlarının karşılaştırması

SSK	ÇG (N:29) (Kİ-A) X ± ss	KG (N:32) X ± ss	P değeri
Sağ Anterior	0,98±0,08	1,00±0,02	0,429
Sağ Lateral	0,93±0,06	0,94±0,02	0,059

Sağ Posterior	0,92±0,05	0,95±0,01	0,070
Sol-Anterior	0,97±0,07	1,07±0,01	0,183
Sol-Lateral	0,94±0,07	0,96±0,03	0,092
Sol-Posterior	0,93±0,07	0,96±0,07	0,182

(ÇG: Çalışma Grubu, KG: Kontrol Grubu, Kİ: koklear implant, X: ortalama ss: standart sapma, bağımsız örneklem T testi P=0.05, N: sayı)

Çalışma grubu Kİ-K SSK VOR kazanç değerleri ile kontrol grubu SSK VOR kazançlarının karşılaştırmasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Tablo 4.5.'de çalışma grubu Kİ-K SSK VOR kazançları ile kontrol grubu SSK VOR kazançlarının karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Çalışma grubu Kİ-K VHIT VOR kazançları ile kontrol grubu SSK VOR kazançlarının karşılaştırması

SSK	ÇG (N:29) (Kİ-K) X ± ss	KG (N:32) X ± ss	P değeri
Sağ Anterior	0,97 ± 0,07	1,00 ± 0,02	0,434
Sağ Lateral	0,92 ± 0,07	0,94 ± 0,02	0,061
Sağ Posterior	0,94 ± 0,06	0,95 ± 0,01	0,071
Sol-Anterior	0,96 ± 0,06	1,07 ± 0,01	0,184
Sol-Lateral	0,97 ± 0,07	0,96 ± 0,03	0,093
Sol-Posterior	0,94 ± 0,06	0,96 ± 0,07	0,188

(ÇG: Çalışma Grubu, KG: Kontrol Grubu, Kİ: koklear implant, X: ortalama ss: standart sapma, bağımsız örneklem T testi P=0.05, N: sayı)

4.2.2. Çalışma grubu Kİ-A VE Kİ-K durumlarında VHIT VOR kazanç değerlerinin karşılaştırması

Çalışma grubu bireylerin Kİ-A ile Kİ-K SSK VOR kazanç değerleri istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. İki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Tablo 4.6.'da çalışma grubu Kİ-A ve Kİ-K VHIT VOR kazançlarının karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Çalışma grubu Kİ-A ve Kİ-K VHIT VOR kazançlarının karşılaştırması

SSK	ÇG (N:29) (Kİ-A) X± SS	ÇG (N:29) (Kİ-K) X ± SS	P değeri
Sağ Anterior	0,98±0,08	0,97±0,07	0,352
Sağ Lateral	0,93±0,06	0,92±0,07	0,231
Sağ Posterior	0,92±0,05	0,94±0,06	0,481
Sol-Anterior	0,97±0,07	0,96±0,06	0,156
Sol-Lateral	0,94±0,07	0,97±0,07	0,174
Sol-Posterior	0,93±0,07	0,94±0,06	0,365

(ÇG: Çalışma Grubu, KG: Kontrol Grubu, Kİ: koklear implant, X:ortalama ss:standart sapma, bağımlı örneklem T testi P=0.05, N:sayı)

4.2.3. Çalışma grubu Kİ-A VE Kİ-K durumlarında implant kulağı ile karşı kulak VHIT VOR kazanç değerlerinin karşılaştırması

Çalışma grubu bireylerin Kİ-A durumunda implantlı kulak ile implantsız kulak SSK VOR kazançları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. İki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir(p>0,05). Tablo 4.7.'de çalışma grubu Kİ-A durumunda implantlı kulak ile implantsız kulak VHIT VOR kazançlarının karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Çalışma grubu Kİ-A implantlı kulak ile implantsız kulak VHIT VOR kazançlarının karşılaştırması

SSK	ÇG (N:29) İmplantlı Kulak X ± ss	ÇG (N:29) Karşı Kulak X ± ss	P değeri
Sağ Anterior	0,95 ± 0,87	0,95 ± 0,08	0,241
Sağ Lateral	0,93 ± 0,03	0,93 ± 0,08	0,310
Sağ Posterior	0,93 ± 0,06	0,93 ± 0,03	0,205
Sol-Anterior	0,95 ± 0,07	0,96 ± 0,01	0,345
Sol-Lateral	0,98 ± 0,02	0,97 ± 0,07	0,298
Sol-Posterior	0,95 ± 0,03	0,94 ± 0,08	0,346

(ÇG: Çalışma Grubu, KG: Kontrol Grubu,Kİ: koklear implant, X:ortalama ss:standart sapma, bağımlı örneklem T testi P=0.05, N:sayı)

Çalışma grubu bireylerin Kİ-K durumunda implantlı kulak ile implantsız kulak SSK VOR kazanç değerleri istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. İki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Tablo 4.8.'de çalışma grubu Kİ-K durumunda implantlı kulak ile implantsız kulak VOR kazançlarının karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Çalışma grubu Kİ-K implantlı kulak ile implantsız kulak VOR kazançlarının karşılaştırması

SSK	ÇG (N:29) İmplantlı Kulak X ± ss	ÇG (N:29) Karşı Kulak X ± ss	P değeri
Sağ Anterior	0,97 ± 0,07	0,96 ± 0,07	0,102
Sağ Lateral	0,92 ± 0,07	0,94 ± 0,07	0,357
Sağ Posterior	0,94 ± 0,06	0,92 ± 0,02	0,108
Sol-Anterior	0,96 ± 0,06	0,96 ± 0,07	0,324
Sol-Lateral	0,97 ± 0,07	0,97 ± 0,06	0,315
Sol-Posterior	0,94 ± 0,06	0,93 ± 0,09	0,317

((ÇG: Çalışma Grubu, KG: Kontrol Grubu, Kİ: koklear implant, X:ortalama ss:standart sapma, bağımlı örneklem T testi $P=0.05$, N:sayı)

5.TARTIŞMA

Koklear implantasyonun vestibüler fonksiyon üzerindeki etkilerine ilişkin çeşitli çalışmalar yapılmıştır (73). Yetişkinlerde, koklear implantasyona bağlı değişiklikler vakaların %20 ile %40'ında meydana geldiği farklı çalışmalarda rapor edilmiştir (16, 74, 75). Çocuklarda ise bu değişiklik oranlarının %9 ile %50 arasında değişiklik gösterdiği rapor edilmiştir (16, 73, 76). Re/habilitasyon amaçlı uygulanan bu cerrahi müdahalenin yan etkilerini açıklayan birkaç neden literatürde yer almaktadır. Bu nedenler arasında, intraoperatif perilenf kaybı (77), kokleostomi sonrası labirentit ve endolenfatik hidrops (4), elektriksel uyarım (78), yabancı cisim kaynaklı labirentit (79) ve doğrudan yaralanma (80) belirtilmiştir. Genel olarak, ortak bir alanı paylaşan koklear ve vestibüler yapıların anatomik yakınlığı hem fizyolojik hem de patolojik durumlarda karşılıklı bir etkileşime neden olduğu varsayılmaktadır (81). Ayrıca koklear implantasyon sonrasında hem erken hem geç dönemde vestibüler etkilenim olabileceği literatürde yer almaktadır (82, 83). Bu bilgiler doğrultusunda planlanan bu çalışmanın amacı unilaterale koklear implant kullanıcısı olan çocuklarda koklear implant kullanımının VHIT sonuçlarına olan etkisinin değerlendirilmesidir. Bu amaçla çalışmamıza çalışma grubu (32) ve kontrol grubu (32) olmak üzere 61 katılımcı alınmıştır.

Yapılan bu çalışmada en az 1 yıldır unilaterale koklear implant kullanan çocukların Kİ-A VHIT VOR kazanç değerleri ile Kİ-K VHIT VOR kazanç değerleri ve kontrol grubu VHIT sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmamızın amacı doğrultusunda koklear implant kullanıcılarının ameliyat sonrası VHIT değerlendirmeleri yapılmış ve aynı yaş grubu içerisinde normal işitmeye sahip bireylerle karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızda koklear implant kullanıcısı çocukların Kİ-A VHIT ile Kİ-K VHIT kazanç değerleri karşılaştırılmış, anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Ayrıca koklear implant kullanıcısı çocukların Kİ-A VHIT ve Kİ-K VHIT değerleri kontrol grubu bireylerin VHIT değerleri ile ayrı ayrı karşılaştırılmış anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Balzanelli ve diğ (2018)'nin en az bir yıldır unilateral koklear implant kullanan 19 yetişkin üzerinde Kİ-A ve Kİ-K olmak üzere iki durumda VHIT değerlendirmesi yapmışlar ve koklear implantlı kulak ile implantsız kulak arasında VOR kazançlarında anlamlı farklılık bildirmemişlerdir. Aynı şekilde, aynı bireyin Kİ-A ve Kİ-K durumundaki VHIT ile değerlendirmelerinde VOR kazançlarında anlamlı farklılık elde edilmediğini rapor etmişlerdir (84). Bu çalışmanın sonuçları, bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Ancak bizim çalışmamız da aynı bireyde yapılan implantlı kulak ile implantsız kulak karşılaştırmasının yanı sıra kontrol grubu ile de karşılaştırmalar yapılmıştır ve benzer şekilde farklılık elde edilmemiştir.

Koklear implantlı bireylerin yanı sıra kontrol grubunun da yer aldığı çalışmalardan biri olan Nassif ve diğ. (2016)'nin yaptığı çalışmada unilateral koklear implant kullanıcısı 8-17 yaş arası çocuklar, implante edilmeyen kulakları ile normal işiten çocukların LSSK VHIT VOR kazançları karşılaştırılmış ve anlamlı farklılık elde edilmediği rapor edilmiştir. Aynı çalışmada LSSK VOR kazancında implantlı kulak ile implant olmayan kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bildirilmemiştir (19).

Janky ve diğ. (2015)'nin 11 koklear implant kullanıcısı çocuk ve 12 normal işiten çocuk ile yaptıkları çalışmada, bizim çalışmamızda olduğu gibi implantasyon sonrası post-op dönem VHIT VOR kazançları ile normal işiten çocuklar VHIT VOR kazançları arasında anlamlı değişiklik gözlenmediğini rapor etmişlerdir (83). Bu veriler çalışmamız ile uyumludur.

Bu noktaya kadar bahsedilen çalışmalardan farklı olarak Wolter ve diğ. (2015) 35 koklear implant kullanıcısı çocuk ile 165 normal işiten çocuk ile yaptıkları vestibüler ve denge değerlendirmesinde, özellikle implant arızası (*implant failure*) yaşayan kullanıcılarda VHIT ile LSSK değerlendirmesinde VOR kazançlarında anlamlı düşüş elde ettiklerini bildirmişlerdir (85). Ayrıca, çalışmaya dâhil edilmiş olan kullanıcıların işitme kaybı etiyolojileri arasında iç kulak anomalisi, menenjit, sendroma (Usher) bağlı işitme kaybı gibi farklılıklar vardır. Elde edilen düşüşlerin etiyoloji ve ek problemler ile ilgili olduğu düşünülmüştür. Çünkü bizim çalışmamıza sadece iç kulak yapıları normal ve sendromu olmayan kullanıcılar dâhil edilmiş ve buna bağlı olarak elde edilen veriler ile farklılık göstermiştir. Ayrıca Komazec ve diğ.

(2019) 28 koklear implant kullanıcısı ve 20 normal işiten çocuğun katıldığı bir çalışmada LSSK fonksiyonunu VHIT ile değerlendirmiştir. Koklear implant kullanıcısı çocukların implantlı kulakları normal işiten çocuklar ile karşılaştırıldığında VOR kazançlarında anlamlı düşüş gözlenmiştir. Ancak, aynı bireylerin koklear implantlı kulakları ve karşı kulakları karşılaştırıldığında VOR kazançlarında anlamlı farklılık gözlenmemiştir (86). Bu çalışmadaki dâhil etme kriterleri bizim çalışmamız ile benzer olmasına karşın kontrol grubu ile arasında fark elde edilmiştir ancak farklı olan bu bulguyu açıklayacak belirgin bir noktaya değinmemişlerdir. Ayrıca koklear implant kullanıcı bireyde implantlı ve implantsız kulak VHIT sonuçları karşılaştırıldığında ise bizim çalışmamızda olduğu gibi fark elde etmediklerini rapor etmişlerdir.

VHIT testinin yanı sıra lateral SSK'ın değerlendirilmesi için kalorik test de sıklıkla kullanılmaktadır. VHIT ile yapılan değerlendirmelere benzer olarak Cushing ve diğ. (2008) unilateral koklear implant kullanıcısı çocuklarda LSSK kalorik test ile değerlendirildiği çalışmada implantlı kulak ile karşı kulak arasında VOR kazançlarında anlamlı değişiklik olmadığını rapor etmiştir (87). Bu bizim çalışmamızda VOR kazançlarında değişim gözlenmemesi açısından elde edilen veriler ile uyumludur.

Koklear implantın vestibüler sisteme etkilerinin değerlendirilmesi için koklear implantasyon öncesi ve sonrası değerlendirmelerin yapıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası VHIT değerlerinde anlamlı farklılıklar elde edilirken, bazı çalışmalarda ise farklılık bulunmamıştır. Jutila ve diğ. (2012) unilateral koklear implantasyon yapılan 44 yetişkin birey üzerinde VHIT ile yaptıkları bir çalışmada pre-op ve post-op LSSK VOR kazançları karşılaştırılmış ve anlamlı farklılık gözlenmediğini bildirmişlerdir (88). Obeidat ve ve diğ. (2020) unilateral koklear implant kullanıcısı yetişkin 7 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada VHIT ile pre-op ve post-op SSK değerlendirilmesinde, tüm kanal kazançlarında, anlamlı değişiklik elde edilmediği rapor edilmiştir (89). Bu çalışmamızda elde edilen veriler ile uyumludur.

Ibrahim ve diğ. (2017) tarafından yapılan 1956 çalışmanın değerlendirildiği bir meta analizinde koklear implant pre-op ve post-op yapılan vestibüler değerlendirmeler

derlenmiştir. Bu çalışmada C-VEMP ve kalorik test bulgularında anlamlı değişiklikler bulunurken HİT(*Head Impulse Test*), postürografi ve *dizziness* engellilik ölçeğinde anlamlı değişiklik gözlenmemiştir (90). Bu çalışmada elde edilen HİT sonuçları bizim çalışmamız ile uyumludur. Benzer olarak, Shute ve diğ. (2018) yaş ortalaması 55 olan 37 yetişkin hastanın koklear implantasyon öncesi ve sonrası 1. , 7. ve 30. günlerinde VHIT ile yaptığı LSSK VOR kazanç değerlendirilmesinde; hem implantlı kulağı hem de karşı kulak için anlamlı değişiklik elde edilmediği bildirilmiştir (91). Bu çalışmamızdan elde edilen veriler ile uyumludur. Ayrıca, Migliaccio ve diğ. (2005) 11 yetişkin hastada koklear implant öncesi ve sonrasında VHIT ile yaptıkları SSK değerlendirmesinde sadece 1 hastanın implantasyon sonrasında düşüş gözlenmiştir (92). Benzer şekilde Piker ve diğ. (2020) (93); Carmano ve diğ. (2018) (94) ve Bittar ve diğ. (2019) (95)'nin yaptıkları çalışmalarda da koklear implantasyon öncesi ve sonrası VHIT sonuçlarında VOR kazançlarının farklılık göstermediği bildirilmiştir.

Koklear implantasyonun da kullanılan cerrahi yaklaşımın vestibuler sistem üzerine etkisini değerlendiren çalışmalarında Caletrio ve diğ. (2015) koklear implantasyon uygulanan 30 yetişkin hastada ameliyat öncesi ve sonrasında LSSK VOR kazançları kalorik test ve VHIT ile değerlendirmişler. 20 hastada herhangi bir değişiklik gözlenmezken diğer 10 test sonuçları farklılık göstermiştir. Bu hastaların 3 ünde hem kalorik hem de VHIT VOR kazanç değerlerinde düşüş; 3 hastada sadece VHIT VOR kazanç değerlerinde düşüş; kalan 4 hastanın 3 ünde VHIT VOR kazançları normal iken *overt* ya da *covert* sakkad gözlendiği bildirilmiştir. Hiçbir değişikliğin olmadığı 20 hasta yuvarlak pencere yöntemiyle ameliyat edilmişken diğer 10 kullanıcının kokleostomi yöntemi kullanılarak ameliyat edildiği rapor edilmiştir (16). Bu açıdan değerlendirildiğinde, yapılmış olan bu güncel çalışmaya dahil edilmiş olan tüm koklear implant kullanıcıları yuvarlak pencere yaklaşımı ile implante edilmiştir. VOR kazançlarında değişiklik elde edilmemesinin kullanılan cerrahi yöntem ile ilgili olduğu düşünülmüştür.

Komazec ve diğ. (2019) 28 koklear implant kullanıcısı, 20 normal işiten çocuğun katıldığı bir çalışmada LSSK fonksiyonunu VHIT ile değerlendirmiştir. Koklear implant kullanıcısı çocukların implantlı kulağında normal işiten çocuklar ile

karşılaştırıldığında VOR kazançlarında anlamlı düşüş gözlenirken, koklear implantasyon yapılmayan kulakları ile karşılaştırıldığında VOR kazançlarında anlamlı farklılık gözlenmediği rapor edilmiştir. Aynı çalışmada ayrıca işitme kaybı etiyojilerine göre bir sınıflama yapılmadığı gibi dahil edilen kullanıcıların hepsinde ameliyatların kokleostomi tekniğiyle gerçekleştirildiği bildirilmiş ve implantlı kulakta elde edilen VOR kazançlarındaki düşüş kullanılan cerrahi teknik ile ilgili olabileceği bildirilmiştir (86).

Dağkiran ve diğ. (2019) 16-70 yaş arası 42 hastanın koklear implantasyon öncesi ve sonrası vestibüler değerlendirmelerini yapmışlardır. VHIT ile yapılan değerlendirmede hem horizontal SSK hem de vertikal SSK'ların analizi yapılmış. PSSK ve LSSK VOR kazançlarında etkilenim olduğu bildirilmiş ve PSSK işlevinin LSSK işlevinden daha fazla etkilendiği bulunmuştur. ASSK ortalama kazanç skorları erken dönemde anlamlı bir düşüş göstermesine rağmen, hem erken hem de geç postperatif dönemde ASSK fonksiyonunda anlamlı bir değişiklik gösterdiği rapor edilmiştir. Bu durum, yuvarlak pencerenin posterior kanal ampullasına yakınlığı ve anterior kanal ampullasına uzaklığı ile açıklanmıştır (96). Uzun dönem sonuçlarda anlamlı farklılık olmaması da, bizim dâhil etme kriterlerimiz göz önüne alındığında sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Stultiens ve diğ. (2020) yaptıkları çalışmada 7 yaş ve üzerinde unilateral ve bilateral koklear implantasyon uygulanan 104 bireylerin yalnızca ilk implantasyon öncesi ve sonrası vestibüler değerlendirmeler yapmışlardır. VHIT ile yapılan değerlendirmede tüm kanal kazançları için anlamlı düşüş gözlendiğini bildirmişlerdir (97). Ancak bu çalışmada 3 gün ve 3 ay sonra elde edilen veriler gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda en az 2 senedir koklear implant kullanan bireylere yer verilmiştir. Burada elde edilen veriler hem çalışmanın yöntemi açısından hem de sonuçları açısından bizim çalışmamızdan elde edilen veriler ile uyumlu değildir.

Çalışmamızda ayrıca koklear implantlı kulakların VHIT sonuçları ile koklear implantsız VHIT sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Ancak bu karşılaştırma sonucunda da anlamlı değişiklik elde edilmemiştir. Bu değişikliğin olmamasını katılımcıların implantasyon sonrasında uzun dönemde VOR kazanç değerlendirilmesi ile ilgili olduğu düşünülmüştür.

Çalışmamıza katılan çalışma grubunda yer alan implant kullanıcılarının kullanım süreleri 2-11 yıl arasındadır. Ameliyat sonrası uzun dönemde yaptığımız bu çalışmada olası, vestibüler sistemin kompanzasyon mekanizması sonucu kompanse edildiği düşünülmüştür.

Çalışmamıza katılan koklear implant kullanıcısı çalışma grubu bireylerin cerrahi yöntemi yuvarlak pencere yöntemidir. Bu açıdan çalışmamızda anlamlı farklılık olmaması açıklanabilir.

Çalışmamızda koklear implant kullanan katılımcı yaşı, Kİ başlama yaşı, Kİ kullanım süresi, kullanılan implantların açık elektrot sayıları hesaplanmıştır. Burada elde edilen veriler ile SSK VOR kazançları arasında yaptığımız korelasyonda anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bu açıdan çalışmamız yaş, Kİ ameliyat yaşı, Kİ kullanım süresi ve aktif elektrot sayılarının vestibüler etkilenimi değiştirmedini göstermektedir.

Çalışmamıza katılan koklear implant kullanıcısı çalışma grubu bireylerin cerrahi yöntemi yuvarlak pencere yöntemidir. Bu açıdan çalışmamızda anlamlı farklılık olmaması açıklanabilir.

Çalışmamızda değerlendirmeye aldığımız hem Kİ kullanan çocuklara hem de Kİ kullanmayan normal işiten bireylere VHIT'in yalnızca lateral kanal VOR kazanç değerlendirmesi değil LARP ve RALP kanal değerlendirmesi de yapılmıştır. Bu özellik çalışmamızın güçlü yanı olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda limitasyon olarak değerlendirilebilecek noktalar vardır. Bunlardan birincisi vestibüler test bataryasını değil sadece VHIT testinin kullanılmasıdır. İkincisi ise çalışmaya dahil edilen koklear implant kullanıcılarının implantasyon öncesi vestibüler değerlendirme sonuçlarının olmamasıdır.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, unilateral koklear implant kullanan 7-18 yaş arası çocuklarda VHIT sonuçlarının incelenmesidir. Bu amaçla konuşma işlemcisi açık (Kİ-A) ve konuşma işlemcisi kapalı (Kİ-K) olacak şekilde testler yapılarak aynı yaş aralığında yer alan kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ve öneriler aşağıda sunulmuştur:

1. Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler, implant kullanan çocukların implant kulağından elde edilen veriler hem implantsız kulağından elde edilen veriler hem de normal işiten çocuklardan elde edilen veriler ile karşılaştırıldığında SSK VOR kazançlarında önemli bir bozulma göstermemektedir. Unilateral koklear implantasyonun, VHIT ile değerlendirildiğinde SSK işlevini bozmayan bir prosedür olduğunu göstermektedir

2. VHIT, koklear implant sonrası vestibüler işlevi test etmek için çocuklarda kullanılabilir işlevsel bir test yöntemidir. Vestibüler sistemin işlevselliğini ortaya koymak açısından koklear implantasyon öncesi ve sonrasında kullanılması rahat bir testtir.

3. VHIT testi konuşma işlemcinin açık ya da kapalı olmasından bağımsız olarak birbiri ile tutarlı sonuçlar sağlamaktadır.

4. Ameliyat öncesi değerlendirmelerin de yapılarak dahil edildiği çalışmalar literatüre daha kapsamlı bilgiler sunacaktır.

5. Çalışmamıza ek olarak vestibüler bataryanın diğer unsurlarının da dahil edileceği çalışmalar literatüre daha kapsamlı bilgiler sunacaktır.

7.KAYNAKLAR

1. Peck JE. Development of hearing. Part II: embryology. *Journal-american academy of audiology*. 1994;5:359-.
2. Brey RH, Facer GW, Trine MB, Lynn SG, Peterson AM, Suman VJ. Vestibular effects associated with implantation of a multiple channel cochlear prosthesis. *The American journal of otology*. 1995;16(4):424-30.
3. Steenerson RL, Cronin GW, Gary LB. Vertigo after cochlear implantation. *Otology & neurotology*. 2001;22(6):842-3.
4. Fina M, Skinner M, Goebel JA, Piccirillo JF, Neely JG. Vestibular dysfunction after cochlear implantation. *Otology & neurotology*. 2003;24(2):234-42.
5. Todt I, Basta D, Ernst A. Does the surgical approach in cochlear implantation influence the occurrence of postoperative vertigo? *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2008;138(1):8-12.
6. Krause E, Louza JP, Hempel J-M, Wechtenbruch J, Rader T, Gürkov R. Effect of cochlear implantation on horizontal semicircular canal function. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2009;266(6):811-7.
7. Fayad JN, Linthicum Jr FH. Multichannel cochlear implants: relation of histopathology to performance. *The Laryngoscope*. 2006;116(8):1310-20.
8. Tien H-C, Linthicum Jr FH. Histopathologic changes in the vestibule after cochlear implantation. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2002;127(4):260-4.
9. Handzel O, Burgess BJ, Nadol Jr JB. Histopathology of the peripheral vestibular system after cochlear implantation in the human. *Otology & Neurotology*. 2006;27(1):57-64.
10. Van den Broek P, Huygen P, Mens L, Admiraal R, Spies T. Vestibular function in cochlear implant patients. *Acta oto-laryngologica*. 1993;113(3):263-5.
11. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation*. 2013;32(3):437-43.
12. Buchman CA, Joy J, Hodges A, Telischi FF, Balkany TJJTL. Vestibular effects of cochlear implantation. 2004;114(S103):1-22.
13. Fife TD. Overview of anatomy and physiology of the vestibular system. *Handbook of Clinical Neurophysiology*. 2010;9:5-17.
14. Batuk MO, Yarali M, Cinar BC, Kocabay AP, Bajin MD, Sennaroglu G, et al. Is Early Cochlear Implant Device Activation Safe for All on-the-Ear and off-the-Ear Sound Processors? *Audiology and Neurotology*. 2019;24(6):279-84.
15. Clark G. Cochlear implants. *Speech processing in the auditory system*: Springer; 2004. p. 422-62.
16. Batuecas-Caletrio A, Klumpp M, Santacruz-Ruiz S, Gonzalez FB, Sánchez EG, Arriaga M. Vestibular function in cochlear implantation: correlating objectiveness and subjectiveness. *The Laryngoscope*. 2015;125(10):2371-5.
17. Vibert RH, M. Kompis, M. Vischer, D. Vestibular function in patients with cochlear implantation. *Acta Oto-Laryngologica*. 2001;121(545):29-34.
18. González-Navarro M, Manrique-Huarte R, Manrique-Rodríguez M, Huarte-Irujo A, Pérez-Fernández NJAo-I. Long-term follow-up of late onset vestibular complaints in patients with cochlear implant. 2015;135(12):1245-52.

19. Nassif N, Balzanelli C, de Zinis LOR. Preliminary results of video Head Impulse Testing (vHIT) in children with cochlear implants. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2016;88:30-3.
20. Migliaccio AA, Della Santina CC, Carey JP, Niparko JK, Minor LBJO, Neurotology. The vestibulo-ocular reflex response to head impulses rarely decreases after cochlear implantation. 2005;26(4):655-60.
21. MacDougall HG, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS, Weber KP. The video head impulse test (vHIT) detects vertical semicircular canal dysfunction. *PloS one*. 2013;8(4).
22. MacDougall HG, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS, Weber KP. The video head impulse test (vHIT) detects vertical semicircular canal dysfunction. 2013;8(4):e61488.
23. Batuecas-Caletrio A, Klumpp M, Santacruz-Ruiz S, Gonzalez FB, Sánchez EG, Arriaga MJTL. Vestibular function in cochlear implantation: correlating objectiveness and subjectiveness. 2015;125(10):2371-5.
24. Hall SJ. *Basic Biomechanics*. St. Louis, MO: Mosby-Year Book. Inc; 1991.
25. Bell F. *Principles of mechanics and biomechanics*: Nelson Thornes; 1998.
26. BAYSAL E, GÜNDÜZ OB, BAYAZIT YAJTKJoSMS. Denge sistemi anatomi ve fizyolojisi, kompanzasyon mekanizmaları. 2006;2(49):1-7.
27. Ades HW, Engström H. *Anatomy of the inner ear. Auditory System*: Springer; 1974. p. 125-58.
28. Goldberg JM, Fernandez C. The vestibular system. *Handbook of physiology—the nervous system III American Physiological Society*, Bethesda, Md. 1984:916-77.
29. Khan S, Chang RJN. Anatomy of the vestibular system: a review. 2013;32(3):437-43.
30. Hain TC, Helminski JO. *Anatomy and physiology of the normal vestibular system*. 2007;1(1):2.
31. Mescher AJ. *Atlas*. Chapter 23. The eye and ear: special sense organs. 2010.
32. Angelaki DE, Cullen KE. Vestibular system: the many facets of a multimodal sense. *Annu Rev Neurosci*. 2008;31:125-50.
33. Barrett K, Barman S, Boitano S, Brooks HJ. *Hearing & equilibrium*. Chapter 10. 2012.
34. Tascioglu AB. Brief review of vestibular system anatomy and its higher order projections. 2005;4:24-7.
35. Şahin C. VESTİBÜLER SİSTEM ANATOMİ, FİZYOLOJİSİ VE BOZUKLUKLARI. *Nobel Medicus Journal*. 2009;5(3).
36. Ropper A, Samuels MJA, Victor's *Principles of Neurology eRA*. Chapter 15. Deafness, Dizziness, and Disorders of Equilibrium. 2009;17:2012.
37. Tascioglu AB. Brief review of vestibular system anatomy and its higher order projections. *Neuroanatomy*. 2005;4:24-7.
38. Hain TC, Helminski JO. Anatomy and physiology of the normal vestibular system. *Vestibular rehabilitation*. 2007;4:2-14.
39. Ropper A, Samuels M. Chapter 15. Deafness, Dizziness, and Disorders of Equilibrium. *Adams and Victor's Principles of Neurology, 9e* Retrieved August. 2009;17:2012.

40. Lopez C, Blanke O, Mast F. The human vestibular cortex revealed by coordinate-based activation likelihood estimation meta-analysis. *Neuroscience*. 2012;212:159-79.
41. zu Eulenburg P, Caspers S, Roski C, Eickhoff SB. Meta-analytical definition and functional connectivity of the human vestibular cortex. *Neuroimage*. 2012;60(1):162-9.
42. Lopez C, Blanke O. The thalamocortical vestibular system in animals and humans. *Brain research reviews*. 2011;67(1-2):119-46.
43. Lalwani AK. *Current diagnosis & treatment in otolaryngology: head & neck surgery*: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta; 2012.
44. Govender S. *Physiological properties and clinical characteristics of vestibulo-collic and vestibulo-ocular reflexes in humans*: Faculty of Medicine, University of New South Wales, Australia; 2017.
45. Dutia MB. Mechanisms of vestibular compensation: recent advances. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*. 2010;18(5):420-4.
46. Deveze A, Bernard-Demanze L, Xavier F, Lavieille J-P, Elziere M. Vestibular compensation and vestibular rehabilitation. *Current concepts and new trends. Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*. 2014;44(1):49-57.
47. Brandt T. *Vertigo: its multisensory syndromes*: Springer Science & Business Media; 2013.
48. Curthoys IS. Vestibular compensation and substitution. *Current opinion in neurology*. 2000;13(1):27-30.
49. Mantokoudis G, Schubert MC, Tehrani ASS, Wong AL, Agrawal Y. Early adaptation and compensation of clinical vestibular responses after unilateral vestibular deafferentation surgery. *Otology & Neurotology*. 2014;35(1):148-54.
50. Balaban CD, Hoffer ME, Gottshall KR. Top-down approach to vestibular compensation: translational lessons from vestibular rehabilitation. *Brain research*. 2012;1482:101-11.
51. Rinaudo CN, Schubert MC, Cremer PD, Figtree WV, Todd CJ, Migliaccio AA. Improved oculomotor physiology and behavior after unilateral incremental adaptation training in a person with chronic vestibular hypofunction: a case report. *Physical therapy*. 2019;99(10):1326-33.
52. Sadeghi SG, Minor LB, Cullen KE. Multimodal integration after unilateral labyrinthine lesion: single vestibular nuclei neuron responses and implications for postural compensation. *Journal of neurophysiology*. 2011;105(2):661-73.
53. Sjögren J, Fransson P-A, Karlberg M, Magnusson M, Tjernström F. Functional head impulse testing might be useful for assessing vestibular compensation after unilateral vestibular loss. *Frontiers in neurology*. 2018;9:979.
54. de Waele C, Shen Q, Magnani C, Curthoys IS. A novel saccadic strategy revealed by suppression head impulse testing of patients with bilateral vestibular loss. *Frontiers in neurology*. 2017;8:419.
55. Cinar BC, Atas A, Sennaroglu G, Sennaroglu L. Evaluation of objective test techniques in cochlear implant users with inner ear malformations. *Otology & Neurotology*. 2011;32(7):1065-74.
56. SENNAROĞLU G, BATUK MÖ, KAYA Ş. *Koklear İmplantasyon: Odyolojik Değerlendirme, Preoperatif, İnteroperatif ve Postoperatif Takip*. 2019.

57. Zeng F-G, Rebscher S, Harrison W, Sun X, Feng H. Cochlear implants: system design, integration, and evaluation. *IEEE reviews in biomedical engineering*. 2008;1:115-42.
58. Verbist BM, Ferrarini L, Briaire JJ, Zarowski A, Admiraal-Behloul F, Olofsen H, et al. Anatomic considerations of cochlear morphology and its implications for insertion trauma in cochlear implant surgery. *Otology & Neurotology*. 2009;30(4):471-7.
59. Wullstein H. LXXXVIII The Restoration of the Function of the Middle Ear, in Chronic Otitis Media. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 1956;65(4):1020-41.
60. Glasscock III ME, Jackson CG, Steenerson RL. Symposium: Otologic surgery reassessment after 25 years. The current status of tympanoplasty. *The Laryngoscope*. 1979;89(5):716-24.
61. Havenith S, Lammers MJ, Tange RA, Trabalzini F, della Volpe A, van der Heijden GJ, et al. Hearing preservation surgery: cochleostomy or round window approach? A systematic review. *Otology & Neurotology*. 2013;34(4):667-74.
62. Santos TGTd, Venosa AR, Sampaio ALL. Association between hearing loss and vestibular disorders: a review of the interference of hearing in the balance. 2015.
63. Santos TG, Venosa AR, Sampaio ALLJJoO, Head, Surgery N. Association between hearing loss and vestibular disorders: a review of the interference of hearing in the balance. 2015;4(03):173.
64. MÜJDECİ B. Pediatrik Vestibüler Bozukluklar ve Değerlendirme. *Türk Odyoloji ve İşitme Araştırmaları Dergisi*. 2018;1(1):9-14.
65. Akin FW, Murnane OD, Proffitt TM. The effects of click and tone-burst stimulus parameters on the vestibular evoked myogenic potential (VEMP). *Journal of the American Academy of Audiology*. 2003;14(9):500-9.
66. García AG, Jáuregui-Renaud K. Subjective assessment of visual verticality in follow-up of patients with acute vestibular disease. *Ear, nose & throat journal*. 2003;82(6):442-6.
67. Weber K, Aw S, Todd M, McGarvie L, Curthoys I, Halmagyi G. Head impulse test in unilateral vestibular loss: vestibulo-ocular reflex and catch-up saccades. *Neurology*. 2008;70(6):454-63.
68. MacDougall H, Weber K, McGarvie L, Halmagyi G, Curthoys I. The video head impulse test: diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy. *Neurology*. 2009;73(14):1134-41.
69. Blödow A, Pannasch S, Walther LE. Detection of isolated covert saccades with the video head impulse test in peripheral vestibular disorders. *Auris Nasus Larynx*. 2013;40(4):348-51.
70. Türkcan A. Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo Hastalarında Repozisyon Manevraları Öncesi Ve Sonrasındaki Video Head İmpulse Test Bulgularının Değerlendirilmesi [Uzmanlık Tezi] 2019.
71. Müjdecı B, Pediatrik Vestibüler Bozukluklar ve Değerlendirme. 2018;1(1):9-14.
72. Müjdecı B, H Hüseyin. Vestibüler Tanısal Testler. *Ortadoğu Medical Journal/Ortadoğu Tip Dergisi*. 2016;8(1).
73. Jacot E, Van Den Abbeele T, Debre HR, Wiener-Vacher SR. Vestibular impairments pre-and post-cochlear implant in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2009;73(2):209-17.

74. Buchman CA, Joy J, Hodges A, Telischi FF, Balkany TJ. Vestibular effects of cochlear implantation. *The Laryngoscope*. 2004;114(S103):1-22.
75. Ito J. Influence of the multichannel cochlear implant on vestibular function. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 1998;118(6):900-2.
76. Todt I, Ernst A. Vestibular changes after cochlear implantation in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2010;1(74):105.
77. Mangham C. Effects of cochlear prostheses on vestibulo-ocular reflexes to rotation. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. 1987;96(1_suppl):101-4.
78. Bance ML, O'Driscoll M, Giles E, Ramsden RT. Vestibular stimulation by multichannel cochlear implants. *The Laryngoscope*. 1998;108(2):291-4.
79. Kubo T, Yamamoto K-i, Iwaki T, Doi K, Tamura M. Different forms of dizziness occurring after cochlear implant. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2001;258(1):9-12.
80. O'Leary DP, Davis LL, Maceri DR. Vestibular autorotation test asymmetry analysis of acoustic neuromas. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 1991;104(1):103-9.
81. Barbara M, Talamonti R, Benincasa AT, Tarentini S, Filippi C, Covelli E, et al. Early Assessment of Vestibular Function after Unilateral Cochlear Implant Surgery. *Audiology and Neurotology*. 2020;25(1-2):49-58.
82. Thierry B, Blanchard M, Leboulanger N, Parodi M, Wiener-Vacher SR, Garabedian E-N, et al. Cochlear implantation and vestibular function in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2015;79(2):101-4.
83. Janky K, Givens D. Vestibular, visual acuity and balance outcomes in children with cochlear implants: a preliminary report. *Ear and hearing*. 2015;36(6):e364.
84. Balzanelli C, Zorzi S, Nassif NM, Sorrentino T, Redaelli de Zinis LO. Video HIT in adults with cochlear implants. *Hearing, Balance and Communication*. 2018;16(1):13-6.
85. Wolter NE, Gordon KA, Papsin BC, Cushing SL. Vestibular and balance impairment contributes to cochlear implant failure in children. *Otology & Neurotology*. 2015;36(6):1029-34.
86. Lemajić-Komazec SN, Komazec ZS, Vlaški LM, Buljčik-Čupić MM, Savović SN, Mihajlović DM, et al. Video head impulse test in children after cochlear implantation. *Vojnosanitetski pregled*. 2019;76(3):284-9.
87. Cushing SL, Papsin BC, Rutka JA, James AL, Gordon KA. Evidence of vestibular and balance dysfunction in children with profound sensorineural hearing loss using cochlear implants. *The Laryngoscope*. 2008;118(10):1814-23.
88. Jutila T, Aalto H, Hirvonen TP. Cochlear implantation rarely alters horizontal vestibulo-ocular reflex in motorized head impulse test. *Otology & Neurotology*. 2013;34(1):48-52.
89. Obeidat F, Bell S, Julie E. An exploration of vestibular function pre and post unilateral cochlear implantation. *Cochlear implants international*. 2020;21(5):281-91.
90. Ibrahim I, da Silva SD, Segal B, Zeitouni A. Effect of cochlear implant surgery on vestibular function: meta-analysis study. *Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 2017;46(1):44.
91. Shute WG, McOwan B, O'Leary SJ, Szmulewicz D. The early postoperative effects of cochlear implantation on horizontal semicircular canal function. *Otology & Neurotology*. 2018;39(7):e524-e31.

92. Migliaccio AA, Della Santina CC, Carey JP, Niparko JK, Minor LB. The vestibulo-ocular reflex response to head impulses rarely decreases after cochlear implantation. *Otology & Neurotology*. 2005;26(4):655-60.
93. Piker EG, Riska K, Garrison D, Kaylie DM. Vestibular function after cochlear implantation: A test battery and case-by-case approach. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*.
94. Carmona S, Marquez R, Zalazar G. Vestibular function in adults and children with cochlear implant surgery. *J Otolaryngol ENT Res*. 2018;10(6):368-71.
95. Bittar RSM, Sato E, Ribeiro DJS, Oiticica J, Grasel SS, Mezzalira R, et al. Video head impulse test relevance in the early postoperative period after cochlear implantation. *Acta oto-laryngologica*. 2019;139(1):6-10.
96. Dagkiran M, Tuncer U, Surmelioglu O, Tarkan O, Ozdemir S, Cetik F, et al. How does cochlear implantation affect five vestibular end-organ functions and dizziness? *Auris Nasus Larynx*. 2019;46(2):178-85.
97. Stultiens JJ, Kieft HW, Mylanus EA, Pennings RJ, Terwoert L, Beynon AJ. Impact of cochlear implantation on the function of the three semicircular canals. *International Journal of Audiology*. 2020;59(11):843-9.

8.EKLER

EK.1. ETİK KURUL KARAR FORMU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head İmpuls Test (VHİT) ile Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-19020

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/> 11.12.2018 imza tarihli
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>
	İLAN	<input type="checkbox"/>
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2019/10-27 (KA-19020)	Toplantı Tarihi: 28.05.2019
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Levent SENNAROĞLU'nun sorumlu araştırmacısı olduğu, Ody. Ahmet Abdurrahman AYGÜN'ün uzmanlık tezi olan, (KA-19020) kayıt numaralı ve "Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head İmpuls Test (VHİT) ile Değerlendirilmesi" başlıklı proje öneri dosyası ile ilgili belge ve dokümanlar araştırmamın/çalışmamın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.	

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mutlu HAYRAN					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım*		İmzası:
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Onkoloji Enstitüsü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkan ELDEN Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ezc. F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Erdem KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyostatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Murat YURDAKÖK	Çocuk Sağl. ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nilgün SAYINALP	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nüket ÖRNEK BUKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hamdi Cem GÜNGÖR	Çocuk Diş Hekimliği	Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA	Tabii Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zafer ARIK	İç Hst. Tıbbi Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av. Meltem ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Fatma Nesrin ŞEYHİSMAİLOĞLU	Sivil Üye	-	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	

*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının

Başkan'ın her sayfada imzası yer almalıdır.

EK.2.UZATMAYA İLİŞKİN ETİK KURUL KARARI

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head İmpuls Test (VHİT) ile Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-19020

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama
		SIGORTA
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>
	İLAN	<input type="checkbox"/>
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>
	DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/> Süre uzatımı
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2020/10-19 (KA-19020)	Toplantı Tarihi: 16.07.2020
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Levent SENNAROĞLU'nun sorumlu araştırmacısı olduğu, Ody. Ahmet Abdurrahman AYGÜN'ün uzmanlık tezi olan, (KA-19020) kayıt numaralı ve "Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head İmpuls Test (VHİT) ile Değerlendirilmesi" başlıklı proje öneri dosyası ile ilgili belge ve dokümanlar araştırmanın/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.	

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyili Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mutlu HAYRAN				
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım*	İmzası:
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Onkoloji Enstitüsü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkan ELDEM Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ezc. F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Erdem KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyoistatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Murat YURDAKÖK	Çocuk Sağl. ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nülgün SAYINALP	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nüket ÖRNEK BUKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Abdullah Cevdet AKMAN	Periodontoloji	Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hatice Serap SIVRI	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zafer ARIK	İç Hst. Tıbbi Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Av. Meltem ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Fatma Nesrin ŞEYHİSMAİLOĞLU	Sivil Üye	-	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	

*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurulu Başkanı'nın

Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalıdır.

UZATMAYA İLİŞKİN ETİK KURUL KARARI (DEVAMI)

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head Impuls Test (VHIT) ile Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-19020

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 06100 Altındağ / ANKARA
	TELEFON	0312 305 3498
	FAKS	0312 310 0580
	E-POSTA	kliniketik@hacettepe.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Levent SENNAROĞLU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Kulak Burun Boğaz			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı			
	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 checked="" type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının

Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalıdır.

EK 3.ÇOCUK RIZA FORMU

OKUL ÇAĞINDAKİ ÇOCUK HASTALARDA YAPILACAK TIBBİ CİHAZ KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU (8-12 YAŞ) (DENEY GRUBU)

Tarih:11.12.2018 Versiyon:1

Araştırma Projesinin Adı: Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head İmpuls Test(VHIT) ile değerlendirilmesi
Sorumlu Araştırmacı: Prof.Dr.Levent Sennaroğlu
Yardımcı Araştırmacı: Dr.Öğr.Üyesi Betül Çiçek Çınar
Yardımcı Araştırmacı: Ody.Ahmet Abdurrahman Aygün

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Prof.Dr.Levent Sennaroğlu. Senin şu andaki hastalığın olan, baş dönme ve denge problemlerin konusunda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız, bu hastalığın seni ne kadar etkilediğini belirleyebilmek ve senin gibi bu hastalığa sahip olan çocukların da takip edilmelerinde kolaylık sağlamaktır.

Araştırmaya ben, Prof.Dr.Levent Sennaroğlu ve ve diğ.m Dr. Öğr.Üyesi Betül Çiçek Çınar ve Ody.Ahmet Abdurrahman Aygün katılacaklar. Eğer sen de bu araştırmaya katılmayı istersen başını sağa sola ve aşağı yukarı hareket ettirerek göz hareketlerine bakacağız. Bu sırada senden bir noktaya bakmanı isteyeceğiz.

Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz ancak senin adın ve soyadını kimseye açıklamayacağız.

Bu araştırma hakkında anne ve/veya babana bilgi vereceğiz ve senin de bu çalışmaya katılımın konusunda onlardan da izin alacağız. Sen de bu konuyu anne ve/veya baban ile konuşabilirsin. Eğer katılmak istemezsen hiç kimse sana kızmaz veya küsmez. Doktorlar sana önceden olduğu gibi iyi davranacak, tedavini aynen sürdürecektir.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim aşağıda yazıyor.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan lütfen aşağıya adını ve soyadını yazarak imzanı at. Daha sonra bu formun bir kopyası sana ve ailene verilecektir.

Çocuğun adı- soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı- soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştırmacının

EK.3. ÇOCUK RIZA FORMU(devamı)

OKUL ÇAĞINDAKİ ÇOCUK HASTALARDA YAPILACAK TIBBİ CİHAZ KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU (12-17 YAŞ) (DENEY GRUBU)

Tarih:11.12.2018 Versiyon:1

Araştırma Projesinin Adı: Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head İmpuls Test(VHIT) ile değerlendirilmesi

Sorumlu Araştırmacının Adı: Prof.Dr.Levent Sennaroğlu

Yardımcı Araştırmacı: Dr.Öğr.Üyesi.Betül Çiçek Çınar

Yardımcı Araştırmacı: Ody.Ahmet Abdurrahman Aygün

Sevgili Arkadaşım

“Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head İmpuls Test(VHIT) ile değerlendirilmesi” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, **araştırma** amaçlı olarak yapılmaktadır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapıldığını, sizinle ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neler içerdiğini, olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlıklarını bilmeniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırın ve bu bilgileri ailenizle ve/veya doktorunuzla tartışın. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir.

Çalışmanın amaçları ve dayanağı nelerdir, benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

Bu araştırmanın amacı, koklear implant kullanımı sonrası meydana gelebilecek olan denge şikayetlerinin klinik rutininizde kullandığımız video head impuls test ile değerlendirmektir.

Koklear implantasyon ileri ve çok ileri derecede işitme kayıplı bireylerde uygulanmaktadır. İşitme kaybı doğuştan veya sonradan kazanılmış olabilir. Koklear implantın çocukların dengesini nasıl etkilediği ile ilgili az sayıda çalışma olduğu için çalışmamızı koklear implant kullanan çocuk popülasyonunda yapmaktayız. Bu konuda yapılmış benzer çalışmalar da bulunmaktadır. Ayrıca çalışmamızda denge şikayetiyle Kulak Burun Boğaz Polikliniğine başvuran normal işitme sahip çocuk hastalar da katılmaktadır. Seninle beraber 30 koklear implant kullanıcısı deney grubu ve 30 normal işitmeye sahip kontrol gurubu olmak üzere 60 hasta almayı planlıyoruz. Sen bu çalışmada deney grubuna dahil edileceksin. Değerlendirmemizi Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Odyoloji Bölümünde tek merkezli olarak gerçekleştireceğiz.

Bu çalışmaya katılmalı mıyım?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Eğer katılmaya karar verirseniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalanmak için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalaranız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı

EK.3. ÇOCUK RIZA FORMU (devamı)

yürüten doktor çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir; bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

Bu çalışmaya katılırsam beni neler bekliyor?

Bu çalışmada kullanacağımız yöntem denge şikayetiyle gelen her hastaya rutin uyguladığımız bir yöntemdir.

Test hastanın karşısında bulunan bir noktaya sabit bakarken başını sağa ve sola, aşağı ve yukarı hareket ettirerek bir kamera vasıtasıyla göz hareketlerinin kaydedilmesi esasına dayanıyor. Herhangi bir ilaç kullanılmayacaktır. Araştırmamız yaklaşık 4 ay sürecektir. Sizin çocuğunuzu değerlendirme süremiz en çok 20 dk(dakika) olacaktır.

Ne yapmam gerekiyor, sorumluluklarım nelerdir?

- Test sırasında doktorunuzun size söylemiş olduğu kurallara uymalısınız.
- Çalışma için belirlenen randevu saatinde değerlendirmeye gelmelisiniz.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları nelerdir, göreceğim olası bir zarar durumunda ne yapılacak?

Bu çalışmada kullandığımız yöntemin kolay uygulanabilirliği ve rutin olması nedeniyle sizin ve hasta açısından risk taşımamaktadır. Hastanın baş hareketleri normal gündelik hareketleriyle benzer şekilde yapılacaktır. Kamera kaydının göze herhangi bir yan etkisi bulunmamaktadır. Araştırmadan dolayı katılımcının göreceği olası bir zararda bunun sorumluluğunun ve giderilmesi için gerekli her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır; bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir. Muhtemel zarar durumunda Sorumlu Araştırmacımız Prof.Dr.Levent Sennaroğlu ve Yardımcı Araştırmacılarımız Dr.Öğr.Üyesi Betül Çiçek Çınar ve Ody.Ahmet Abdurrahman Aygün ile iletişime geçebilirsiniz.

Çalışmada yer almamın yararları nelerdir?

Senin de bulunduğun bu popülasyonda yaptığımız çalışma; koklear implant kullanıcısı çocuklarda denge etkilenimi değerlendirmek; bize bu etkilenimi önlemek ve olası durumlarda tedavisinin sağlanması hususunda faydalı olacaktır. Ayrıca toplum ve literatür için önemli bir veri elde edilmiş olacaktır.

Çalışma hakkında yeni bilgiler elde edilirse ne olacak?

Araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek, araştırma konusuyla ilgili yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

Araştırmadan kendi isteğim dışında çıkmam gerekebilir mi?

Hasta eğer test kooperasyonunu sağlayamaması durumunda çalışmadan çıkması gerekebilir.

Bu çalışmaya katılmamın maliyeti nedir?

EK.3. ÇOCUK RIZA FORMU (devamı)

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır. Çalışmanın sonunda, bu bilgiler hakkında bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Sağlık Bakanlığı ve diğer ilgili sağlık otoriteleri orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişebilir. Bu yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalayarak yalnızca adı geçen kişi ve kurumlara erişim izni vermiş olacaksınız. Ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır.

Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kime başvurabilirim?

Çalışma ilacı ile ilgili bir sorunuz olduğunda ya da çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Katılımcının Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim dalında, Prof.Dr.Levent Sennaroğlu; Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Anabilim dalında Dr.Öğr.Üyesi Betül Çiçek Çınar ve Ody.Ahmet Abdurrahman Aygün tarafından bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim)*. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

EK.3. ÇOCUK RIZA FORMU (devamı)

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Araştırmacının

EK.4. EBEVEYN İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ÇOCUK HASTALARDA YAPILACAK KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN “EBEVEYN” BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (DENEY GRUBU)

Tarih:11.12.2018 Versiyon:1

Araştırma Projesinin Adı: Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head İmpuls Test ile Değerlendirilmesi

Sorumlu Araştırmacının Adı: Prof.Dr.Levent Sennaroğlu

Yardımcı Araştırmacı: Dr.Öğr.Üyesi.Betül Çiçek Çınar

Yardımcı Araştırmacı: Ody.Ahmet Abdurrahman Aygün

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan “Unilateral Koklear İmplant Kullanıcısı Çocukların Video Head İmpuls Test ile Değerlendirilmesi” isimli bir çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapıldığını, çocuğunuzla ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neler içerdiğini, olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlıklarını bilmeniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırın ve bu bilgileri ailenizle, çocuğunuzla ve/veya doktorunuzla tartışın. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılımı için izin isteyeceğiz.

Çalışmanın amaçları ve dayanağı nelerdir, çocuğundan başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

Bu araştırmanın amacı, koklear implant kullanımı sonrası meydana gelebilecek olan denge şikayetlerinin klinik rutinimizde kullandığımız video head impuls test ile değerlendirmektir. Koklear implantasyon ileri ve çok ileri derecede işitme kayıplı bireylerde uygulanmaktadır. İşitme kaybı doğuştan veya sonradan kazanılmış olabilir. Koklear implantın çocukların dengesini nasıl etkilediği ile ilgili az sayıda çalışma olduğu için çalışmamızı koklear implant kullanan çocuk popülasyonunda yapmaktayız. Bu konuda yapılmış benzer çalışmalar da bulunmaktadır. Ayrıca çalışmamızda denge şikayetiyle Kulak Burun Boğaz Polikliniğine başvuran normal işitme sahip çocuk hastalar da katılmaktadır. Çalışmamıza sizin çocuğunuzla beraber 30 koklear implant kullanıcısı deney grubu ve 30 normal işitmeye sahip kontrol grubu olmak üzere 60 hasta almayı planlıyoruz. Sizin çocuğunuz bu çalışmada deney grubuna dahil edilecektir. Değerlendirmemizi Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Odyoloji Bölümünde tek merkezli olarak gerçekleştireceğiz.

Çocuğum bu çalışmaya katılmalı mı?

Çocuğunuzun bu çalışmada yer alıp almaması tamamen size ve çocuğunuza bağlıdır. Eğer katılmasına izin verirseniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalanmak için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalaranız bile istediğiniz herhangi bir zamanda çocuğunuzun çalışmadan çekebilirsiniz. Eğer katılmasını istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından çocuğunuz için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çocuğunuzun çalışmaya devam etmesinin yararlı olmayacağına karar verebilir ve onu çalışma dışı bırakabilir.

EK.4. EBEVEYN İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(devamı)

Çocuğum bu çalışmaya katılırsa onu neler bekliyor?

Bu çalışmada kullanacağımız yöntem denge şikayetiyle gelen her hastaya rutin uyguladığımız bir yöntemdir.

Test hastanın karşısında bulunan bir noktaya sabit bakarken başını sağa ve sola, aşağı ve yukarı hareket ettirerek bir kamera vasıtasıyla göz hareketlerinin kaydedilmesi esasına dayanıyor. Herhangi bir ilaç kullanılmayacaktır. Araştırmamız yaklaşık 4 ay sürecektir. Sizin çocuğunuzu değerlendirme süremiz en çok 20 dk(dakika) olacaktır.

Çocuğumun ne yapması gerekiyor?

- Test sırasında doktorunuzun size söylemiş olduğu kurallara uymalısınız.
- Çalışma için belirlenen randevu saatinde değerlendirmeye gelmelisiniz.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları nelerdir, çocuğumun görebileceği olası bir zarar durumunda ne yapılacak?

- Bu çalışmada kullandığımız yöntemin kolay uygulanabilirliği ve rutin olması nedeniyle sizin ve hasta açısından risk taşımamaktadır. Hastanın baş hareketleri normal gündelik hareketleriyle benzer şekilde yapılacaktır. Kamera kaydının göze herhangi bir yan etkisi bulunmamaktadır. Araştırmadan dolayı katılımcının göreceği olası bir zararda bunun sorumluluğunun ve giderilmesi için gerekli her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır; bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir. Muhtemel zarar durumunda Sorumlu Araştırmacımız Prof.Dr.Levent Sennaroğlu ve Yardımcı Araştırmacılarımız Dr.Öğr.Üyesi Betül Çiçek Çınar ve Ody.Ahmet Abdurrahman Aygün ile iletişime geçebilirsiniz.

Çocuğumun bu çalışmada yer almasının yararları nelerdir?

Çocuğunuzun da bulunduğu bu popülasyonda yaptığımız çalışma; koklear implant kullanıcısı çocuklarda denge etkilenimi değerlendirmek; bize bu etkilenimi önlemek ve olası durumlarda tedavisinin sağlanması hususunda faydalı olacaktır. Ayrıca toplum ve literatür için önemli bir veri elde edilmiş olacaktır.

Çalışma hakkında yeni bilgiler elde edilirse ne olacak?

Araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek, araştırma konusuyla ilgili yeni bilgiler elde edildiğinde zamanında bilgilendirileceksiniz.

Araştırmadan kendi isteğimiz dışında çıkmamız gerekebilir mi?

Hasta eğer test kooperasyonunu sağlayamaması durumunda çalışmadan çıkması gerekebilir.

Çocuğumun bu çalışmaya katılmasının maliyeti nedir?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

EK.4. EBEVEYN İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(devamı)

Çocuğumun kişisel bilgileri nasıl kullanılacak?

Çalışma doktorunuz çocuğunuz ile ilgili kişisel bilgileri, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır. Çalışmanın sonunda, bu bilgiler hakkında bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak çocuğunuzun kimliği açıklanmayacaktır.

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Sağlık Bakanlığı ve diğer ilgili sağlık otoriteleri orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişebilir. Bu yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalayarak yalnızca adı geçen kişi ve kurumlara erişim izni vermiş olacaksınız. Ancak kimlik bilgileri gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimlik gizli kalacaktır.

Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kime başvurabilirim?

Çalışma ilacı ile ilgili bir sorunuz olduğunda ya da çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Katılımcı çocuğın ebeveyninin beyanı

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim dalında, Prof.Dr.Levent Sennaroğlu; Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Anabilim dalında Dr.Öğr.Üyesi Betül Çiçek Çınar ve Ody.Ahmet Abdurrahman Aygün tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum.

Çocuğumun araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer çocuğumun çalışmaya katılmasını reddedersem, bu durumun çocuğumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden çocuğumu araştırmadan çekebilirim.

EK.4. EBEVEYN İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(devamı)

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla, çocuğumun söz konusu klinik araştırmaya katılmasını gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Tarih:

Velisinin adı- soyadı:

Velisinin imzası:

EK.5. OLGU RAPOR FORMU**OLGU RAPOR FORMU**
Tarih:11.12.2018 Versiyon:01**UNİLATERAL KOKLEAR İMPLANT KULLANICISI ÇOCUKLARIN
VİDEO HEAD İMPULS TEST(VHIT) İLE DEĞERLENDİRİLMESİ
(DENEY GRUBU)**

HASTA NO: DOĞUM TARİHİ:
 İŞİTME CİHAZI BAŞLAMA YAŞI:
 İŞİTME CİHAZI KULLANIM SÜRESİ:
 İLK KOKLEAR İMPLANT BAŞLAMA YAŞI:

BAŞ TUTMA YAŞI:
 YÜRÜMEYE BAŞLAMA YAŞI:

DAHA ÖNCE VESTİBÜLER (baş dönmesi,denge bozukluğu...) PROBLEMİ
 OLDU MU?

EVET HAYIR
 OLDUYSA TARİF EDER MİSİN?

DENGE ŞİKAYETİ NE ZAMANDIR VAR?

ATAKLAR HALİNDE Mİ? DEVAMLI MI?

ATAKLAR ARASI SÜRE?

ATAKLARIN SÜRESİ?

ARTIRIP AZALTAN ETMENLER VAR MI?

UNİLATERAL	VOR KAZANÇLARI	
	AÇIK	KAPALI
RA		
RL		
RP		
LA		
LL		
LP		

EK 6. TURNİTİN DİJİTAL MAKBUZ

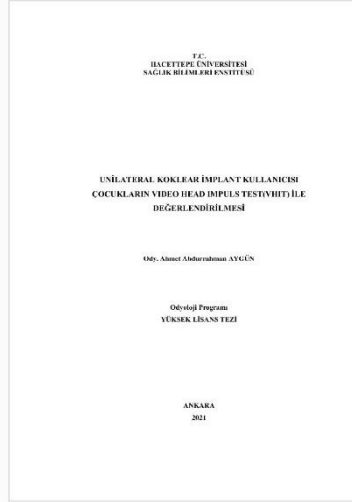


Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: A Ahmet Aygün
Ödev başlığı: Tez 2 Deneme
Gönderi Başlığı: UNİLATERAL KOKLEAR İMPLANT KULLANICISI ÇOCUKLARIN VI...
Dosya adı: ahmet_tez_turnitin_haziran_2021.docx
Dosya boyutu: 1.17M
Sayfa sayısı: 40
Kelime sayısı: 8,382
Karakter sayısı: 58,941
Gönderim Tarihi: 08-Haz-2021 10:13AM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1602703601



EK.7. TEZ ORJİNALLİK RAPORU

UNİLATERAL KOKLEAR İMPLANT KULLANICISI ÇOCUKLARIN VIDEO HEAD İMPULS TEST(VHİT) İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 11	% 7	% 3	% 6
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	% 3
2	dergipark.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	dspace.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	Submitted to Baskent University Öğrenci Ödevi	% 1
5	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	www.scribd.com İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.turkiyeklinikleri.com İnternet Kaynağı	<% 1
8	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
9	acikerisim.aku.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1