



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
KULAK BURUN BOĞAZ (ODYOLOJİ) ANABİLİM DALI

**ŞAŞILIĞI OLAN ÇOCUKLARDA  
OKÜLOMOTOR FONKSİYONLARIN  
VİDEONİSTAGMOGRAFI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Fatma TELCİ**

**Samsun  
Haziran - 2019**





ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
KULAK BURUN BOĞAZ (ODYOLOJİ) ANABİLİM DALI

**ŞAŞILIĞI OLAN ÇOCUKLARDA  
OKÜLOMOTOR FONKSİYONLARIN  
VİDEONİSTAGMOGRAFI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Fatma TELCİ**

**Danışman  
Prof. Dr. Figen BAŞAR**

**Samsun  
Haziran - 2019**

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Fatma TELCİ tarafından Prof. Dr. Figen BAŞAR Danışmanlığında hazırlanan ŞAŞILIĞI OLAN ÇOCUKLARDA OKÜLOMOTOR FONKSİYONLARIN VİDEONİSTAGMOGRAFI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 21/06/2019 tarihinde yapılan sınav ile Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Figen BAŞAR  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Abdulkadir ÖZGÜR  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi  
Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Üye : Doç. Dr. Leyla NİYAZ ŞAHİN  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

ONAY

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

.... / .... / ....

Prof. Dr. Ahmet Uzun  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle bana her konuda destek ve katkıda bulunan değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Figen BAŞAR'a,

Odyoloji yüksek lisans eğitimime katkılarından dolayı değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Sinan ATMACA, Sayın Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU, Sayın Doç. Dr. Özgür KEMAL, Sayın Doç. Dr. Senem ÇENGEL KURNAZ, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özlem CANGÖKÇE YAŞAR'a,

Tez aşamasında bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Leyla NİYAZ ŞAHİN'e,

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Polikliniği'nin güler yüzlü ve yardımsever çalışanlarına,

Birlikte yüksek lisans eğitimi aldığımız sevgili arkadaşlarım Esra KURU ve Merve KANDAZOĞLU'na,

Maddi ve manevi destekleri ile yetişmemde büyük emekleri olan canım aileme teşekkür ederim.

## ÖZET

### ŞAŞILIĞI OLAN ÇOCUKLARDA OKÜLOMOTOR FONKSİYONLARIN VİDEONİSTAGMOGRAFI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

**Amaç:** Çalışmamızda şaşılığı olan çocuklarda okülomotor fonksiyonların değerlendirilmesi ve şaşılığın denge becerilerine olası etkilerinin belirlenmesi amaçlandı.

**Materyal ve Metot:** Çalışmamıza 6 – 10 yaşları arasında toplam 30 çocuk dahil edildi. Şaşılık tanısı almış 15 çocuk çalışma grubunu, sağlıklı 15 çocuk kontrol grubunu oluşturdu. Tüm çocukların işitme değerlendirilmesi yapıldı, gruplardaki çocuklara yatak başı muayene yöntemleri, Pediatrik Denge Skalası (PDS) ve videonistagmografi (VNG) testi uygulandı.

**Bulgular:** Çalışmamızda sakkad testinde, latans açısından gruplar arasında anlamlı farklılık elde edilmedi, tüm çocukların doğruluk ve hız değerleri normal sınırlarda elde edildi. Hiçbir çocukta hipermetrik sakkad gözlenmezken gruplardaki bazı çocuklarda hipometrik sakkad varlığı gözlemlendi. Gruplar arasında hipometrik sakkad görülme sıklığı açısından anlamlı farklılık elde edilmedi. Çalışma grubunda pursuit test kazançları (0,4 Hz'de sol göz hariç) anlamlı derecede düşük, asimetrisi (0,4 Hz'de sağ göz hariç) anlamlı derecede yüksek elde edildi. Gruplar arasında optokinetik testte kazanç açısından anlamlı farklılık elde edilmedi. Gaze ve spontan nistagmus testi sonuçları ile Fukuda adımlama, yürüme, disdiadokinezi, parmak burun ve past-pointing testi sonuçları tüm çocuklarda normaldi. Çalışma grubunda, kontrol grubuna göre PDS'nin 10. madde (360 derece dönme) ve toplam puanı anlamlı derecede düşük elde edildi.

**Sonuç:** Şaşılığı olan çocukların okülomotor sistemlerinin normallerle benzer özellikler gösterdiği, sadece pursuit sistem fonksiyonlarının normallerle karşılaştırıldığında, şaşılığı olan çocuklarda olumsuz etkilendiği sonucuna varıldı. Bu durumun günlük yaşam aktivitelerinde denge becerilerini etkileyebileceği çalışmamızda gösterildi.

**Anahtar Kelimeler:** Denge; Okülomotor; PDS; Şaşılık; VNG

Fatma TELCİ, Yüksek Lisans Tezi  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi – Samsun, Haziran-2019

## ABSTRACT

### EVALUATION OF OCULOMOTOR FUNCTION IN CHILDREN WITH STRABISMUS USING VIDEONYSTAGMOGRAPHY

**Aim:** We aimed to evaluate the oculomotor functions in children with strabismus and to determine the possible effects of strabismus on balance functions.

**Material and Method:** A total of 30 children between the ages of 6 and 10 were included. Fifteen children with strabismus were included in the study group and 15 healthy children were included in the control group. Hearing assessment, bedside examination test, Pediatric Balance Scale (PBS) and videonystagmography (VNG) tests were administered to all children in both groups.

**Results:** No significant difference was found in saccade latency between the groups. All children's accuracy and velocity values of saccades were obtained in normal limits. No hypermetric saccades were observed in any children and hypometric saccades were observed in some children. There was no significant difference between the groups in terms of the incidence of hypometric saccades. In the study group, pursuit test gains (except for the left eye at 0.4 Hz) were found significantly lower and asymmetries (except for the right eye at 0.4 Hz) were found significantly higher than the control group. There was no significant difference in terms of gain in the optokinetic test among the groups. Stepping, gait, dysdiadokinesia, finger nose, and past-pointing test results were normal in all children. In the study group, the 10th item (turning 360 degrees) and total score of PBS were significantly lower than the control group.

**Conclusion:** We have concluded that oculomotor systems of children with strabismus have similar characteristics with normal children. Only the pursuit system functions are negatively affected compared to normal children. Also, we have shown that this negative effect may affect balance skills in daily living activities.

**Keywords:** Balance; Oculomotor; PBS; Strabismus; VNG

Fatma TELCİ, Master Thesis

Ondokuz Mayıs University – Samsun, June-2019

## SİMGELER VE KISALTMALAR

°	: Derece
<b>AICA</b>	: Anterior Inferior Cerebellar Artery
<b>ARK</b>	: Anormal Retinal Korrespondans
<b>BPPV</b>	: Bening Paroksizmal Pozisyonel Vertigo
<b>dB</b>	: Desibel
<b>ENG</b>	: Elektronistagmografi
<b>EOG</b>	: Elektrookülografi
<b>GK</b>	: Görme Keskinliği
<b>HL</b>	: Hearing Level
<b>Hz</b>	: Hertz
<b>IAC</b>	: Industrial Acoustic Company
<b>KA</b>	: Kayma Açısı
<b>MLF</b>	: Medial Longitudinal Fasikulus
<b>msn</b>	: Milisaniye
<b>OKAN</b>	: Optokinetik After Nistagmus
<b>OKN</b>	: Optokinetik Nistagmus
<b>Ort</b>	: Ortalama
<b>PDS</b>	: Pediatrik Denge Skalası
<b>SL</b>	: Sensation Level
<b>sn</b>	: Saniye
<b>SPL</b>	: Sound Pressure Level
<b>SS</b>	: Standart Sapma
<b>SSK</b>	: Semisirküler Kanal
<b>SSS</b>	: Santral Sinir Sistemi
<b>VKR</b>	: Vestibülo-Kolik Refleks
<b>VNG</b>	: Videonistagmografi
<b>VOR</b>	: Vestibülo-Oküler Refleks
<b>VSR</b>	: Vestibülo-Spinal Refleks



## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Vestibüler Sistem Anatomisi ve Fizyolojisi.....	3
2.1.1. Periferik Vestibüler Sistem Anatomisi ve Fizyolojisi .....	3
2.1.2. Santral Vestibüler Sistem Anatomisi ve Fizyolojisi.....	8
2.2. Vestibüler Refleksler.....	9
2.2.1. Vestibülo-Oküler Refleks .....	9
2.2.2. Vestibülo-Spinal Refleks .....	11
2.2.3. Vestibülo-Kolik Refleks .....	11
2.3. Göz Hareketleri .....	11
2.4. Şaşılık.....	15
2.5. Denge Sisteminin Değerlendirilmesi .....	16
2.5.1. Pediatrik Denge Skalası.....	16
2.5.2. Yatak Başı Muayene Yöntemleri .....	16
2.6. Videonistagmografi Testi.....	17
2.6.1 Sakkad Testi .....	18
2.6.2. Pursuit Testi.....	19
2.6.3. Optokinetik Test .....	19
2.6.4. Gaze Testi .....	19
2.6.5. Spontan Nistagmus Testi .....	20
2.6.6. Pozisyonel Testler .....	20

<b>3. MATERYAL VE METOT</b> .....	21
3.1. Bireyler.....	21
3.2. Seçim Kriterleri.....	21
3.2.1. Çalışma Grubu İçin Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri .....	21
3.2.2. Kontrol Grubu İçin Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri.....	22
3.3. Gereç ve Yöntem.....	22
3.3.1. Çocuk Bilgi Formu .....	23
3.3.2. Otoskopik Muayene.....	23
3.3.3. Akustik İmmitansmetrik Değerlendirme .....	23
3.3.4. Odyolojik Değerlendirme .....	24
3.3.5. Pediatrik Denge Skalası.....	25
3.3.6. Yatak Başı Muayene Yöntemleri .....	26
3.3.7. Videonistagmografi Testi .....	29
3.4. İstatistiksel Değerlendirme.....	32
<b>4. BULGULAR</b> .....	33
4.1. Demografik Özellikler .....	33
4.2. Yatak Başı Muayene Yöntemleri .....	34
4.3. Pediatrik Denge Skalası .....	35
4.4. Videonistagmografi Testi.....	36
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	43
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	50
<b>KAYNAKLAR</b> .....	51
<b>EKLER</b> .....	58
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	87

## 1. GİRİŞ

Şaşılık, gözlerin görme eksenlerinin paralelliğinin bozulması durumudur (Von Noorden ve Campos, 2002). Literatürde çocukluk çağı şaşılıklarının etiyojisinin tam olarak bilinmediği ancak hem genetik hem de çevresel faktörlerin katkıda bulunduğu belirtilmiştir (Cotter ve ark., 2011). Şaşılıkta, gözlerde kayma her yöne olabilir ve kayma miktarı, kayan gözdeki sapma miktarının açısı kadardır (Farziyeva, 2017). Şaşılık sonucunda meydana gelen vizüel sistem girdilerindeki eksikliğin okülomotor fonksiyonları etkileyebileceği düşünülmüştür.

Videonistagmografi (VNG), günümüzde göz hareketlerini kaydetmek için en yaygın kullanılan yöntemdir ve içerisinde yer alan okülomotor testler (sakkad, pursuit, optokinetik, gaze, spontan nistagmus) ile okülomotor fonksiyonların değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Furman ve Goldstein, 2017). VNG ile horizontal, vertikal ve torsiyonel göz hareketleri kaydedilebilmektedir (Linthicum ve ark., 1988; Falls, 2019).

Dengenin sağlanmasında üç sistem görev alır. Bunlar: vizüel sistem, proprioseptif sistem ve vestibüler sistemdir (Lee, 2012). Bu sistemlerin herhangi birinde meydana gelebilecek bir bozukluk diğer iki sistemi etkileyebileceği gibi denge üzerinde de olumsuz etkiler oluşturabilir (Horak ve ark., 1990; Grace Gaerlan ve ark., 2012). Pediatrik Denge Skalası, çocukların günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengelerinin değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiş (Franjoine ve ark., 2003) ve şaşılığı olan çocuklarda da uygulanmıştır (Jayakaran ve ark., 2018). Yatak başı muayene yöntemleri ise denge becerilerinin değerlendirilmesi için kullanılmaktadır.

Çalışmamızda şaşılığı olan çocuklarda okülomotor fonksiyonların değerlendirilmesi ve şaşılığın denge becerilerine olası etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Denge, vücut pozisyonunun değişen durumlara uyum göstermesi ve postüral stabilitenin sağlanmasıdır. Birçok sistemin birbiriyle uyumlu bir şekilde çalışmasını içerir (Macpherson ve Horak, 2013). Denge sistemi temel olarak:

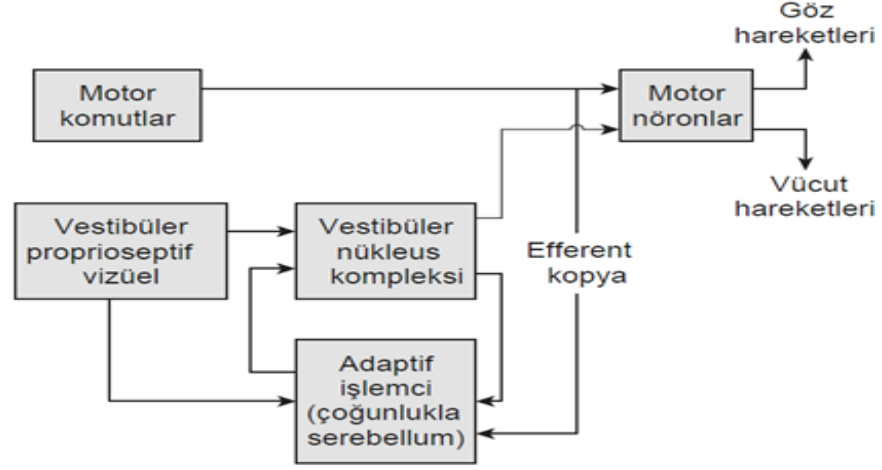
- 1) Baş hareketleri sırasında görüntüyü görme alanında sabit tutar,
- 2) Yerçekimi varlığında, statik ve dinamik koşullarda postürü kontrol eder,
- 3) Başın pozisyonunu ayarlar (Ardıç, 2019).

Dengenin sağlanmasında üç sistem görev alır. Bunlar: vizüel sistem, proprioseptif (somatosensoriel) sistem ve vestibüler sistemdir (Lee, 2012). Dengenin sağlanması için bu sistemlerden net verilerin alınması, birbirleriyle bütünleştirilmesi, gerekli olmayan bilgilerin dışlanması ve seçilen bilgilerin uygun harekete dönüştürülmesi gerekmektedir (Aksoy ve ark., 2019).

Vestibüler sistem, uzaysal oryantasyonun korunmasına ve özellikle hareket esnasında dengenin sağlanması amacıyla görüşün stabilize olmasına yardımcı olur (Fife, 2010). İnsan vestibüler sistemi vücut hareketlerini ve pozisyonlarını tahmin eder. Vestibüler sistem girdileri:

- ❖ İç kulak sinyalleri (vestibüler girdiler)
- ❖ Konum duygusu (propriosepsiyon)
- ❖ Vizüel sinyaller ve
- ❖ Bilinçli hareketten (motor komutlar) oluşmaktadır.

Bu girdiler, vestibüler nükleusta birleştirilip motor uyarılara dönüştürülürken serebellum tarafından düzenlenirler (Şekil 1). Oluşturulan bu motor çıktılar; vestibülo-oküler refleks (VOR), vestibülo-spinal refleks (VSR) ve vestibülo-kolik refleks (VKR) olmak üzere 3 basit refleks altında toplanır.



Şekil 1. Vestibüler sistem organizasyonu (Hain ve Helminski, 2014)

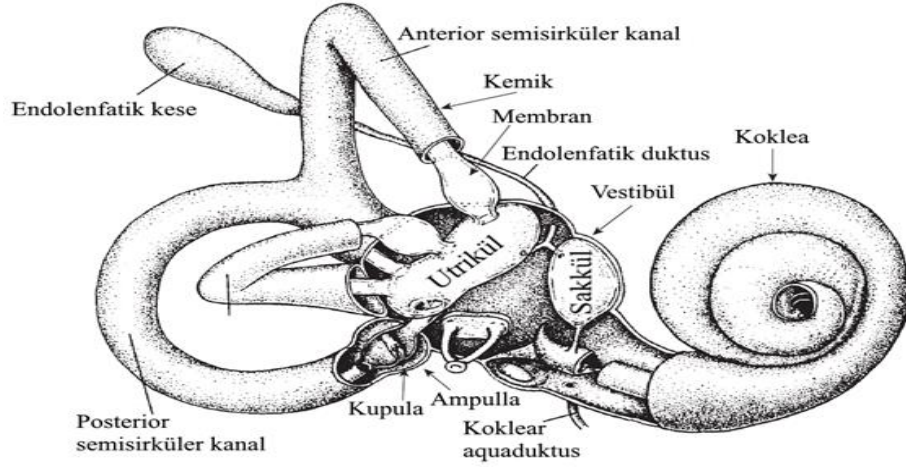
## 2.1. Vestibüler Sistem Anatomisi ve Fizyolojisi

Vestibüler sistem, periferik ve santral vestibüler sistem olmak üzere iki başlıkta incelenebilir. Periferik vestibüler sistem, semisirküler kanallar (lateral, anterior, posterior), otolitik organlar (sakkül ve utrikül) ve vestibüler sinirden; santral vestibüler sistem, vestibüler nükleuslar ve bunların santral bağlantılarından oluşur (Hain ve Helminski, 2014).

### 2.1.1. Periferik Vestibüler Sistem Anatomisi ve Fizyolojisi

İç kulak, dışta kemik labirent ve içinde yer alan membranöz labirent olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Membranöz labirentin içi  $K^+$  (potasyum) yönünden zengin endolenf ile, kemik ve membranöz labirent arası ise  $Na^+$  (sodyum) yönünden zengin perilenf ile doludur.

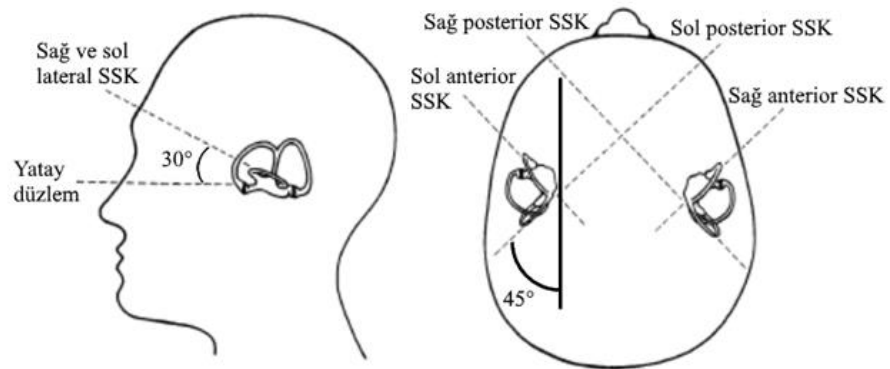
Kemik labirent; semisirküler kanallar (SSK), sakkül, utrikül, koklea, aquaduktus vestibüli ve aquaduktus koklea'dan oluşur. Membranöz labirent; vestibül içerisine yerleşmiş olan otolitik organlar (sakkül ve utrikül) ve üç SSK'den oluşmaktadır (Ryzenman ve Kumar, 2015) (Şekil 2).



Şekil 2. Kemik ve membranöz labirent (Hain ve Helminski, 2014)

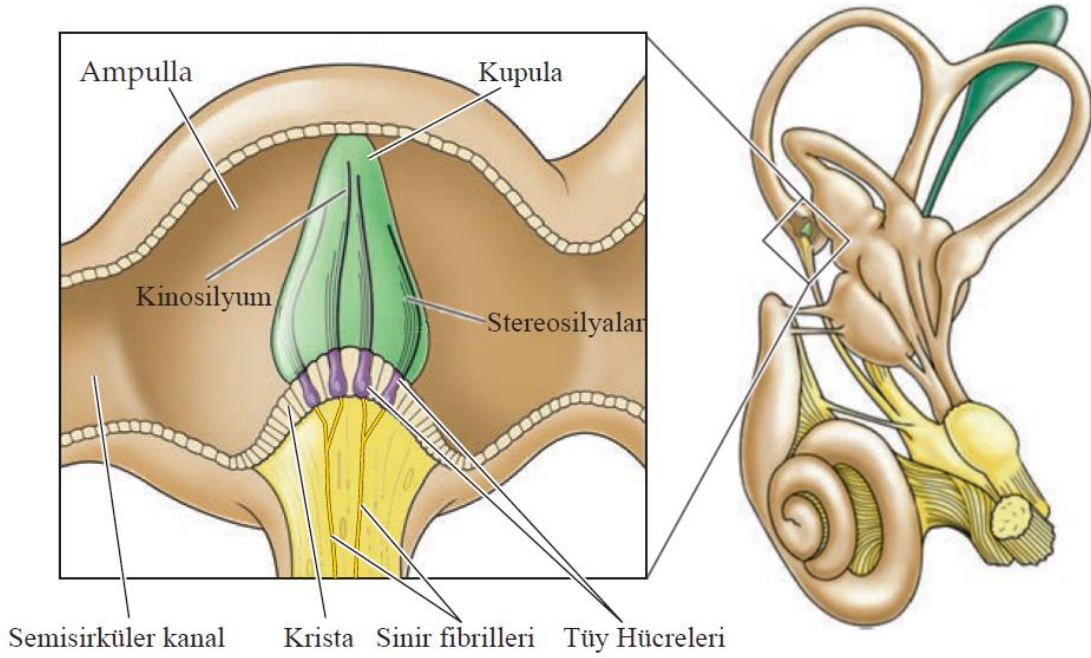
**Semisirküler Kanallar:** Her bir temporal kemikte; anterior (superior), lateral (horizontal) ve posterior (inferior) SSK olmak üzere, toplam altı SSK bulunur. Bu altı SSK üç çift olarak çalışır. Birinci çifti, iki kulaktaki lateral SSK'ler; ikinci çifti, sağ kulaktaki anterior ve sol kulaktaki posterior SSK; üçüncü çifti, sağ kulaktaki posterior ve sol kulaktaki anterior SSK oluşturmaktadır (Çelebisoy, 2013).

Semisirküler kanallar uzayın üç düzlemini temsil etmek üzere birbirleriyle dik açı oluşturacak şekilde konumlanmıştır. Lateral SSK horizontal düzlemde 30 derecelik, anterior ve posterior SSK ise dikey düzlemde 45 derecelik açı ile yerleşmiştir (Ayyıldız, 2007) (Şekil 3).



Şekil 3. Semisirküler kanalların açısal yerleşimi (<https://www.slideserve.com/marli/vert-go>. Erişim Tarihi: 29.03.2019)

Her SSK'nin utriküle komşu olan açıklıklarından biri daha genişlemiştir ve bu bölümler "ampulla" olarak adlandırılmaktadır. Ampulla içerisinde "krista" adı verilen yapılar ve krista üzerinde "kupula" adı verilen jelatinöz bir membran bulunur. Her kristanın üzerinde endolenf hareketlerine duyarlı Tip 1 ve Tip 2 tüy hücreleri yer alır. Tip 1 tüy hücreleri kadeh şeklindeki Tip 2 tüy hücreleri silindirik yapıdadır. Tip 1 olanlar daha merkezi yerleşmiş oldukları halde Tip 2 olanlar daha periferal yerleşime sahiptir (Güneri, 2016; Ardıç, 2019). Her bir tüylü hücrede yaklaşık 100 - 150 stereosilya ve 1 kinosilyum bulunur. Kinosilyum ile stereosilyalar arasında destek hücreleri vardır. Stereosilyalar, en uzun olanı kinosilyuma en yakın olacak şekilde dizilmiştir (Şekil 4).



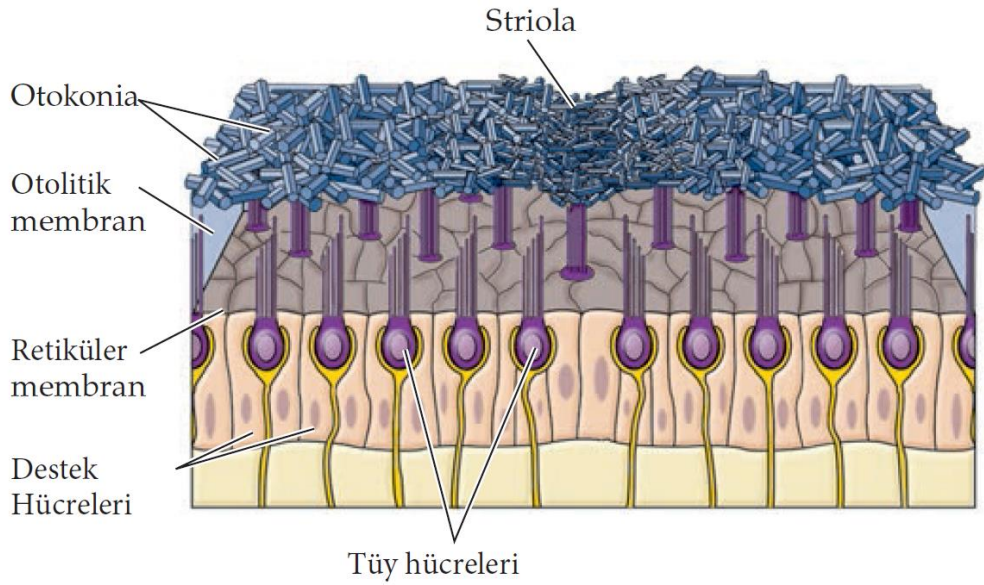
**Şekil 4.** Posterior semisirküler kanalın ampullası (Fitzpatrick ve Mooney, 2018)

Her stereosilyanın ucunu bir sonraki stereosilyaya, sonuncusunu da kinosilyuma bağlayan iplikçik benzeri yapılar bulunur. Bu bağ yapılardan dolayı stereosilyalar, kinosilyuma doğru bükülürse tüylü hücrelerde depolarizasyon oluşur ve vestibüler sinir liflerinde uyarılma gerçekleşir. Stereosilyaların ters yönde (kinosilyumdan uzaklaşarak) bükülmesi durumunda ise tüylü hücrelerde hiperpolarizasyon oluşur ve vestibüler sinir liflerinde inhibisyon gerçekleşir (Gacek ve Gacek, 2003).

Vestibüler sinir yoluyla uzayın üç düzleminde, başın açısal hızındaki ve yönündeki değişimler hakkında santral sinir sistemine (SSS) sinyaller iletilir. Endolenf hareketlerinin gerçekleştiği semisirküler kanallar ile göz hareketleri arasındaki ilişki Ewald tarafından açıklanmıştır. Ewald kanunlarına göre;

- 1) Başın açısal rotasyonu ile ortaya çıkan nistagmusun yönü uyarılan SSK'nin planındadır.
- 2) Lateral SSK'ler için ampullopetal (ampullaya doğru olan hareket) akım, ampullofugal (ampulladan uzaklaşır yönde olan hareket) akıma göre daha büyük yanıtlar verir.
- 3) Anterior ve posterior SSK için etkili akım ampullofugal akımdır (Fife, 2010).

**Otolitik Organlar:** Vestibül içerisinde, utrikül eliptik girinti sakkül ise küresel girinti içerisinde bulunur. Utrikül ve sakkül içerisinde yer alan vestibüler reseptör hücreler "makula" adı verilen bölgede bulunurlar (Güneri, 2016). Makuladaki tüylü hücrelerin silyaları, otokonia denilen kalsiyum karbonatlı ( $\text{CaCO}_3$ ) parçacıkları barındıran "otolitik membran" içine uzanır (Şekil 5). Otokoniaların yoğunlukları endolenften fazladır.

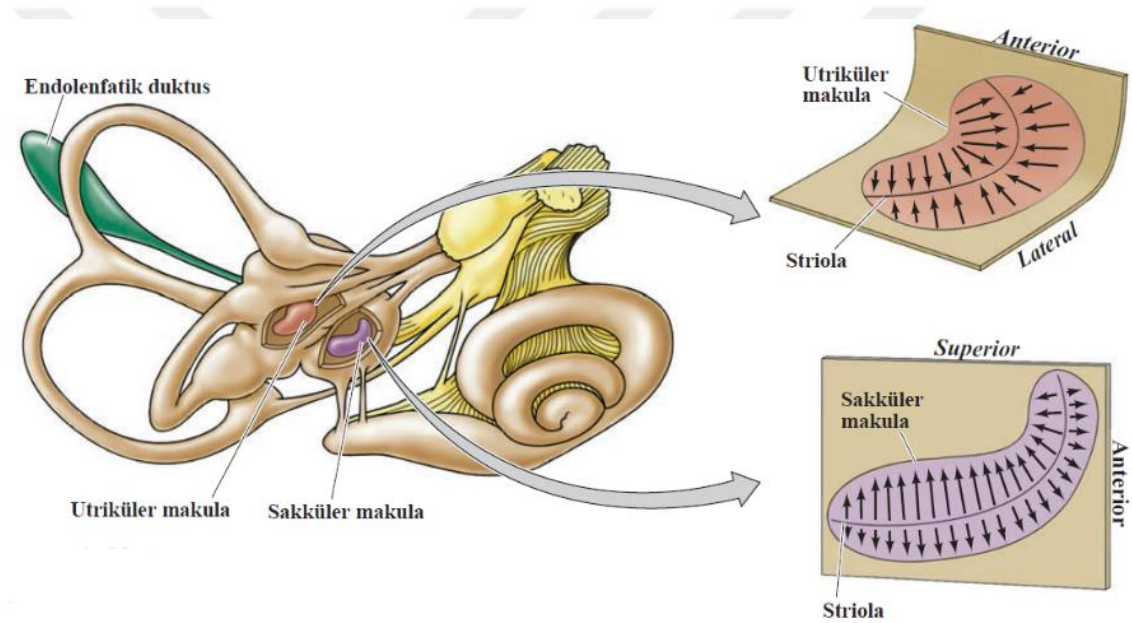


Şekil 5. Utriküler makula (Fitzpatrick ve Mooney, 2018)



Sakkül makulası vertikal düzlemde, utrikül makulası ise horizontal düzlemde dir. Sakkül ve utrikül, başın lineer (doğrusal) düzlemlerdeki hareketlerine duyarlıdır lar.

Makuladaki tüy hücrelerin polarize olma durumu kristada bulunan tüy hücrelerinden farklıdır. Makula, striola adı verilen orta hat çizgisine göre farklı yönlerde polarizasyonlar gösterir. Striolanın iki tarafındaki tüylü hücrelerin kinosilyumları farklı yönlere bakar. Utrikülde kinosilyumlar striolaya doğru, sakkülde ise kinosilyumlar strioladan uzağa doğru yerleşmiştir (Şekil 6). Bu farklı yerleşimden kaynaklı olarak otolitik membran striolanın iki tarafında yer alan tüylü hücrelerde farklı etkilere (striolanın bir tarafındaki hücrelerde uyarılma, diğer tarafındaki hücrelerde inhibisyon) sebep olur (Della Santina ve ark., 2012).

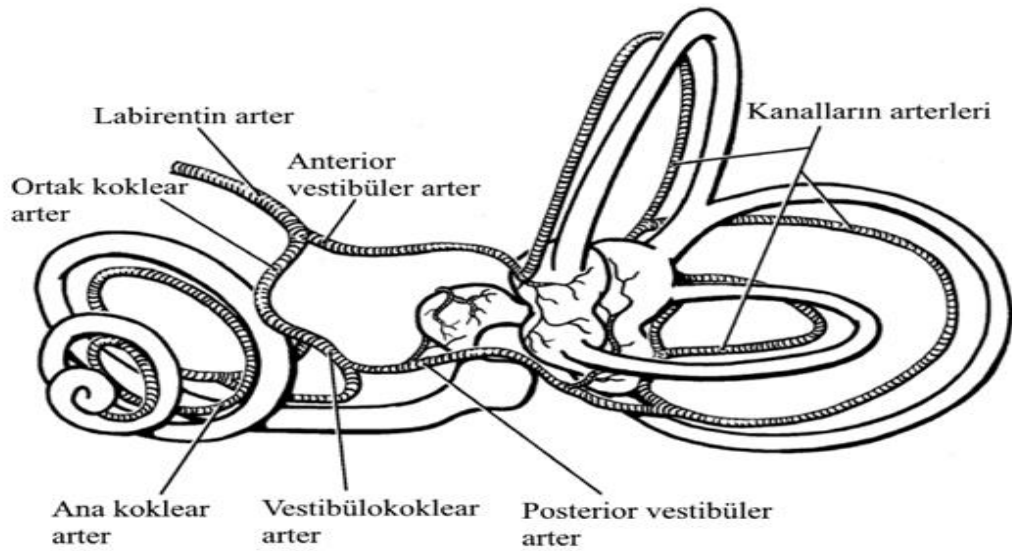


Şekil 6. Utriküler ve sakküler makulanın oryantasyonu; oklar kinosilyumun yönünü göstermektedir (Fitzpatrick ve Mooney, 2018)

**Vestibüler Sinir:** Tüy hücrelerinden gelen uyarılar sinir uçlarına iletilir. Sinir uçları birleşerek sinir liflerini oluşturur. Utrikül makulası, anterior ve lateral SSK kristaları ile sakkül makulasının anterosuperior kısmından gelen sinir lifleri superior vestibüler siniri meydana getirirken posterior SSK kristasından ve sakkül makulasının büyük bir kısmından gelen sinir lifleri ise inferior vestibüler siniri oluşturur (Güneri, 2016). Superior ve inferior vestibüler sinir ile koklear sinir vestibülokoklear siniri oluşturur. Fasial sinir ile birlikte internal akustik kanal içerisinde geçen vestibülokoklear sinir vestibüler çekirdeklere ulaşır.

**Vestibüler Labirentin Kanlanması:** Vestibüler uç organları besleyen ana arter, labirentin arterdir. Bu arter çoğunlukla *anterior inferior cerebellar artery*'in (AICA) bir dalıdır. AICA, baziler arterden kaynaklanmaktadır ve labirentin arter baziler arterden köken alabilir.

Labirentin arter, anterior vestibüler arter ve ortak (common) koklear arter olmak üzere iki dala ayrılır. Ortak koklear arter, vestibülokoklear arter olarak devam eder. Vestibülokoklear arterden ise posterior vestibüler arter dalı ayrılır. Anterior vestibüler arter, anterior ve lateral SSK'yi, utrikülü ve sakkülün küçük bir kısmını besler. Posterior vestibüler arter ise posterior SSK'yi ve sakkülün büyük bir kısmını besler (Fife, 2010) (Şekil 7).



Şekil 7. Membranöz labirentin arterleri (Fife, 2010)

### 2.1.2. Santral Vestibüler Sistem Anatomisi ve Fizyolojisi

Vestibüler sinir lifleri, serebelluma ve beyin sapında yer alan vestibüler nükleuslara ulaşır.

**Vestibüler Nükleuslar:** Vestibüler nükleuslar, medulla ve pons'un birleşim yerine yakın bir bölgede yerleşim gösterirler. Her bir tarafta superior, medial, inferior ve lateral vestibüler nükleus olmak üzere dört nükleus bulunur. Superior ve medial vestibüler nükleus, SSK kaynaklı VOR oluşumunda görev alırlar; medial longitudinal fasikulus (MLF) aracılığıyla okülomotor, abduzens ve troklear sinirler ile bağlantı kurarlar. Lateral

vestibüler nükleus, VSR'nin kontrolü için önemli bir istasyondur. İnférieur vestibüler nükleus, diğer nükleuslar ve serebellum arasında bağlantılar sağlar (Baloh ve Kerber, 2011). SSK'lerden gelen sinir lifleri superior ve medial vestibüler nükleusta, utrikül ve sakkülden gelen sinir lifleri ise lateral ve inferior vestibüler nükleusta sonlanır (Ardıç, 2019). Vestibüler nükleuslar, vestibüler sinir liflerinin yanı sıra serebellum, retiküler formasyon, spinal kord gibi yapılarla da bağlantılar kurmaktadır (Baloh ve Kerber, 2011).

**Serebellum:** Postürün ve dengenin sağlanmasıda rol oynayan önemli bir merkezdir. Serebellumun flokkulonodüler lobu vestibüler nükleuslarla bağlantılıdır (Mavioğlu, 2013). Serebellar flokkulus VOR kazancının adapte edilebilmesi için gereklidir. Serebellar nodulus ise VOR cevaplarının süresini ayarlar ve ayrıca otolit girdilerin işlenmesinde görev alır (Hain ve Helminski, 2014).

## 2.2. Vestibüler Refleksler

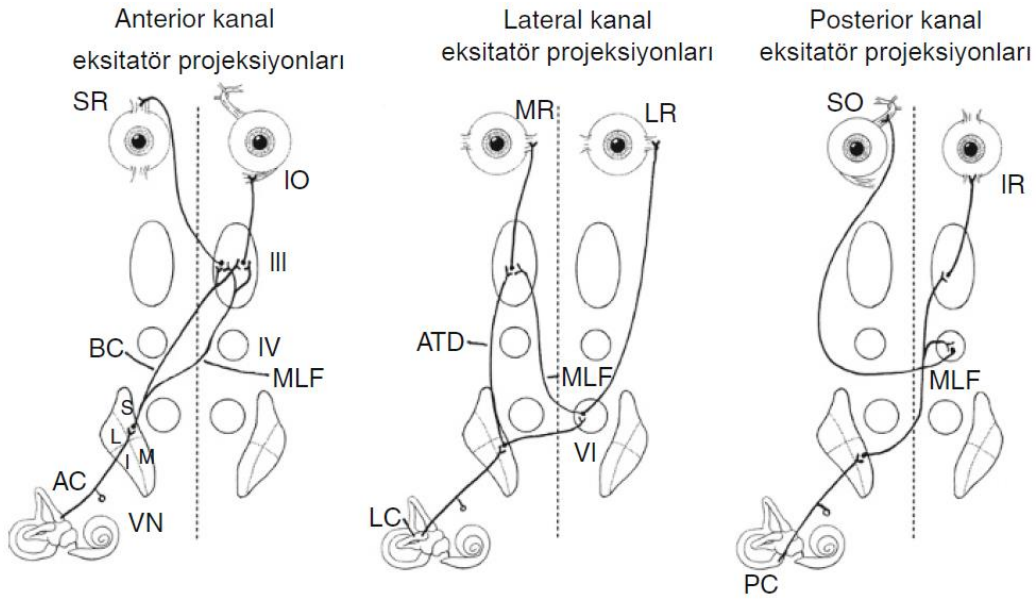
Vestibüler sistem 3 farklı sensör girdiyi çeşitli düzeylerde birleştirerek statik ve dinamik dengeyi sağlar. Dengenin korunması için hızlı, refleksif cevaplar oluşturulmalıdır. Periferik vestibüler girdilerin santral vestibüler sistemde işlenmesiyle oluşturulan refleksif motor cevaplar vestibüler refleksler olarak isimlendirilir.

### 2.2.1. Vestibülo-Oküler Refleks

VOR, baş hareketleri sırasında net görüş sağlamak üzere kısa latanslı göz hareketleri üretir. Burada amaç görüntüyü fovea üzerinde sabit tutmaktır. Fovea, retina üzerinde en net görüntünün oluştuğu bölgedir. VOR, sensör yapılarla bağlantılı refleks yollarına göre; kanal-oküler refleksler ve otolit-oküler refleksler olmak üzere iki başlık altında toplanabilir.

**Kanal – Oküler Refleks:** Semisirküler kanalın ampullasından çıkan eksitatör cevap ile başlar. Kanallarla ilişkili 3 kanal-oküler refleks mevcuttur: horizontal VOR, anterior VOR ve posterior VOR.

Eksitator uyarın kendisiyle ilişkili plan üzerinde göz kaslarında kasılmalara yol açar. Eksitator uyarınlara ek olarak uyarılan kanalın simetriğinden inhibitör uyarınlr üretilir. Örneğın; anterior SSK için sağ taraftaki eksitator yollar incelendiğinde, anterior SSK'den gelen sinyaller ipsilateral superior vestibüler çekirdeğe, daha sonra kontralateral MLF aracılığıyla kontralateral okülomotor nükleusa gider. İpsilateral superior rektus ile kontralateral inferior oblik kasının kasılması sonucu gözler yukarı ve karşı tarafa doğru torsiyonel bir hareket gerçekleştirir (şekil 8).



**şekil 8.** Sağ taraftaki SSK'lerden ekstraoküler kaslara kadar olan eksitator projeksiyonlar (Fife, 2010)  
 SO: superior oblik; IO: inferior oblik; IR: inferior rektus; LR: lateral rektus; SR: superior rektus;  
 MR: medial rektus; AC: anterior kanal; PC: posterior kanal; LC: lateral kanal; MLF: medial longitudinal fasikulus; ATD: Deiters'in ıkan traktı; BC: brakium konjunktivum; VN: vestibüler nükleus (S= superior; I= inferior; L= lateral; M= medial); III: okülomotor nükleus; IV: troklear nükleus; VI: abduşens nükleus

**Otolit - Oküler Refleks:** Kanal-oküler refleksler kadar net anlaşılmamıştır. Doğrusal hızlanmaya yanıt oluşturan otolit organlardan kaynaklandığı dşnlmektedir. Translasyonel VOR ve otolit düzeltme refleksi olmak üzere iki başlık altında incelenebilir. Translasyonel VOR, başın horizontal ve vertikal planda hızlanması sırasında görüntüyü foveada tutar. Otolit düzeltme refleksi ise başın naso-okspital eksene göre statik tilt hareketleri esnasında gözleri horizontal eksende tutar (Fife, 2010).

### 2.2.2. Vestibülo-Spinal Refleks

Vestibüler labirentten gelen bilgiler sinir sisteminde aşağı inerken baş pozisyonunu, gövde stabilitesini ve ekstremiteler pozisyonunu kontrol eder. Medial ve lateral vestibülospinal yollar ile retikülospinal yol ise vestibüler nükleuslardan gelen bilgiyi beyin sapı ve spinal korda taşır. Ayrıca boyun santral sinir sistemine baş pozisyonuyla ilgili nöral sinyaller gönderir.

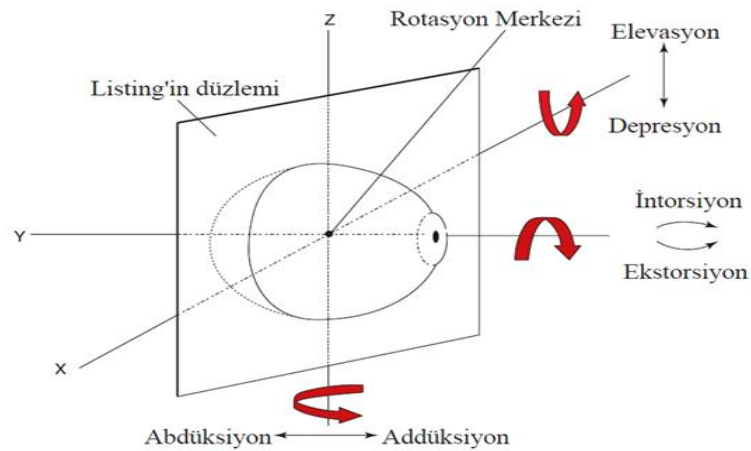
### 2.2.3. Vestibülo-Kolik Refleks

Vestibüler sinyallerin, başı stabilize etmek için, boyun kaslarına iletilmesinde görev alan önemli bir reflekstir (Furman ve ark., 2010).

### 2.3. Göz Hareketleri

Ekstraoküler kaslar ve sinir sistemi, gözleri hizada tutmak için bir sensörimotor (duyusal-motor) ünite olarak birlikte işlev görür. Motor sistem, ilgili nesneyi foveaya düşürmek için gözleri hareket ettirir ve binoküler tek görmeyi sağlamak için her iki gözü paralel duruma getirir (Singh ve ark., 2019).

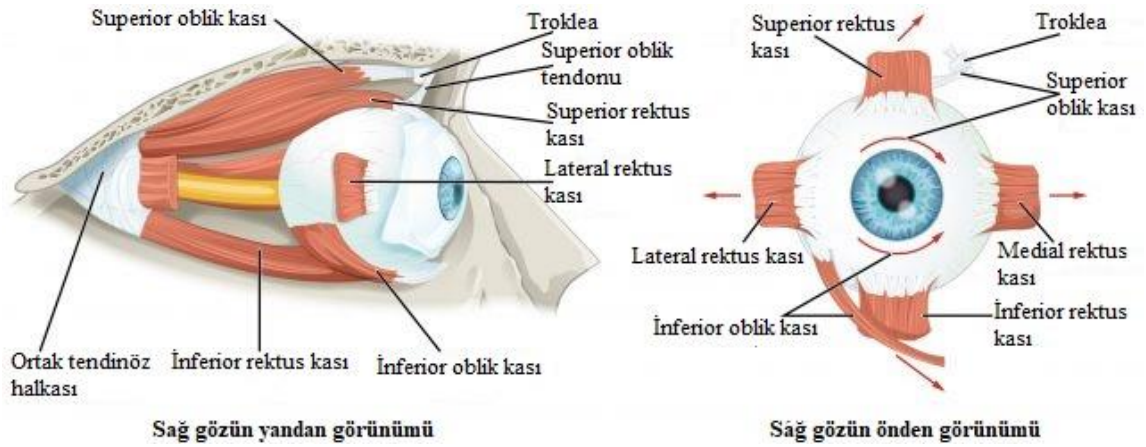
Göz küresi, kornea merkezinin 13 mm arkasında yer alan sabit bir nokta etrafında döner. Görme eksenini olarak adlandırılan bu rotasyon merkezinden geçen X, Y ve Z eksenleri Fick eksenleri olarak isimlendirilir. Listing'in düzlemi ise primer pozisyonda göz küresini içeren düzlemdir (Ahmed, 2001). Vertikal göz hareketleri (elevasyon-depresyon) X eksenini, torsiyonel göz hareketleri (intorsiyon-ekstorsiyon) Y eksenini, horizontal göz hareketleri (abdüksiyon-addüksiyon) ise Z eksenini etrafında meydana gelir (Şekil 9).



Şekil 9. Fick eksenleri ve Listing'in düzlemi (Singh ve ark., 2019)

Primer bakış pozisyonu baş ve gövde dik pozisyondayken gözlerin düz karşıya bakışıdır. Sağa-sola, yukarı-aşağı yönlü bakış pozisyonları ikincil, oblik bakış pozisyonları ise üçüncül bakış pozisyonları olarak tanımlanır (Hered ve ark., 2018). Göz pozisyonları, dört rektus ve iki oblik kası olmak üzere toplam altı adet ekstraoküler kasın kasılmasıyla belirlenir (Şekil 10). Ekstraoküler kaslar şu şekildedir:

- ❖ Superior Rektus Kası: Göz küresinin üst kısmında yer alır. Okülomotor sinirin üst dalı ile innerve edilir.
- ❖ İnferior Rektus Kası: Göz küresinin alt kısmında yer alır. Okülomotor sinirin alt dalı ile innerve edilir.
- ❖ Medial Rektus Kası: Göz küresinin iç kısmında yer alır. Okülomotor sinirin alt dalı ile innerve edilir.
- ❖ Lateral Rektus Kası: Göz küresinin dış kısmında yer alır. Abdusens sinir tarafından innerve edilir.
- ❖ Superior Oblik Kası: Göz küresinin üst kısmında bulunur. Troklear sinir tarafından innerve edilir.
- ❖ İnferior Oblik Kası: Göz küresinin alt kısmında yer alır. Okülomotor sinirin alt dalı ile innerve edilir (Wright, 2003).



Şekil 10. Ekstraoküler kaslar (<https://www.optisyen.info/ekstraokuler-kaslar-goz-kaslari/>. Erişim Tarihi: 31.03.2019)

Ekstraoküler kasların Tablo 1’de gösterildiği üzere primer pozisyona göre farklı hareketleri mevcuttur (Hered ve ark, 2018).

**Tablo 1.** Ekstraoküler kasların primer pozisyona göre hareketleri (Hered ve ark., 2018)

Ekstraoküler Kaslar	Primer Hareket	İkincil Hareket	Üçüncül Hareket
Medial Rektus Kası	Addüksiyon	—	—
Lateral Rektus Kası	Abdüksiyon	—	—
İnferior Rektus Kası	Depresyon	Ekstorsiyon	Addüksiyon
Superior Rektus Kası	Elevasyon	İntorsiyon	Addüksiyon
İnferior Oblik Kası	Ekstorsiyon	Elevasyon	Abdüksiyon
Superior Oblik Kası	İntorsiyon	Depresyon	Abdüksiyon

Aynı gözde aynı yöne hareket ettiren iki kas *sinerjist kaslar* olarak nitelendirilir. Örneğin yukarı bakışta superior rektus ve inferior oblik kası sinerjistir. Farklı gözlerde aynı bakış yönüne hareket ettiren kaslar *yöndeş kaslar* olarak isimlendirilir ve sağa bakışta sağ lateral rektus ve sol medial rektus kası yöndeş kaslara örnektir. Gözü belirli yöne hareket ettiren kas *agonist*, göze ters yönde etki eden kas ise *antagonist kas* olarak adlandırılır. Sağa bakışta sağ lateral rektus kası agonist, sağ medial rektus kası antogonist kastır (Singh ve ark., 2019). Sherrington’un resiprokal innervasyon kanununa göre, bir gözdeki kasın kasılmasıyla eş zamanlı olarak aynı gözün antogonistinde gevşeme meydana gelir (Hurt ve ark., 1972).

Oküler motor sistemin tüm bileşenlerinin ortak hedefi, görsel hedefteki nesneyi fovea üzerine (en yüksek fotoreseptör yoğunluğuna ve en iyi görme keskinliğine sahip retina bölgesi) yerleştirerek ve sabitleyerek net, tek görüşü sağlamaktır.

Birkaç fonksiyonel göz hareketi sınıfı, bu ortak hedefe ulaşmak için bir arada bulunur. Sakkadlar, pursuit, optokinetik cevaplar, verjans ve vestibüler refleksler bunlara dahildir (Rucker, 2010).

**Sakkad:** Sakkadik göz hareketleri bir hedeften başka bir hedefe doğru olan göz hareketleridir. Hızlı göz hareketleri olup istemli veya refleksif olarak gerçekleşebilir (Heywood ve Churcher, 1981). Sakkadlar, okuma ve görsel arama gibi birçok bilişsel süreç için önemlidir (Liversedge ve Findlay, 2000). Sakkadik göz hareketlerinin oluşumu

beyin sapı, frontal korteks, posterior parietal korteks, bazal gangliyonlar, superior kollikulus, serebellum tarafından kontrol edilir (Rucker, 2010).

**Pursuit:** Pursit göz hareketleri, baş sabit bir pozisyondayken hareket eden bir nesnenin görüntüsünün foveada kalmasını sağlayan istemli göz hareketleridir (Doettl ve McCaslin, 2018). Pursuit göz hareketlerinin kontrolünden sorumlu nöral yollar sakkadik göz hareketlerini kontrol eden nöral yollarla benzerdir. Parieto-okspito-temporal birleşim yeri pursuit kontrolünde önemli bir yapı olarak kabul edilir. Beyin sapı ve serebellum ile ilişkili nöral yollar belirsizdir (Billson ve Wong, 2003).

**Optokinetik Cevaplar:** Optokinetik nistagmus (OKN), görme alanından geçen hareketli nesnelere fovea üzerinde stabilize eden göz hareketleridir (Doettl ve McCaslin, 2018). OKN ve pursuit göz hareketlerinin kontrolünde benzer sistemler görev almaktadır (Rucker, 2010). OKN sırasında vizüel korteks de (kortikal göz alanlarını ve middle temporeali içerir) aktive edilir (Brodsky, 2018).

**Verjans:** Verjans göz hareketleri eş zamanlı olarak iki gözün karşıt yönlere hareketidir. Gözlerin eş zamanlı olarak içe hareketi konverjans, dışa hareket etmesi ise diverjans olarak adlandırılır (Coats ve Olitsky, 2007; Ostrow ve Kirkeby, 2014).

**Vestibüler Refleksler:** Vestibüler hareketler başka bir ifadeyle vestibülo-oküler refleks, baş hareketleri sırasında görme alanını sabit tutar. Vestibüler göz hareketleri labirentin-pontin yollar ile bağlantılıdır ve bu oküler hareketlerin oluşturulması için SSK'lerin ampullasından bilgi alır.

Fonksiyonel göz hareketi sınıflandırmasında yer alan terimlere ek olarak nistagmusun da doğru tanımlanması göz hareketlerindeki bozukluklarının anlaşılmasında önemlidir (Billson ve Wong, 2003). Nistagmus, gözlerin ritmik, istem dışı hareketleridir (Özgirgin, 2013). Hızlı ve yavaş olmak üzere iki fazdan oluşur. Yavaş faz nistagmusun asıl vestibüler komponentiyken hızlı faz düzeltici bir sakkadik harekettir (Güneri, 2016).

Sağlam bir duyuşal sistem çevremizi derinlemesine yani üç boyutlu olarak algılamamızı sağlar. Duyuşal mekanizma; binoküler tek görme, füzyon, stereopsis gibi bileşenleri içerir. *Binoküler tek görme*, ilgili nesnenin tek bir görüntüsünü algılamak için her iki gözün aynı anda katkısını içerir. Motor oküler paralelliği harekete geçiren en önemli duyuşal mekanizmadır. *Füzyon*, beyin korteksinde algılanan iki gözün görsel



görüntülerinin birleştirilmesi olarak adlandırılır. Bu işlem için korrespondan retina elemanları kullanılır. Korrespondan retinal elemanlar subjektif algı lokalizasyonu ile binoküler görmeyi oluşturan önemli elemanlardır. Füzyonun gerçekleşebilmesi için retinal görüntülerin aynı boyutta, şekilde ve netlikte olması gereklidir. *Stereopsis* ise nesnelerin üç boyutlu olarak algılanmasıdır (Von Noorden ve Campos, 2002).

Gözleri hizada tutmak için birlikte çalışan duyuşal sistem ve motor sistem karşılıklı olarak birbirlerini destekler. Bu sistemlerde gerçekleşebilecek bir bozukluk şaşılıkla sonuçlanabilir (Singh ve ark., 2019).

#### **2.4. Şaşılık**

İki gözün fovealarını aynı anda ortak bir nesneye eş zamanlı olarak yönlendirememesi şaşılık olarak tanımlanır (Lancaster, 1952). Başka bir ifadeyle şaşılık, gözlerin görme eksenlerinin paralelliğinin bozulması durumudur (Von Noorden ve Campos, 2002). Kayma her yöne olabilir ve kayma miktarı, kayan gözdeki sapma miktarının açısı kadardır (Farziyeva, 2017).

Şaşılığın toplumda görülme sıklığı % 2-4'tür (Şener, 2009). Asya toplumlarında ekzotropanya (dışa şaşılık), Batı toplumlarında ezotropanya (içe şaşılık) daha sık görülür (Robaei ve ark., 2006; Mohny, 2007; Chia ve ark., 2010).

Çocukluk çağı şaşılıklarının etiyojisi tam olarak bilinmemektedir ancak hem genetik hem de çevresel faktörlerin katkıda bulunduğı düşünölmektedir (Cotter ve ark., 2011). Düşük gestasyon yaşı, doğum ağırlığı ve Apgar skoru, annenin gebelikte sigara kullanımı, kırma kusuru, astigmatizma, serebral palsi, prematüre retinopatisi gibi faktörler şaşılık için risk oluşturmaktadır (Fieß ve ark., 2017).

Şaşılık varlığında, konfüzyonun (benzer olmayan görüntülerin üst üste eş zamanlı algılanması) ve diplopinin (çift görme) önlenmesi için duyuşal adaptasyon mekanizmaları görev alır. Yaklaşık 6-8 yaşından küçük çocuklarda geliştirilebilen bu mekanizmalar anormal retinal korrespondans (ARK) ve supresyondur. ARK, kayan gözün foveal olmayan bir noktası ile fikse eden gözün foveasının birbiriyle uyum içinde olmasıdır (Singh ve ark., 2019). Supresyon ise sadece binoküler görme koşullarında mevcuttur ve fikse eden göz kapatılıp kayan gözle bakıldığında ortadan kalkar.

Şaşılık terminolojisi belli takılardan oluşmaktadır. Şaşılığın yönüne göre iç ezo-, dış ekzo-, yukarı hiper-, aşağı hipo-, içe rotasyonel insiklo- ve dışa rotasyonel eksiklo-

ekleri almaktadır. Şaşılık manifest (karşıdan bakıldığında belli olan şaşılık) ise -tropyta, latent (gizli şaşılık) ise -forya ekleri kullanılır (Şener, 2009).

Esansiyel infantil ie şaşılık yaşamanın ilk 6 ayında ortaya çıkar (Green-Simms ve Mohney, 2010). Çocuklarda infantil dönemin dışında ie şaşılık çoğunlukla akomodasyonun iyi gelişim gösterdiği 1-3 yaş arasında ortaya çıkar. Kayma önceleri intermitan başlar, gerekli girişim yapılmadığı sürece binoküler görmenin zayıflaması ile sabitleşir (Şener, 2009).

## **2.5. Denge Sisteminin Değerlendirilmesi**

### **2.5.1. Pediatrik Denge Skalası**

Pediatrik Denge Skalası (PDS), Berg Denge leği'nin (Berg ve ark., 1995) Franjoine ve ark. (2003) tarafından çocuklar için düzenlenmiş versiyonudur. Çocukların günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengeleri değerlendirilmektedir. Skala, 14 maddeden oluşmakta ve her bir madde 0-4 arasında puanlanmaktadır. Toplam puanın yüksek olması dengenin daha iyi olduğunu göstermektedir.

PDS, okulda veya klinik ortamlarda uygulanabilir. Aynı bireylerde, farklı uygulayıcıların elde ettikleri sonuçlar arasında belirgin farklılık olmadığı gösterildiğinden tutarlılığı yüksek bir test olarak görülmektedir (Arslan ve Anlar, 2019).

### **2.5.2. Yatak Başı Muayene Yöntemleri**

**Fukuda Adımlama Testi:** Bu testte bireyden ellerini ne uzatarak gözleri kapalı bir şekilde en az 30 saniye boyunca yerinde adımlama yapması istenir. Adımlama yaptıkça bireyin belirli bir tarafa 30/45 dereceden daha fazla dönmesi o tarafta vestibüler lezyonun varlığını düşündürür. SSS hastalıklarında adımlama şekli belirgin şekilde bozulabilir (Hullar ve Minor, 2005; Tusa, 2014).

**Yürüme Testi (Parmak-Topuk Yürüyüşü):** Birey düz bir çizgi üzerinde önce gözler açık, sonra gözler kapalı olarak parmak ucu-topuk şeklinde 6-8 metre yürütülür. Yürüyüşler geri döndürülerek sürdürülür. Periferik vestibüler bozukluklarda birey düz çizgi üzerinde yürüyemez ve patolojinin olduğu tarafa doğru sapma gözlenir. Santral bozukluklarda birey dayanma düzlemini genişletmek için ayaklarını açar (Akpınar, 2005).

**Disdiadokinezi Testi:** Bireyden bir elini diğer elinin üzerinde veya ellerini dizinin üzerinde ardı sıra hareketlerle ters düz yapması istenir. Hareketin ritmik bir şekilde yapılamaması serebellar patolojiyi düşündürür (Zaidi ve Sinha, 2013).

**Parmak Burun Testi:** Bireyden önce gözler açık, sonra gözler kapalı olarak bir kolunu yana doğru açıp kapatarak işaret parmağıyla burnunun ucuna dokunması istenir. Bir başka yöntemde ise bireyden işaret parmağı ile önce klinisyenin işaret parmağına sonra kendi burnuna dokunması istenir. Bu işlemler birkaç kez tekrarlanır. Testte başarılı olunamaması serebellar patolojiyi düşündürür (Brandt ve ark., 2013).

**Past - Pointing Test:** Past - pointing işaretlenen yeri geçme şeklinde tanımlanabilir (Güneri, 2016). Bireyden ellerini klinisyenin ellerinin ucuna temas edecek şekilde uzatması istenir, daha sonra aynı işlem gözler kapalı olarak tekrarlanır. Gözler açıkken bulunan ve yeri bilinen hedefin gözler kapatıldığında bulunamaması vestibülo-spinal bozuklukları işaret edebilir (Hullar ve Minor, 2005).

## 2.6. Videonistagmografi Testi

1800'lü yıllarda gözün bir voltajının var olduğu ve göz rotasyonu ile değiştiği fark edilmiştir. Çünkü kornea retina göre pozitif olarak yüklendiğinden bir dipol oluşur. Bu kornea-retinal potansiyel ile göz hareketlerinin kaydedilmesine elektrookülografi (EOG) adı verilir (Schubert, 2014). EOG, tipik olarak elektronistagmografi (ENG) sırasında göz hareketlerinin kaydedilmesidir. ENG'de her bir göz etrafına yerleştirilen yüzey elektrotları ile kayıt yapılır. Alternatif olarak göz hareketleri videonistagmografi (VNG) kullanılarak da kaydedilebilir (Şafak, 2012).

VNG, günümüzde göz hareketlerini kaydetmek için en yaygın kullanılan yöntemdir (Furman ve Goldstein, 2017). Özel bir gözlük (goggle) içerisinde, gözler infrared ışınlar ile aydınlatılır ve video kameralarla kaydedilen göz hareketleri bilgisayar sistemine aktararak değerlendirilir. VNG ile horizontal, vertikal ve torsiyonel göz hareketleri kaydedilebilmektedir (Linthicum ve ark., 1988; Falls, 2019).

VNG test bataryasını, okülomotor testler (sakkad, pursuit, optokinetik, gaze, spontan nistagmus), pozisyonel testler ve kalorik test oluşturmaktadır (Furman ve Goldstein, 2017).

Çocuklarda dikkat eksikliği ve isteksizlik bu testlerin sonuçlarını etkileyebilmektedir. Başarılı ve güvenilir kayıtlar için testler, oyuna dönüştürülerek eğlenceli hale getirilmelidir. Çocuklarda bu durum yüksek motivasyon sağlayabilir ve testlerdeki performansını arttırabilir. Testlerde verilen yönergelerin açık ve basit olması, görevlerin anlaşılmasının kontrol edilmesi güvenilir kayıtlar elde etmek için kritik öneme sahiptir (Zwicky, 2013). Testlerin sonuçlarını etkileyebilecek sedatifler ve vestibüler sistemi baskılayıcı ilaçların kullanımı da testten iki gün önce bırakılmalıdır (Furman ve Goldstein, 2017).

### 2.6.1 Sakkad Testi

Sakkad testinin amacı sakkadik göz hareketlerindeki anomalileri tespit etmektir (Bojrab ve Ostrowski, 2005). Bu testte bireyden ışık panosunun merkezine göre 15-20 derecelik bir açı ve 2-3 saniyelik aralıklarla bir sağda bir solda (horizontal ekseninde) yanan görsel uyarana başını hareket ettirmeden bakması istenir (Satar, 2019).

Sakkadik göz hareketleri değerlendirilmesinde üç parametre üzerinde durulur: latans (süre), hız (velocity) ve doğruluk (accuracy) (Shepard ve ark., 2013).

**Latans:** Görsel uyarının verilmesiyle gözün bunu algılayıp hedefe yönelmesi arasında geçen süredir (Özdek, 2016). ENG yöntemiyle normal bireylerde 20 derecelik amplitüdü olan sakkadik göz hareketi için latans değeri 192 msn (129-255 msn) olarak bulunmuştur (Van Der Stappen ve ark., 2000). Latans uzaması dikkat eksikliği ve bazal gangliyonları etkileyen patolojilerde görülebilir.

**Hız:** EOG yöntemiyle 20 derecelik bir sakkadik göz hareketi için hız, 210 msn ile 510 msn arasındadır. Sakkadik göz hareketlerinde yavaşlama SSS'yi etkileyen ilaçların kullanımında, uyku eksikliği ve yorgunluk gibi durumlarda, serebellar bozukluklarda, bazal gangliyonları etkileyen patolojilerde, göz kaslarına ve bunların sinirsel bağlantılarına ait hastalıklarda görülebilir (Satar, 2019).

**Doğruluk:** Sakkadik hareket esnasında gözün görsel uyarıyı ne kadar doğru yakaladığı değerlendirilir. Görsel uyarının ilerisine bakılırsa “hipermetrik (overshoot)”, gerisine bakılırsa “hipometrik (undershoot)” olarak adlandırılır. Hipermetrik sakkad serebellar patolojilerde görülebilir. Hipometrik sakkadlara ise çoğu zaman normal bireylerde rastlanabileceği gibi bazal gangliyonları etkileyen patolojilerde de rastlanabilir. Sakkadik glissade durumunda ise gözler sakkadik hareketi

gerçekleştirdikten sonra kaymaya başlar ve fazlaca bozuk bir trase elde edilir. Oküler myasteni ve serebellar bozukluklarda görülebilir (Özdek, 2016).

### **2.6.2. Pursuit Testi**

Bireyden ışıklı pano üzerinde sağdan sola ve soldan sağa doğru hareket eden görsel uyarını başını hareket ettirmeden takip etmesi istenir. Görsel uyarının frekans ranjı 0,2-0,7 Hz'dir. Bu testte kazanç değerlendirmesi yapılır ve görsel uyarı ile göz hareketinin uyumu incelenir. Kazanç, göz hareketi hızının görsel uyarının hızına oranıdır (Bojrab ve ark., 2015). Normal bir bireyde kazanç değeri 0,8 ve üzerindedir. Kazanç değerinin 0,2-0,8 arasında olduğu durumlarda bireylerde dikkat eksikliği, SSS'yi etkileyen ilaç kullanımı ya da SSS patolojisi görülebilir. Kazancın 0,2'den az olması durumunda ise SSS patolojisi olasıdır. Faz, hedef ile göz pozisyonu arasındaki zamansal ilişkidir ve normal bireyler ışığı 0° faz farkı ile takip edebilirler (Satar, 2019).

### **2.6.3. Optokinetik Test**

OKN, görme alanı içerisinde hareket eden nesnelere refleksif olarak üretilen göz hareketleridir. Görsel hedefler sağa hareket ederken sola OKN, sola hareket ederken sağa OKN görülür. Gerçek bir OKN testi için görme alanının en az % 90'ı hedef uyarandan oluşmalıdır (Janky ve Shepard, 2016).

Gerçek OKN nörolojik substratta, pursuit alanları ve hareket eden görsel uyarana tepki veren ancak baş hareketlerine tepki vermeyen optokinetik alanların bir kombinasyonu ile oluşur. OKN analizi, göz hareketinin hız kazancı hesaplanarak yapılır. Kazanç, göz hızının verilen uyarının hızına oranı olarak tanımlanır (Shepard ve Schubert, 2016). Saniyede 60°'lik bir hızla verilen OKN uyarı için kazanç 0,5'tir. Kazancın her iki gözde simetrik olarak düşmesi, görme sistemi hastalıklarında, spontan ve konjenital nistagmusda görülür. Her iki gözde OKN kazancının farklı olarak elde edilmesi oksipitoparietal lezyonlarda ortaya çıkar (Satar, 2019).

### **2.6.4. Gaze Testi**

Gaze testi, bakış testidir. Bu testte bireyden ışıklı pano üzerinde merkezi hattan 20-30 derece sağda, solda, aşağıda ve yukarıda bulunan hedefe en az 10-20 saniye süreyle başını hareket ettirmeden bakması istenir. Fiksasyon yeteneği bozulmuş bireylerde gözler sabit kalmaz ve nistagmus meydana gelir.

Periferik vestibüler veya santral okülomotor yollarla ilgili bozuklukları tanımlamakta oldukça faydalı bir testtir. Periferik patolojilerde nistagmusun yönü bakış yönü ile değişmez ve yavaş fazı patoloji yönündedir. Santral patolojilerde bakış yönü ile nistagmus yönü değişir ve vertikal nistagmuslar gözlenebilir (Schubert, 2014; Goebel ve Slattery, 2015).

### **2.6.5. Spontan Nistagmus Testi**

Uyarı olmaksızın görülen istemsiz bir ritmik göz hareketi spontan nistagmus olarak adlandırılır. Birey oturur pozisyonda ve gözleri açıkken kayıt alınır, göz hareketleri değerlendirilir. Spontan nistagmus hem periferik hem de santral patolojilerde görülebilir. Patolojinin periferik veya santral olmasına nistagmusun özelliklerine göre karar verilir. Periferik vestibüler hastalıklardan kaynaklanan nistagmus; görsel fiksasyonla baskılanır, hızlı faz yönüne bakışta şiddeti artar ve genellikle horizonto-rotatuardır. Santral patolojilerde; nistagmusun şiddeti fiksasyondan etkilenmez, vertikal nistagmus görülebilir ve bakış yönü ile nistagmusun yönü değişken olabilir (Goebel ve Slattery, 2015). Spontan nistagmus, yavaş faz hızı  $5^\circ/\text{sn}$ 'den fazla olduğu zaman klinik önem taşır.

### **2.6.6. Pozisyonel Testler**

Positioning nistagmusun (baş veya baş-gövdenin aktif olarak hareketinden kaynaklı nistagmus) ve onun görüldüğü Bening Paroksizmal Pozisyonel Vertigo'nun (BPPV) değerlendirilmesine yöneliktirler.

Posterior ve anterior SSK BPPV'sine yönelik olan değerlendirme "Dix-Hallpike" manevrası olarak adlandırılır. Posterior kanal BPPV'sinde baş, bozukluğun olduğu tarafa doğru sarkık pozisyona getirildiğinde nistagmus görülür ve nistagmusun yönü bozukluğun olduğu kulağa doğrudur. Torsiyonel özelliktedir ve yaklaşık 1 dakikadan sonra şiddeti azalarak kaybolur. Birey oturma pozisyonuna getirildiğinde nistagmus yön değiştirir.

Horizontal kanal BPPV'yi saptamak için "Roll" testi yapılır. Birey sırt üstü yatarken başı 30 derece fleksiyondayken sağa veya sola çevrilir. Ortaya çıkan nistagmus horizontal eksendedir. Nistagmusun latansı, posterior kanal BPPV'ye göre daha kısadır ve birkaç saniyedir. Nistagmusun şiddeti ise bozukluğun olduğu tarafta daha fazladır (Satar, 2019).

### 3. MATERYAL VE METOT

Çalışmamız Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Ünitesi'nde, 01.10.2018 – 31.03.2019 tarihleri arasında yapıldı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı'nın 05.07.2018 tarihli ve 2018/334 sayılı kararı ile etik açısından uygun bulundu (Ek 1).

#### 3.1. Bireyler

Çalışmamıza 6 – 10 yaşları arasında toplam 30 çocuk dahil edildi. Çocuklar, çalışma ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Şaşılık tanısı almış 15 çocuk çalışma grubunu, sağlıklı 15 çocuk kontrol grubunu oluşturdu. Katılımcılar arasında sosyo-ekonomik, sosyo-kültürel düzey ve cinsiyet farklılıkları gözlemlenmedi.

#### 3.2. Seçim Kriterleri

##### 3.2.1. Çalışma Grubu İçin Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Çalışma grubu için dahil edilme ve dışlanma kriterleri Tablo 2'de gösterildi.

**Tablo 2.** Çalışma grubu için dahil edilme ve dışlanma kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri	Dışlanma Kriterleri
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ 6 – 10 yaş aralığında olması,</li><li>❖ Şaşılık tanısı almış olması,</li><li>❖ Herhangi bir cerrahi öyküsü olmaması,</li><li>❖ Şaşılık dışında denge sistemini etkileyebilecek patolojinin olmaması,</li><li>❖ Her iki göz için görme keskinliğinin testte kullanılan görsel hedefi gözlüksüz görebilecek düzeyde olması,</li><li>❖ Normal otoskopik muayeneye sahip olması,</li><li>❖ Akustik immitansmetrik incelemede bilateral Tip A timpanograma (Jerger, 1970) ve ipsilateral, kontralateral akustik refleks cevaplarına sahip olması,</li><li>❖ Bilateral işitmenin normal sınırlarda (Clark, 1981) olması.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Çalışmaya dahil edilme kriterlerinden herhangi birisine uymaması,</li><li>❖ Şaşılık dışında oftalmolojik hastalığı olması,</li><li>❖ İşitme ve denge sistemini etkileyebilecek ilaç kullanımı olması,</li><li>❖ Videonistagmografi test ekipmanını kullanmaya engel olacak fiziksel problemlerin bulunması,</li><li>❖ Teste koopere olamaması,</li><li>❖ Herhangi bir nörolojik, psikiyatrik hastalık tanısı almış olması,</li><li>❖ Herhangi bir sistemik hastalığı olması,</li><li>❖ Herhangi bir sendromu olması,</li><li>❖ Herhangi bir ortopedik rahatsızlığı olması.</li></ul>

### 3.2.2. Kontrol Grubu İçin Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Kontrol grubu için dahil edilme ve dışlanma kriterleri Tablo 3'te gösterildi.

**Tablo 3.** Kontrol grubu için dahil edilme ve dışlanma kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri	Dışlanma Kriterleri
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ 6 – 10 yaş aralığında olması,</li><li>❖ Herhangi bir görme problemi olmaması,</li><li>❖ Herhangi bir cerrahi öyküsü olmaması,</li><li>❖ Denge ile ilgili herhangi bir problemi olmaması,</li><li>❖ Normal otoskopik muayeneye sahip olması,</li><li>❖ Akustik immitansmetrik incelemede bilateral Tip A timpanograma (Jerger, 1970) ve ipsilateral, kontralateral akustik refleks cevaplarına sahip olması,</li><li>❖ Bilateral işitmenin normal sınırlarda (Clark, 1981) olması.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Çalışmaya dahil edilme kriterlerinden herhangi birisine uymaması,</li><li>❖ İşitme ve denge sistemini etkileyebilecek ilaç kullanımı olması,</li><li>❖ Videonistagmografi test ekipmanını kullanmaya engel olacak fiziksel problemlerin bulunması,</li><li>❖ Teste koopere olamaması,</li><li>❖ Herhangi bir nörolojik, psikiyatrik hastalık tanısı almış olması,</li><li>❖ Herhangi bir sistemik hastalığı olması,</li><li>❖ Herhangi bir sendromu olması,</li><li>❖ Herhangi bir ortopedik rahatsızlığı olması.</li></ul>

### 3.3. Gereç ve Yöntem

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda şaşılık tanısı almış, rutin göz muayenesine gelen 15 çocuk çalışma grubuna dahil edildi.

Kartopu örnekleme<sup>1</sup> yöntemi kullanılarak, yaş eşleştirmesine göre seçilen 19 çocuk kontrol grubuna dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilen tüm çocuklara ve ailelerine çalışma anlatıldı. “Hasta Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” ve “Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Çocuk Olur Formu” okumaları için verildi ve imzalatıldı (Ek 2, 3).

Çalışmaya katılmayı kabul eden 34 çocuğun ailesinden alınan bilgiler doğrultusunda, araştırmacı tarafından hazırlanan çocuk bilgi formu dolduruldu.

Tüm çocuklara sırasıyla; otoskopik muayene, akustik immitansmetrik ve odyolojik değerlendirme yapıldı. Değerlendirme sonucu tüm bulguları normal olan çocuklar çalışmaya dahil edildi. Kontrol grubunda yer alan 2 çocuk Tip B timpanogram bulgusuna sahip olduğu için çalışma dışı bırakıldı.

<sup>1</sup> Kartopu örnekleme; bir bireyle temas kurulmasının ardından, bu bireyin yardımıyla başka bir bireyle görüşüp zincirleme olarak örnekleme oluşturma işlemidir.



Çalışmaya dahil edilen 32 çocuğa sırasıyla Pediatrik Denge Skalası (PDS), yatak başı muayene yöntemleri ve videonistagmografi (VNG) testi uygulandı. Kontrol grubunda yer alan 2 çocuk VNG testinde kooperasyon problemi yaşadığı için çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmamız; kontrol grubunda 15, çalışma grubunda 15 çocuk olmak üzere toplam 30 çocuk ile yürütüldü.

### **3.3.1. Çocuk Bilgi Formu**

Çalışmada araştırmacı tarafından hazırlanan; çocuğun demografik bilgilerinin, çocuğa yönelik işitme, denge ve genel sağlığı ile ilgili soruların ve otoskopik muayene bulgularının yer aldığı “Çocuk Bilgi Formu” kullanıldı (Ek 4). Bu form aileden alınan bilgiler doğrultusunda araştırmacı tarafından dolduruldu. Çalışma grubundaki çocukların şaşılık ile ilgili bilgilerine göz hastalıkları bölümü kayıtlarından ulaşıldı.

### **3.3.2. Otoskopik Muayene**

Çocuğun otoskopik muayenesi Kulak Burun Boğaz polikliniğinde yapıldı. Bilateral normal kulak zarı ve dış kulak kanalı görünümüne sahip olan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

### **3.3.3. Akustik İmmitansmetrik Değerlendirme**

Akustik immitansmetrik değerlendirme için GSI TympStar Pro™ (Grason Stadler Inc., Eden Prairie, MN, US) cihazı kullanıldı. Yapılan değerlendirmede + 200 ile – 400 daPa basınç aralığında 226 Hz’de 85 dB SPL (Sound Pressure Level) şiddetinde uyarın kullanılarak elde edilen timpanogramlar Jerger (1970) sınıflandırmasına göre incelendi. Tip A timpanograma sahip olan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

95 dB HL (Hearing Level) ve üzeri uyarın kullanılarak 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz’de ipsilateral ve kontralateral akustik reflekslerin varlığı incelendi. Akustik refleks varlığı olan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

### 3.3.4. Odyolojik Değerlendirme

GSI AudioStar Pro™ (Grason Stadler Inc., Eden Prairie, MN, US) klinik odyometre kullanılarak, IAC (Industrial Acoustic Company) standartlarındaki sessiz odada araştırmacı tarafından odyolojik değerlendirme yapıldı. Hava yolu uyarım için TDH 39 kulak üstü kulaklık, kemik yolu uyarım için Radioear B-71 kemik vibratör kullanıldı. Odyolojik değerlendirmede saf ses odyometrisi ve konuşma odyometrisi yapıldı.

**Saf Ses Odyometrisi:** Çocuğun 125 - 8000 Hz oktav frekanslarında hava yolu işitme eşikleri, 500 - 4000 Hz oktav frekanslarında kemik yolu işitme eşikleri, duyduğu seviyeden teste başlayıp şiddetin giderek düşürülmesiyle, her iki kulak için belirlendi. Saf ses ortalaması iki kulakta da 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'de elde edilen işitme eşiklerinin aritmetik ortalaması alınarak hesaplandı. Çalışmaya hava yolu işitme eşikleri normal sınırlarda olan, hava-kemik aralığı 10 dB'den fazla olmayan çocuklar dahil edildi. Çalışmada kullanılan, saf ses ortalamalarına göre işitme kaybı dereceleri (Clark, 1981) Tablo 4'te gösterildi.

**Tablo 4.** Saf ses ortalamalarına göre işitme kaybı dereceleri (Clark, 1981)

Sas Ses Ortalamaları	İşitme Kaybı Dereceleri
-10 – 15 dB HL	Normal işitme
16 – 25 dB HL	Çok Hafif Derecede İşitme Kaybı
26 – 40 dB HL	Hafif Derecede İşitme Kaybı
41 – 55 dB HL	Orta Derecede İşitme Kaybı
56 – 70 dB HL	Orta – İleri Derecede İşitme Kaybı
71 – 90 dB HL	İleri Derecede İşitme Kaybı
91 ve üzeri dB HL	Çok İleri Derecede İşitme Kaybı

**Konuşma Odyometrisi:** *Konuşmayı Alma Eşiği*, “Çocuklar İçin Üç Heceli Kelime Listesi” araştırmacı tarafından kullanılarak duyduğu seviyeden teste başlayıp şiddetin giderek düşürülmesi ile belirlendi (Ek 5). Araştırmacı tarafından okunan 5 kelimenin 3’ünü doğru tekrar ettiği en düşük şiddet seviyesi konuşmayı alma eşiği olarak belirlendi. Saf ses ortalaması ile konuşmayı alma eşiği uyumlu (Stach, 2010) olan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

*En Rahat Ses Seviyesi*’ni belirlemek için konuşmayı alma eşiğinin üzerine 40 dB SL (Sensation Level) eklenerek bulunan seviyede çocuğa rahat duyup duymadığı, sesin artırılıp azaltılmasını isteyip istemediği soruldu. Çocuktan alınan yanıtlar doğrultusunda en rahat ses seviyesi belirlendi.

*Konuşmayı Ayırt Etme Yüzdesi*’ni belirlemek için en rahat ses seviyesinde, “Çocuklar İçin Tek Heceli Kelime Listesi” kullanıldı (Ek 6). Kelimeler, taşıyıcı cümle kullanılarak araştırmacı tarafından çocuğa okundu ve çocuktan tekrar etmesi istendi. Doğru tekrar edilen kelimelerin sayısına göre yüzde belirlendi. Konuşmayı ayırt etme yüzdesi % 90 ve üzeri (Jerger ve Hayes, 1977) olan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

### **3.3.5. Pediatrik Denge Skalası**

PDS, Türkçe’ye araştırmacı tarafından çevrildi (Ek 7, 8). Çocuğun günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengesinin değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışma grubundaki çocuklar, günlük yaşamda gözlük kullandıkları için gözlükleri ile değerlendirildi.

PDS’deki her bir madde 0-4 arasında puanlandırıldı ve çocuğun maddelerden elde ettiği toplam puan hesaplandı. PDS maddelerindeki aktiviteler aşağıda belirtildiği gibi uygulandı:

1. Oturuştan ayakta durmaya geçiş: Çocuktan kollarını kaldırması ve ayağa kalkması istendi.
2. Ayakta duruştan oturmaya geçiş: Çocuktan ellerini kullanmadan yavaşça oturması istendi.
3. Transferler: Çocuktan kol desteği olan oturma yerinden kol desteği olmayan oturma yerine sonra tekrardan kol desteği olan oturma yerine geçmesi istendi.
4. Desteksiz ayakta durma: Çocuktan 30 saniye boyunca tutunmadan veya ayaklarını hareket ettirmeden ayakta durması istendi.

5. Desteksiz oturma: Çocuktan 30 saniye boyunca kolları göğsünün üzerinde birleşik olacak şekilde oturması (sırt desteği olmadan) istendi.
6. Gözler kapalı olarak ayakta durma: Çocuktan gözleri kapalı olarak ayakta durması istendi.
7. Ayaklar birleşik ayakta durma: Çocuktan ayaklarını yan yana yerleştirmesi ve tutunmadan ayakta durması istendi.
8. Bir ayak öndeyken ayakta durma: Çocuktan bir ayağı diğerinin önünde (parmak-topuk) olacak şekilde ayakta durması istendi.
9. Tek ayak üzerinde durma: Çocuktan tek ayak üzerinde mümkün olduğu kadar uzun süre durması istendi.
10. 360 derece dönme: Çocuktan kendi etrafında tam bir dönüş yapması, durması ve sonra diğer yönde tam bir dönüş yapması istendi.
11. Sağ ve sol omuz üzerinden arkaya bakma: Çocuktan ayakları yerde sabit bir şekilde ayakta durması istendi. Sağ ve sol omuzlarının üzerinden (ayaklarını yerden hareket ettirmeden) arkasına bakmak için dönmesi istendi. Bu işlemi kolay yapabilmesi için çocuğa bir obje gösterildi ve objeyi izlemesi söylendi.
12. Zemindeki objeyi alma: Çocuktan dominant ayağının önünde (yaklaşık çocuğun ayak uzunluğu kadar mesafede) duran objeyi yerden alması istendi.
13. Basamağa alternatif dokunma: Çocuktan her bir ayağını ardı sıra step taburesine koyması ve her bir ayağı 4 kez tabureye dokununcaya kadar devam etmesi istendi.
14. Uzatılmış kolla ileri doğru uzanma: Çocuktan ayakta dururken kolunu ileriye doğru uzatması, parmaklarını yumruk yapması ve ayaklarını hareket ettirmeden olabildiğince ileri doğru uzanması istendi.

### **3.3.6. Yatak Başı Muayene Yöntemleri**

Çalışmada, her test öncesi yatak başı muayene yöntemi için kullanılan yönergeler araştırmacı tarafından uygulandı. Sonra çocuğa yönerge tekrarlanarak yapılması istendi.

**Fukuda Adımlama Testi:** Çocuktan ellerini öne doğru uzatıp gözlerini kapatması ve yerinde sayarak adımlama yapması istendi (Şekil 11). En az 30 saniye boyunca araştırmacı tarafından çocuk izlendi. Başlangıç yeri ile adımlamayı bitirdiği yer arasında kaç derece fark olduğuna bakıldı.



Şekil 11. Fukuda adımlama testi (Aileden izin alınmıştır, Ek 9)

**Yürüme Testi (Parmak-Topuk Yürüyüşü):** Çocuktan, gözleri açık bir şekilde, düz bir çizgi üzerinde 6-8 metre parmak ucu – topuk şeklinde yürütmesi istendi. Sonra gözleri kapalı olarak tekrar aynı çizgi üzerinde aynı şekilde yürütmesi söylendi (Şekil 12). Çocuğun yürüyüşündeki sapmalar değerlendirildi.



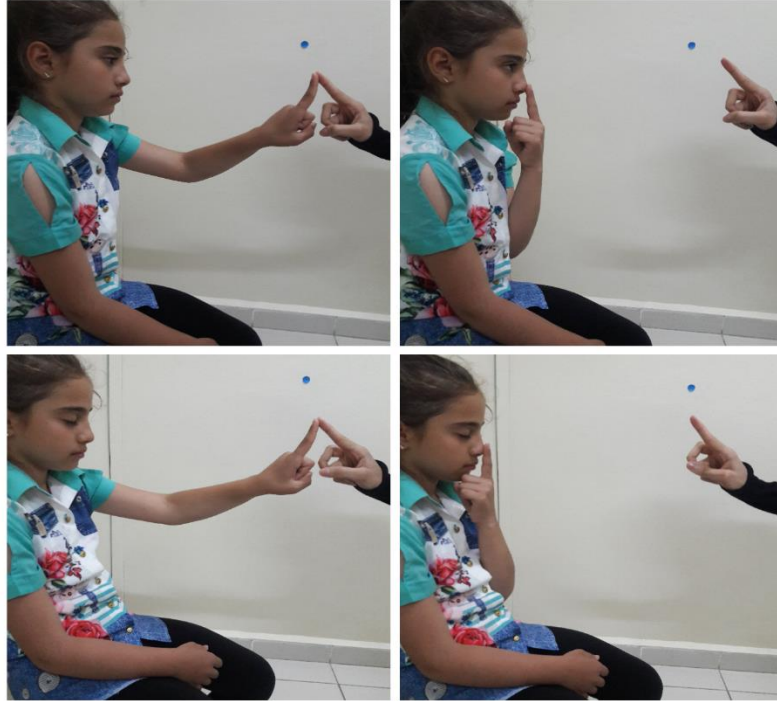
Şekil 12. Yürüme testi (Parmak-topuk yürüyüşü) (Aileden izin alınmıştır, Ek 9)

**Disdiadokinezi Testi:** Çocuktan bir elini diğer elinin üzerine koymas ve ardı sıra hareketlerle ters düz yapması istendi (Şekil 13). Çocuğun hareketi belirli süre düzenli yapması değerlendirildi.



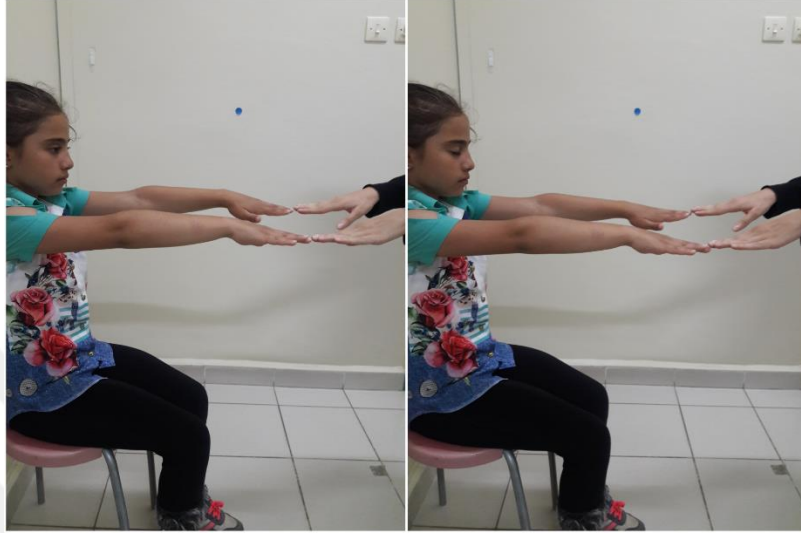
Şekil 13. Disdiadokinezi testi (Aileden izin alınmıştır, Ek 9)

**Parmak Burun Testi:** Çocuktan gözleri açıkken işaret parmağıyla önce araştırmacının işaret parmağına sonra kendi burnuna dokunması istendi. Aynı işlem gözler kapalıyken de tekrarlandı (Şekil 14). Çocuğun, bu hareketi üst üste en az 5 kez yapması değerlendirildi.



Şekil 14. Parmak burun testi (Aileden izin alınmıştır, Ek 9)

**Past-Pointing Testi:** Çocuktan oturur pozisyonda, gözleri açıkken ellerini ileriye doğru uzatması ve belli bir mesafede karşısında bulunan araştırmanın ellerinin ucuna değdirmesi istendi. Aynı işlem gözler kapalıyken de tekrarlandı (şekil 15). Çocuğun, bu hareketi en az 5 kez yapması değerlendirildi.



**şekil 15.** Past-pointing testi (Aileden izin alınmıştır, Ek 9)

### **3.3.7. Videonistagmografi Testi**

Çalışmada, Micromedical Technologies INC. VisualEyes™ 4 kanallı VNG (Chatham, US) cihazı ve Spectrum 9 yazılımı kullanılarak her çocuk için ayrı bir kayıt alındı.

VNG kaydı karanlık ortamda gerçekteştirildi. Çocuk, görsel uyarıların sunulduğu ışık panosu ile arasında 1 metre mesafe olacak şekilde, ışık panosunun karşısına yüksekliği ayarlanabilir bir sedye üzerine oturtuldu. Sedyenin yüksekliği, hedef uyarı çocuğun göz hizasında ve tam karşısında olacak şekilde ayarlandı. Çocuğun gözüne (göz ile temas etmeyecek şekilde) göz hareketlerini kayıt eden özel bir gözlük (goggle) yerleştirildi (şekil 16). Gözlük üzerinde bulunan ayar düğmeleri ile gözlük içerisindeki kameraların gözlere tam odaklanması için fokus ve hizalama ayarları yapıldı. Kaydın mümkün olduğunca artefaktlardan uzak olması için bilgisayar üzerinden kontrast ayarı yapıldı.



**Şekil 16.** VNG testi gözlük yerleşimi (Aileden izin alınmıştır, Ek 9)

Testler sırasında çocuğa; gözlüğe dokunmaması, gözlerini iyice açması ve zorunlu olmadıkça gözlerini kırpmaması gerektiği anlatıldı. Sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleştirildi:

**Kalibrasyon:** Gözlük yerleştirildikten ve gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra kalibrasyon için çocuğa ışık panosu üzerinde sağa-sola (horizontal ekseninde) ve yukarı-aşağı (vertikal ekseninde) hareket eden görsel uyarana, başını hareket ettirmeden bakması söylendi. Her çocukta, teste başlamadan önce kalibrasyon yapıldı ve test sırasında gözlüğün uygun konumlanması bozulduğunda kalibrasyon işlemi tekrarlandı.

Göz hareketlerinin doğru bir şekilde kalibre edilmesini sağlamak, kayıtların doğru şekilde değerlendirilmesi için temel bir önkoşuldur (Zwicky, 2013)

**Sakkad Testi:** Çocuktan ışık panosu üzerinde, horizontal ekseninde farklı yerlerde art arda yanan görsel uyarana, başını hareket ettirmeden, eş zamanlı olarak bakması istendi. Uyarın değişen yön, zaman, mesafelerde rastgele (random) sunuldu. Toplamda 30 sıçrama sonrası test sonlandırıldı. Her iki göz için hız, doğruluk ve latans değerlendirildi.

**Pursuit Testi:** Çocuğa ışık panosu üzerinde sağa-sola gidip gelen farklı frekanslardaki (0,1, 0,2 ve 0,4 Hz) görsel uyarını başını hareket ettirmeden eş zamanlı



olarak gözleriyle takip etmesi söylendi. Görsel uyaran 0,1 Hz'de 40; 0,2 Hz'de 20; 0,4 Hz'de 15 saniye sunuldu. Tüm frekanslarda, her iki göz için ayrı ayrı kazanç ve asimetri değerlendirildi.

**Optokinetik Test:** Çocuğa ışık panosu üzerinde sağdan sola ve soldan sağa doğru akan görsel uyaranlar sunuldu. Çocuğun tam ortaya bakması ve buradan geçen görsel uyaranları başını hareket ettirmeden gözleriyle sayması istendi. Her bir yönde 15 saniye kayıt alındı ve görsel uyaranlar 30°/sn hızda sunuldu. Her iki göz için ayrı ayrı kazanç değerlendirildi.

**Gaze Testi:** Çocuğa ışık panosu üzerinde orta hattan 20 derece sağda ve solda, 15 derece yukarıda ve aşağıda bulunan hedefe başını hareket ettirmeden gözleriyle sabit bir şekilde bakması söylendi. Her bir yön için 20 saniye kayıt alındı ve nistagmus varlığı incelendi.

**Spontan Nistagmus Testi:** Çocuk oturur ve baş primer pozisyondayken kayıt gözlüğünün kapağı kapatıldı. Çocuğa başını hareket ettirmeden sağ gözlükte bulunan hedefe (kırmızı ışık) sabit bir şekilde bakması ve hedef kaybolduktan sonra gözlerini çok fazla hareket ettirmeden açık tutması söylendi. Fiksasyonlu ve fiksasyonsuz olmak üzere her iki durum için ayrı ayrı 30 saniye kayıt alındı ve spontan nistagmus varlığı incelendi. Spontan nistagmus varlığı olmayan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

**Dix-Hallpike Testi:** Çocuk sedyede, bacaklarını sedye üzerinde uzatmış bir şekilde, başı 45 derece sağa dönük oturtuldu ve geriye doğru yatırılarak baş sedyeden aşağı sarkık pozisyona getirildi. Çocuktan; başını hareket ettirmemesi, gözlerini açık tutması istendi. Baş dönmesi, mide bulantısı olup olmadığı sorgulandı ve 30 saniye kayıt alındı. Sonrasında çocuk, baş primer pozisyonda olacak şekilde oturma pozisyonuna getirildi. Çocuktan; başını hareket ettirmemesi, gözlerini açık tutması istendi. Baş dönmesi, mide bulantısı olup olmadığı sorgulandı ve 30 saniye kayıt alındı. Aynı işlemler baş 45 derece sola döndürülerek tekrarlandı. Tüm durumlarda, göz hareketleri kaydedildi; baş dönmesi, mide bulantısı ve nistagmus varlığı olmayan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

**Roll Testi:** Çocuk sedye üzerinde sırtüstü, baş 30 derece fleksiyon pozisyonunda olacak şekilde yatarken, araştırmacı tarafından çocuğun başı aniden sağa doğru 90 derece döndürüldü. Çocuktan; başını hareket ettirmemesi, gözlerini açık tutması istendi. Baş dönmesi, mide bulantısı sorgulandı ve 30 saniye kayıt alındı. Sonrasında baş primer pozisyona getirildi. Çocuktan; başını hareket ettirmemesi, gözlerini açık tutması istendi. Baş dönmesi, mide bulantısı sorgulandı ve 30 saniye kayıt alındı. Aynı işlemler baş sola 90 derece döndürülerek tekrarlandı. Tüm durumlarda, göz hareketleri kaydedildi; baş dönmesi, mide bulantısı ve nistagmus varlığı olmayan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

### **3.4. İstatistiksel Değerlendirme**

Araştırmadan elde edilen veriler kodlandıktan sonra SPSS (Version 22 for Windows, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) paket programında bilgisayara aktarıldı ve analiz edildi. Veriler değerlendirilirken sürekli değerşkenler, ortalama (Ort) ve standart sapma (SS) ile frekans veriler, sayı (n) ve yüzde (%) ile ifade edildi. İstatistiksel analizlerde tüm ölçümsel değerşkenlerin normal dağılıma uygunluğu “Shapiro-Wilk Testi” ile değerlendirildi. Sayımla elde edilen verilerin karşılaştırılmasında “Pearson Ki-kare Testi” kullanıldı. Sürekli değerşkenlerin gruplar arası karşılaştırmasında, normal dağılım gösteren değerşkenler “Student T Testi” ile normal dağılıma uymayan değerşkenler “Mann-Whitney U Testi” ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi tüm testler için  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Şaşılığı olan çocuklarda okülomotor fonksiyonların değlerlendirildiği çalışmamızda, 6-10 yaş aralığında, sağlıklı 15 (8 kadın, 7 erkek) ve şaşılık tanısı almış 15 (8 kadın, 7 erkek) çocuktan elde edilen bulgular aşağıda sunuldu.

##### 4.1. Demografik Özellikler

Çalışma ve kontrol grubundaki tüm çocukların yaş ortalaması, yıl ve ay olarak hesaplandı ve grupların yaş ortalamaları Tablo 5'te gösterildi.

**Tablo 5.** Gruplara ait yaş ortalamaları

	Gruplar	n	Ort ± SS (yıl ve ay)	p*
Yaş	Çalışma Grubu	15	8,07 ± 1,33	p > 0,05
	Kontrol Grubu	15	8,03 ± 1,49	

\*p < 0,05

Gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmedi.

Çalışma grubundaki tüm çocuklarda; diplopi yoktu, gözlük kullanımı ve içe şaşılık mevcuttu. Çalışma grubunun şaşılık ile ilgili diğer klinik özellikleri Tablo 6'da gösterildi.

**Tablo 6.** Çalışma grubuna ait şaşılık ile ilgili klinik özellikler

<b>ÇALIŞMA GRUBU (n:15)</b>	<b>Ort ± SS</b>
<b>Şaşılık Tanılanma Yaşı (Yıl)</b>	3,45 ± 2,16
<b>Sağ göz camlı GK</b>	0,93 ± 0,11
<b>Sol göz camlı GK</b>	0,87 ± 0,18
<b>Sağ göz camsız GK</b>	0,79 ± 0,22
<b>Sol göz camsız GK</b>	0,80 ± 0,24
<b>Camlı KA (pd)</b>	17,40 ± 12,93
<b>Camsız KA (pd)</b>	40,43 ± 17,02

Camlı: Tashihli, Camsız: Tashihsiz, GK: Görme Keskinliği, KA: Kayma Açısı, pd: prizm dioptri

Görme keskinliği (GK), 1 üzerinden değerlendirildi. Sağ ve sol göz camlı GK ortalamasının sağ ve sol göz camsız GK ortalamasına göre daha yüksek; camlı kayma açısı (KA) ortalamasının camsız KA ortalamasından daha düşük olduğu gözlemlendi.

#### **4.2. Yatak Başı Muayene Yöntemleri**

Çalışma ve kontrol grubundaki tüm çocuklarda, fukuda adımlama, yürüme (parmak-topuk yürüyüşü), disdiadokinezi, parmak burun ve past-pointing test sonuçları normal elde edildi.

### 4.3. Pediatrik Denge Skalası

Pediatrik Denge Skalası (PDS), 14 maddeden oluşmakta ve her bir madde 0-4 arasında puanlanmaktadır. PDS'den alınabilecek en düşük toplam puan "0", en yüksek toplam puan "56"dır.

Çalışma ve kontrol grubunda, PDS maddelerinin puanları ve PDS toplam puanı değerlendirildi. Gruplardaki tüm çocuklar, PDS'nin 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 ve 12. maddesinde aynı ve en yüksek puanı (4 puan) aldı. Çalışma ve kontrol grubundan elde edilen PDS 3, 9, 10, 11, 13, 14. madde puanlarının ve PDS toplam puanlarının ortalaması Tablo 7'de gösterildi.

**Tablo 7.** Gruplara ait PDS 3, 9, 10, 11, 13, 14. madde puanları ve toplam puan ortalaması

PDS	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	p*
	Ort ± SS	Ort ± SS	
3. madde	3,93 ± 0,26	4	p > 0,05
9. madde	3,80 ± 0,41	3,93 ± 0,26	p > 0,05
10. madde	3,33 ± 0,90	3,93 ± 0,26	<b>p = 0,027</b>
11. madde	3,80 ± 0,41	4	p > 0,05
13. madde	3,80 ± 0,41	4	p > 0,05
14. madde	3,58 ± 0,54	3,69 ± 0,49	p > 0,05
<b>Toplam</b>	<b>54,25 ± 1,74</b>	<b>55,56 ± 0,53</b>	<b>p = 0,029</b>

\*p < 0,05

Çalışma ile kontrol grubu arasında PDS 10. madde (kendi etrafında 360 derece dönme) puanında ve toplam puanda istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi.

Çalışma grubunda, kontrol grubuna göre PDS 3, 9, 10, 11, 13, 14. madde puanı ve toplam puan ortalamasının daha düşük olduğu gözlemlendi.

#### 4.4. Videonistagmografi Testi

##### 1. Sakkad Testi

###### A. Latans

Çalışma ve kontrol grubunun sol göz sola, sol göz sağa, sağ göz sola ve sağ göz sağa bakış sakkadik hareketlerinin latans ortalamaları Tablo 8’de gösterildi.

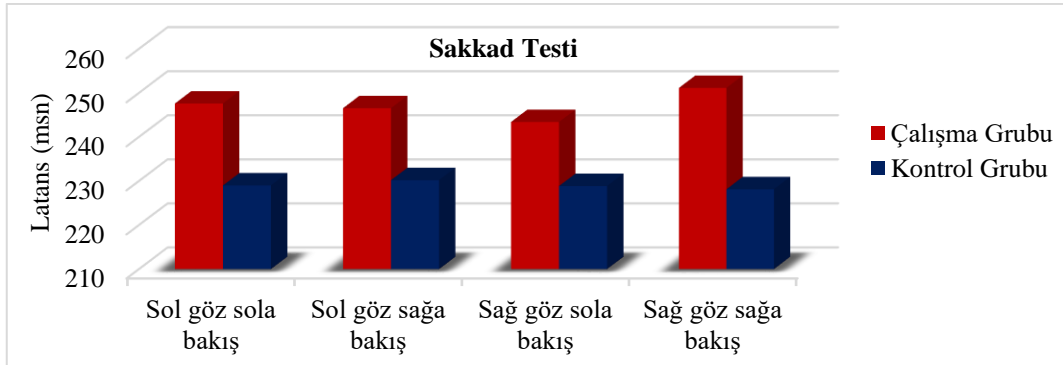
**Tablo 8.** Gruplara ait sakkadik göz hareketlerinin latans ortalamaları

SAKKAD TESTİ			
Latans (msn)	Gruplar	Ort ± SS	p*
Sol göz sola bakış	Çalışma Grubu	247,60 ± 39,22	p > 0,05
	Kontrol Grubu	229,00 ± 31,77	
Sol göz sağa bakış	Çalışma Grubu	246,53 ± 38,42	
	Kontrol Grubu	230,20 ± 28,55	
Sağ göz sola bakış	Çalışma Grubu	243,40 ± 38,48	
	Kontrol Grubu	228,87 ± 31,80	
Sağ göz sağa bakış	Çalışma Grubu	251,13 ± 40,36	
	Kontrol Grubu	228,13 ± 28,92	

\*p < 0,05

Çalışma ile kontrol grubu arasında, sakkadik göz hareketlerinin latansı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmedi.

Çalışma grubunda, kontrol grubuna göre sakkadik göz hareketlerinin latans ortalamalarının daha yüksek olduğu gözlemlendi (Şekil 17).



**Şekil 17.** Gruplara ait sakkadik göz hareketlerinin latans ortalamaları

## B. Doğruluk

Çalışma ve kontrol grubundaki tüm çocukların, sakkadik göz hareketlerinin doğruluk (%) ortalaması (kliniğimizde kullanılan cihazın normatif aralığına (%77-137) göre) normal sınırlarda elde edildi.

Çalışma ve kontrol grubundaki tüm çocuklarda, sakkadik göz hareketlerinde hipermetrik sakkad gözlenmedi. Gruplardaki bazı çocuklarda sakkadik göz hareketlerinde hipometrik sakkad varlığı gözlemlendi.

Çalışma ve kontrol grubunda, sakkadik göz hareketlerinde, hipometrik sakkad görülme sıklığı Tablo 9'da gösterildi.

**Tablo 9.** Gruplarda, sakkadik göz hareketlerinde, hipometrik sakkad görülme sıklığı

Hipometrik Sakkad	Gruplar	n - %	p*
Sol göz sola bakış	Çalışma Grubu	6 - % 40	p > 0,05
	Kontrol Grubu	5 - % 33	
Sol göz sağa bakış	Çalışma Grubu	8 - % 53	
	Kontrol Grubu	5 - % 33	
Sağ göz sola bakış	Çalışma Grubu	6 - % 40	
	Kontrol Grubu	6 - % 40	
Sağ göz sağa bakış	Çalışma Grubu	8 - % 53	
	Kontrol Grubu	6 - % 40	

\*p < 0,05

Çalışma ile kontrol grubu arasında, sakkadik göz hareketlerinde, hipometrik sakkad görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmedi.

## C. Hız

Çalışma ve kontrol grubundaki tüm çocuklarda, sakkadik göz hareketlerinin hızı normal sınırlarda elde edildi.

## 2. Pursuit Testi

### A. Kazanç

Çalışma ve kontrol grubunun pursuit testinde, 0,1, 0,2 ve 0,4 Hz frekanslarında, sağ ve sol göz kazanç ortalamaları Tablo 10'da gösterildi.

**Tablo 10.** Grupların, pursuit testinde, frekanslara göre sağ ve sol göz kazanç ortalamaları

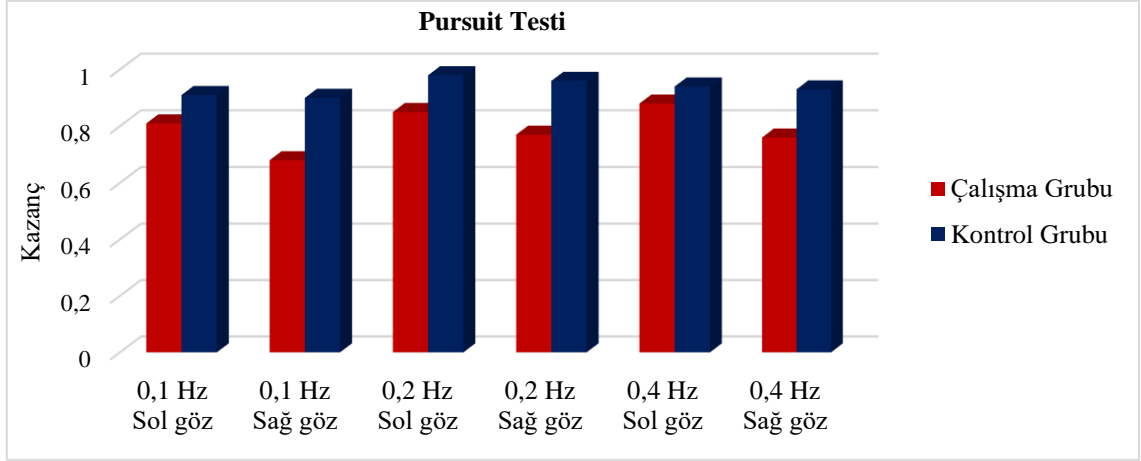
PURSUİT TESTİ			
Kazanç	Gruplar	Ort ± SS	p*
0, 1 Hz	Sol göz	Çalışma Grubu	0,81 ± 0,15
		Kontrol Grubu	0,91 ± 0,11
	Sağ göz	Çalışma Grubu	0,68 ± 0,22
		Kontrol Grubu	0,90 ± 0,10
0, 2 Hz	Sol göz	Çalışma Grubu	0,85 ± 0,13
		Kontrol Grubu	0,98 ± 0,07
	Sağ göz	Çalışma Grubu	0,77 ± 0,23
		Kontrol Grubu	0,96 ± 0,07
0, 4 Hz	Sol göz	Çalışma Grubu	0,88 ± 0,15
		Kontrol Grubu	0,94 ± 0,06
	Sağ göz	Çalışma Grubu	0,76 ± 0,19
		Kontrol Grubu	0,93 ± 0,06

\*p < 0,05

Çalışma ile kontrol grubu arasında kazanç açısından, 0,4 Hz'de sol göz hariç istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi.

Çalışma grubunda, kontrol grubuna göre pursuit testinde, 0,1, 0,2 ve 0,4 Hz frekanslarında, sağ ve sol göz kazanç ortalamalarının daha düşük olduğu gözlemlendi (Şekil 18).





Şekil 18. Grupların, pursuit testinde, frekanslara göre sağ ve sol göz kazanç ortalamaları

## B. Asimetri

Çalışma ve kontrol grubunun pursuit testinde, 0,1, 0,2 ve 0,4 Hz frekanslarında, sağ ve sol göz asimetri (%) ortalamaları Tablo 11’de gösterildi.

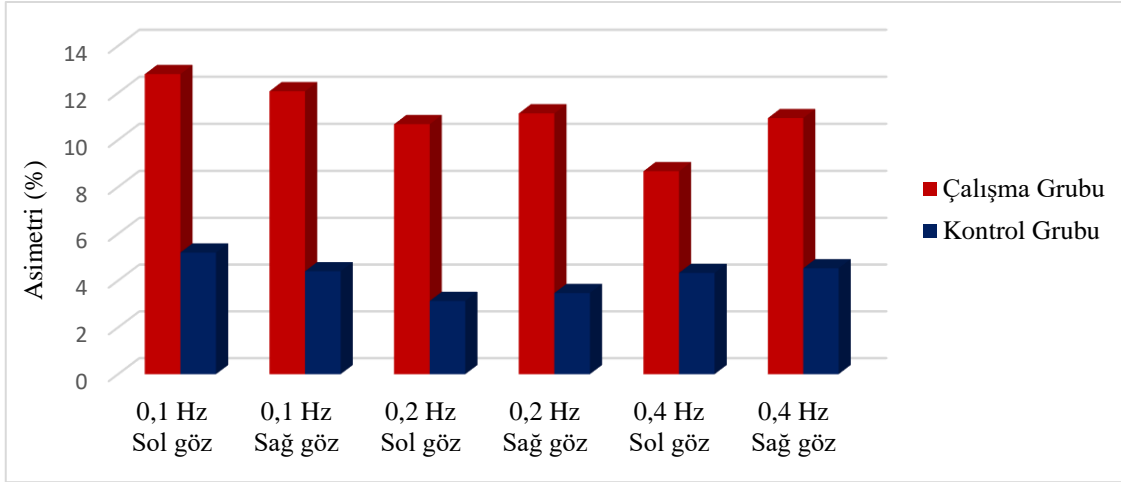
Tablo 11. Grupların, pursuit testinde, frekanslara göre sağ ve sol göz asimetri ortalamaları

PURSUİT TESTİ				
Asimetri (%)	Gruplar	Ort ± SS	p*	
0,1 Hz	Sol göz	Çalışma Grubu Kontrol Grubu	12,80 ± 12,89 5,20 ± 5,45	p = 0,032
	Sağ göz	Çalışma Grubu Kontrol Grubu	12,07 ± 9,59 4,40 ± 4,70	
0,2 Hz	Sol göz	Çalışma Grubu Kontrol Grubu	10,67 ± 9,25 3,13 ± 2,88	p = 0,008
	Sağ göz	Çalışma Grubu Kontrol Grubu	11,13 ± 13,55 3,47 ± 3,16	
0,4 Hz	Sol göz	Çalışma Grubu Kontrol Grubu	8,67 ± 9,52 4,33 ± 4,81	p = 0,041
	Sağ göz	Çalışma Grubu Kontrol Grubu	10,93 ± 11,34 4,53 ± 4,88	

\*p < 0,05

Çalışma ile kontrol grubu arasında asimetri açısından, 0,4 Hz’de sağ göz hariç istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi.

Çalışma grubunda, kontrol grubuna göre pursuit testinde, 0,1, 0,2 ve 0,4 Hz frekanslarında, sağ ve sol göz asimetri ortalamalarının daha yüksek olduğu gözlemlendi (Şekil 19).



Şekil 19. Grupların, pursuit testinde, frekanslara göre sağ ve sol göz asimetri ortalamaları

### 3. Optokinetik Test

Çalışma ve kontrol grubunun, optokinetik testte, sola ve sağa doğru 30°/sn hızda akan uyarılara karşı sağ ve sol gözdeki kazanç ortalamaları Tablo 12’de gösterildi.

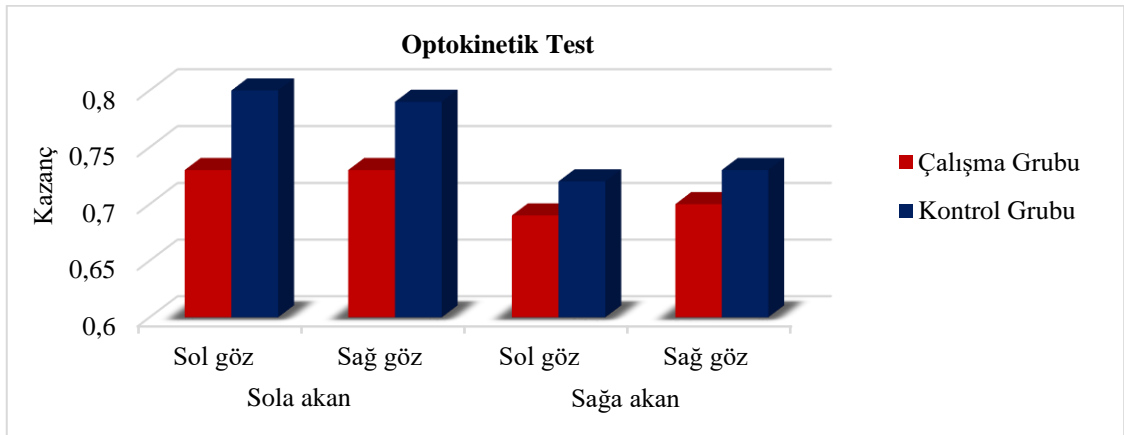
**Tablo 12.** Grupların, optokinetik testte, uyarıların yönüne göre, sağ ve sol göz kazanç ortalamaları

OPTOKİNETİK TEST			
Kazanç	Gruplar	Ort ± SS	p*
Sola akan (L 30°/sn)	Sol göz	Çalışma Grubu	0,73 ± 0,23
		Kontrol Grubu	0,80 ± 0,11
	Sağ göz	Çalışma Grubu	0,73 ± 0,23
		Kontrol Grubu	0,79 ± 0,11
Sağa akan (R 30°/sn)	Sol göz	Çalışma Grubu	0,69 ± 0,23
		Kontrol Grubu	0,72 ± 0,12
	Sağ göz	Çalışma Grubu	0,70 ± 0,25
		Kontrol Grubu	0,73 ± 0,13

\*p < 0,05

Çalışma ile kontrol grubu arasında, optokinetik testte, sola ve sağa doğru 30°/sn hızda akan uyarılara karşı, sağ ve sol göz kazancında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmedi.

Çalışma grubunda, kontrol grubuna göre, optokinetik testte, sola ve sağa doğru 30°/sn hızda akan uyarılara karşı sağ ve sol gözdeki kazanç ortalamalarının daha düşük olduğu gözlemlendi (Şekil 20).



**Şekil 20.** Grupların, optokinetik testte, uyarıların yönüne göre, sağ ve sol göz kazanç ortalamaları

#### **4. Gaze Testi**

Çalışma ve kontrol grubundaki hiçbir çocukta gaze testinde sağa, sola, yukarı ve aşağı bakışta nistagmus gözlenmedi.

#### **5. Spontan Nistagmus Testi**

Çalışma ve kontrol grubundaki hiçbir çocukta spontan nistagmus testinde fiksasyonlu ve fiksasyonsuz durumda nistagmus gözlenmedi.



## 5. TARTIŞMA

Sakkadik göz hareketlerinin oluşumunda görsel korteks, parietal korteks, frontal korteks, superior kollikulus, beyin sapı görev alır. Oluşturulan motor uyarılar ekstraoküler kaslara ulaşır ve sakkadik hareket başlatılır. Sakkadik göz hareketleri bir hedeften başka bir hedefe doğru olan göz hareketleridir. Hızlı göz hareketleri olup istemli veya refleksif olarak gerçekleşebilir (Heywood ve Churcher, 1981). Görsel uyarının verilmesiyle gözün bunu algılayıp hedefe yönelmesi arasında geçen süre sakkadik göz hareketlerinin latansı olarak adlandırılır. Literatürde camsız görme keskinliğinin azaldığı durumların sakkadik göz hareketlerinin latansında uzamaya neden olduğu bildirilmiştir (Bowers, 2000). Çalışmamızda görme keskinliği 1 üzerinden değerlendirilmiş, şaşılık grubundaki çocukların sağ ve sol gözdeki camsız görme keskinliklerinin testte kullanılan hedefi gözlüksüz ve iyi görebilecek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum çalışmamızda camsız görme keskinliğinin sakkadik göz hareketlerinin latansına olumsuz etkisinin olmadığını göstermektedir.

Bucci ve Seassau (2012) tarafından yapılan çalışmada, 6-15 yaş aralığında bulunan 72 normal çocukta sakkadik göz hareketlerinin gelişimi değerlendirilmiş, sakkad latansının çocuklarda yaşla birlikte azaldığı ve sakkad maturasyonunun 12 yaşına kadar tamamlandığı belirtilmiştir. Literatürde yapılan çalışmalarda çocuklarda ortalama sakkad latansının yetişkinlerden daha uzun olduğu bildirilmiştir (Fukushima ve ark., 2000; Doettl ve ark., 2015). Yang ve ark. (2002), yaşları 4,5 ile 12 arasında değişen 15 normal çocuğun ve yaşları 22 ile 44 arasında değişen 15 normal yetişkinin sakkadik göz hareketlerinin latansını değerlendirmiştir. Bu çalışmada sakkadik latans ortalamasını çocuklarda  $334 \pm 26$  msn, yetişkinlerde  $221 \pm 8$  msn olarak bulunmuştur. Çalışmamızda yer alan kontrol grubundaki çocukların sakkadik göz hareketlerinin latans ortalamasının literatürdeki çocuk bulgusuna göre daha kısa ancak yetişkin bulgusuna göre daha uzun olduğu gözlenmiştir. Bu durum sakkadik sistemin maturasyonu ile ilişkilidir.

Horizontal kayması olan hastaların sakkadik göz hareketlerinin ameliyat öncesi ve sonrasında videoelektronistagmografi ile değerlendirildiği bir çalışmada, 8 içe şaşılık (yaş ortalaması: 14,75), 8 dışa şaşılık (yaş ortalaması: 15,8) tanısı almış bireyin ve 8 normal (yaş ortalaması: 13,75) bireyin bulguları incelenmiştir. Ameliyat öncesi ortalama sakkadik latanslar içe şaşılık grubunda, dışa şaşılık ve kontrol grubuna göre daha uzun olarak bulunmuş, fakat aradaki farkın anlamlı olmadığı belirtilmiştir (Türk, 2008). Bu

bulgular çalışmamızda elde edilen sakkadik göz hareketi latans bulguları ile uyumludur. Çalışmamızdaki sakkadik göz hareketi latans bulgularından yola çıkarak şaşılık grubunun, sakkadik sistem fonksiyonlarının kontrol grubuyla benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple, şaşılığın sakkadik sisteme etkilerinin iyi kompanse edildiği düşünülmüştür.

Sakkadik göz hareketlerinin doğruluğu, bireyin sakkadik uyarıyı ne kadar isabetli yakaladığı ile ilgilidir. Hedef uyarıyı kaçırıp daha uzak bir noktaya odaklanması hipermetrik, yakalayamayıp bakışın hedefin gerisinde kalması hipometrik sakkad olarak isimlendirilir (Özdek, 2016). Literatürde hipermetrik sakkadların çoğunlukla serebellar patolojilerle ilişkili olduğu bildirilmiştir (Leigh ve Zee, 2006). Çalışmamızda hiçbir çocukta hipermetrik sakkad gözlenmemiştir.

Yapılan bir çalışmada hipometrik sakkadların normal infantlarda (2-18 ay) görülebilen bir durum olduğu, 18 ay civarında bile ara sıra hipometrik sakkadlar görülebildiği bildirilmiştir (Garbutt ve ark., 2006). Fioravanti ve ark. (1995), 8 yaşından büyük çocuklarda sakkadların doğruluğunun yetişkinlerinkine benzer olduğunu bildirmiştir. Munoz ve ark. (1998), sakkadların doğruluğunu, yaşları 5 ile 79 arasında değişen çok sayıda normal bireyde incelemiştir. Sakkadların doğruluğunun, yaş arttıkça sabit olduğunu, küçük çocuklarda ise (5-8 yaş) doğruluğun düşük olduğunu ve 8 yaşından sonra çocuklarda sakkad doğruluğunda bir artış olduğunu bildirmiştir. Kapoula ve Bucci (2002), normal ve şaşılığı olan çocuklarda yaptıkları çalışmada ekzantrik yerleşimli hedeflerde hipometrik sakkadlar yapıldığını belirtmiştir. Weber ve Daroff (1971), yaptıkları çalışmada normal bireylerde (25 birey) 10 dereceye kadar sakkadik hareketlerin çoğunlukla normometrik olduğunu, 10 derece üzerinde hipometrik ya da hipermetrik sakkadlar görülebildiğini belirtmiştir. Literatürde yer alan bu bulgularla uyumlu olarak, çalışmamızda da şaşılık ve kontrol grubundaki çocukların bazılarında hipometrik sakkadlar gözlenmiştir. Gruplar arasında hipometrik sakkad görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Ayrıca, çalışmamızda tüm çocukların sakkadik göz hareketlerinin doğruluk yüzdesi ortalamaları normal sınırlarda elde edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, şaşılık ve kontrol grubunda görülen hipometrik sakkadlar patolojiyle değil, sistemin doğal işleyişiyle ilişkilidir.

Literatürde yapılan çalışmalar sakkadların tepe hızını kontrol eden beyin sapı bağlantılarının 6 yaşında iyi bir şekilde geliştiğini öne sürmüştür (Munoz ve ark., 1998;

Fukushima ve ark., 2000; Bucci ve Seassau, 2012). Salman ve ark. (2006a), aynı zamanda normal çocuklarda (8-19 yaş arası) ve yetişkinlerde sakkadik tepe hızlarında benzer sonuçlar bildirmiştir. Çalışmamızda şaşılık ve kontrol grubundaki çocuklarda sakkadik tepe hızı normal sınırlarda elde edilmiştir. Bu durum beyin sapındaki sakkadik ateşleyici jeneratör gelişiminin iki grupta da benzer olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda elde edilen sakkadik göz hareketi bulgularından yola çıkarak normal ve şaşılığı olan çocukların sakkadik sistem fonksiyonlarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Pursuit mekanizması açık-döngü ve kapalı-döngü sistemlerle retinal kayma sağlayarak hareket eden nesneyi foveada sabitlemektedir (Krauzlis ve Lisberger, 1994). Yapılan bir çalışmada, çocukların 2 aylıken pursuit göz hareketlerini yapabildiği ve 5 yaşına kadar normal pursuit becerisi kazandıkları bildirilmiştir (Levens, 1988). Salman ve ark. (2006b), normal çocuklarda (8-19 yaş) pursuit göz hareketlerini incelemiş ve 0,25 Hz'de horizontal pursuit kazancını ortalama  $0,84 \pm 0,18$  olarak bulmuştur. Pursuit göz hareketlerinin incelendiği başka bir çalışmada, 7-12 yaş aralığındaki 10 normal çocuğun horizontal pursuit kazanç ortalaması 0,2 Hz'de  $0,85 \pm 0,10$ ; 0,4 Hz'de  $0,83 \pm 0,13$  olarak bulunmuştur (Accorda ve ark., 1995). Çalışmamızda kontrol grubundaki çocukların kazançlarının, literatüre kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızda şaşılık grubundaki çocukların pursuit test kazançları (0,4 Hz'de sol göz kazanç hariç) kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düşük elde edilmiştir.

Pursuit sistemi, görüntüyü foveada sabitlemek için binoküler koordinasyona ihtiyaç duyar. Binoküler koordinasyonun sağlanamaması asimetrilere yol açar. Pursuit asimetrisi, her iki pursuit parametresinde (kazanç ve faz) ve her iki gözde değerlendirilebilir. Parietal veya frontal lobu etkileyen akut kortikal lezyonlar ile pontin nükleusu etkileyen beyin sapı lezyonlarının, lezyonun kontralateraline daha iyi pursuit cevabı oluşturulmasına neden olduğu ve bu patolojilerin pursuit asimetrisine yol açtığı bildirilmiştir (Bogousslavsky ve Regli, 1986). Lions ve ark. (2013), şaşılığı olan çocuklarda binoküler pursuit koordinasyonunun bozuk olduğunu bildirmektedir. Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak şaşılık grubunda pursuit asimetrileri (0,4 Hz'de sağ göz asimetri hariç) kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek elde edilmiştir. Ayrıca şaşılık grubunda bilinen herhangi bir santral lezyonun

bulunmaması nedeniyle pursuit asimetrilerinin şaşılığın bir sonucu olabileceği öngörülmüştür.

Pursuit sistemi, dinamik dengenin korunumu için önemli bir yere sahiptir. Fakat dinamik denge faaliyetleri ile ilişkili olmayan pursuit uyarıları, hareketle ilişkili olmayan bir retinal akışa sebep olarak, postüral salınımı arttırmakta ve denge becerilerini kısıtlamaktadır (Thomas ve ark., 2017). Çalışmamızda şaşılık grubunun kontrol grubuna göre düşük pursuit kazançları ve yüksek asimetrlere sahip olmaları, pursuit mekanizmasının şaşılık grubundaki çocuklarda görüntünün foveada sabitlenmesini zorlaştırdığını göstermektedir. Dolayısıyla pursuit mekanizmasını içeren hareketler sonrası retinal kaymanın, çevre hareketine uyum sağlayamayacağı ve hareket sonlandığı anda hedef görüntünün fovea dışında kalacağı düşünülmüştür. Normal bireylerde dahi pursuit uyarılarının dinamik dengeyi olumsuz etkilediği (Thomas ve ark., 2017) göz önüne alınarak, şaşılık nedeniyle pursuit sistemindeki etkilenmenin dinamik dengeyi olumsuz etkileyebileceği öngörülmüştür.

Şaşılık grubunda pursuit kazançlarındaki düşüş ve yüksek asimetri bulgularının açıklanabilmesi için, bu grupta; pursuit sisteminin nöral kaynaklarının araştırılmasına ve bu grubun okülomotor fonksiyonlarını değerlendiren ilave çalışmalara ihtiyaç vardır.

Optokinetik göz hareketleri görsel sahne değişken, izleyicinin vücut hareketlerinin sabit olduğu durumda bakışı sabitlemeyi sağlar (Leigh ve Zee, 2006). Literatürde yapılan farklı çalışmalarda optokinetik nistagmus (OKN) kazançlarıyla ilgili farklı bulgular elde edilmiş ve 7 yaş altındaki çocuklarda değişken verilerin gözlemlendiği, ancak bu çocuklarda kazanç ortalamalarının yetişkinlerle benzer olduğu bildirilmiştir (Fletcher ve ark., 1990; D'Agostino ve ark., 1997; Doettl ve ark., 2015; Doettl ve McCaslin, 2018). Kenyon (1988), yaş arttıkça OKN kazançlarında tutarlı bir değişim olmadığını belirtmiştir. Çalışmamızda, OKN kazançlarında şaşılık ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiş ancak şaşılık grubunda kontrol grubuna göre yüksek standart sapmalar elde edilmiştir. Bu durum şaşılığın, OKN kazançları üzerine bireysel olarak farklı etkilenmelere sebep olabileceğini göstermektedir. Literatürde farklı çalışmalarda 30°/sn ve üzerindeki hızlarda yetişkinlerde ve pediatrik popülasyonda OKN kazançları değişiklik göstermekle beraber genellikle 0.8 civarında bulunmuştur (Fletcher ve ark., 1990; Doettl ve ark., 2015). Çalışmamızda kontrol grubundaki çocukların OKN kazançları literatüre göre daha düşük



elde edilmiş ve bireyler arası farklılıklar gözlenmiştir. Bu durum literatürde belirtilen bireyler arası değişken kazanç bulguları ile ilişkilidir.

Gerçek OKN, pursuit ve optokinetik alanların nörolojik kombinasyonu ile oluşur (Leigh ve Zee, 2006). Ayrıca, uyaran görüş alanının tamamını kaplarken, nistagmusun başlatılması baskın olarak, pursuit ve ek olarak OKN bileşeninin eklenmesi sonucu oluşur. Daha sonra yanıt, hem pursuit hem de optokinetiğin kombinasyonu olarak devam eder (Janky ve Shepard, 2016). Bu nedenle, OKN işlevini pursuitten izole ederek değerlendirmek için, minimum 30 saniyelik uyarımdan sonra aniden karanlıkta kalındığında, optokinetik sistemin uyarılmasından kaynaklanan nistagmusun sürdürülmesinden (optokinetik after nistagmus [OKAN]) faydalanılmalıdır. OKAN, hız depolama sistemi olarak adlandırılan beyin sapı bölgesinden yansıyan, optokinetik sistemin aktivitesinin doğrudan bir sonucudur (Tijssen ve ark., 1989).

Çalışmamızda şaşılık ve kontrol grubu OKN kazanç ortalamaları sayısal farklılık gösterse de aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir. Çalışmamızda kullandığımız sistem OKAN ölçümü yapmadığı için elde ettiğimiz verilerin farklı okülomotor sistemlerin bir kombinasyonu olabileceği göz önüne alındığında şaşılığı olan çocuklarda, optokinetik sistem hakkında daha net bilgiler edinilebilmesi için OKN ve OKAN'ın birlikte değerlendirildiği ilave çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda, hiçbir çocukta gaze testinde; sağa, sola, yukarı ve aşağı bakışta nistagmus gözlenmemiştir. Bu durum çalışmadaki çocukların serebellar ve beyin sapı fonksiyonlarının normal olduğunu göstermektedir.

Spontan nistagmus varlığı okülomotor testlerin yanlış değerlendirilmesine yol açabilmektedir. Çalışmamızda, hiçbir çocukta spontan nistagmus gözlenmemiştir. Bu nedenle çalışmamızda, spontan nistagmusun okülomotor testlere olumsuz etkileri dışlanmıştır.

Sensör entegrasyon efektif postür kontrolünde kilit noktada yer almaktadır (Peterka, 2002). Literatürde birçok çalışma dengede görev alan 3 temel sensör girdiden herhangi birindeki bozulmanın postüral kontrolü bozacağı ve/veya diğer sensör girdilerden kompensatuvar adaptasyona ihtiyaç duyacağı belirtilmiştir (Paulus ve ark., 1987; Horak ve ark., 1990; Simoneau ve ark. 1995; Grace Gaerlan ve ark., 2012). Somatosensör ve vestibüler sistemler temel olarak vücudun hareketini algılar ve

değerlendirir. Görsel girdiler ise uzaysal oryantasyon sağlar ve çevreyle etkileşimi güçlendirerek gerçek-zamanlı dinamik çevre değişimine uyumu sağlar (Paulus ve ark., 1987; Wade ve Jones, 1997; Chiba ve ark., 2016).

Literatürde Fukuda adımla ve yürüme testinin periferik veya santral vestibüler sistem patolojilerinin (Akpınar, 2005; Hullar ve Minor, 2005), disdiadokinezi ve parmak burun testinin serebellar patolojilerin (Brandt ve ark., 2013; Zaidi ve Sinha, 2013), past-pointing testinin ise vestibülo-spinal bozuklukların (Hullar ve Minor, 2005) değerlendirilmesinde kullanılabilen yöntemler olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda şaşılık sonucunda bu sistemlerde bir etkilenim olup olmadığını değerlendirmek amacıyla bu testler kullanılmıştır. Fukuda adımlama, yürüme, disdiadokinezi, parmak burun, past-pointing testlerinin sonucu şaşılık ve kontrol grubundaki tüm çocuklarda normal elde edilmiştir. Bu durum çalışmamızda yer alan şaşılık ve kontrol grubundaki çocukların periferik ve santral vestibüler sistem fonksiyonlarının benzer olduğunu göstermektedir.

Pediyatrik Denge Skalası (PDS), literatürde, görme bozukluğu da dahil olmak üzere birçok patolojide ve normal gelişim gösteren pediyatrik popülasyonda, günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyonel denge becerilerini değerlendirmek için kullanılmıştır (Zyşka ve ark., 2013; Verbecque ve ark., 2017; Abuin-Porras ve ark., 2018; Seung ve ark., 2019; Söylemez ve ark., 2019). Literatürdeki bu çalışmalar PDS'nin denge sisteminde kullanılan farklı girdilerin eksikliğine hassasiyeti olduğunu göstermektedir.

Yapılan bir çalışmada, 5-10 yaş arası şaşılığı olan 21 çocuğun (19 içe şaşılık, 2 dışa şaşılık) ve normal 25 çocuğun denge becerileri PDS ve Bilgisayarlı Dinamik Postürografi kullanılarak değerlendirilmiş ve PDS toplam puanında, şaşılık ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir (Jayakaran ve ark., 2018). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak şaşılık grubunda PDS toplam puanı kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düşük elde edilmiştir. Çalışmamızda şaşılık grubundaki çocuklar PDS maddelerinde yer alan aktivitelerin çoğundan (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 ve 12. madde) tam puan almıştır. Bu durum, şaşılık grubundaki çocukların, kontrol grubundaki çocuklara göre toplamda daha düşük puanlara sahip olsalar da günlük yaşam aktivitelerinde denge becerilerinin iyi olduğunu göstermektedir. Şaşılık grubunda elde edilen yüksek puanlar, denge sisteminin kompanzasyonu ve PDS'de aynı görevin en çok 3 kez tekrarlanarak en iyi sonucun toplam puana dahil edilmesi ile açıklanabilir.

Çalışmamızda PDS'nin 3, 9, 11, 13 ve 14. maddelerinde şaşılık grubunun puanlarının ortalaması kontrol grubuna göre daha düşük olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir. PDS'nin 10. maddesinde yer alan kendi etrafında 360 derece dönme aktivitesinde şaşılık grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düşük puan elde edilmiştir. Bu durum pursuit mekanizmasındaki bozukluklarla ilişkilendirilebilir. Kendi etrafında dönme temelde OKN mekanizması ile çalışmaktadır. Ancak optokinetik uyarımların sadece OKN sistemini değil, aynı zamanda pursuit sistemini de koordine çalıştırdığı bilinmektedir (Leigh ve Zee, 2006). Bu sebeple de hedef nesnelere veya kişinin kendisinin çok fazla ve/veya hızlı hareket ettiği koşullarda şaşılığı olan çocukların denge stabilizasyonunu sağlayamayacağı öngörülmüştür.

Lions ve ark. (2014), şaşılığı olan çocuklarda postüral kontrolü kuvvet yüzeyi ile değerlendirmiş, tandem ve romberg duruş pozisyonlarında kontrol grubuna göre daha fazla salınım gözlemiştir. Tandem ve romberg duruş pozisyonlarını değerlendiren aktiviteler PDS'de de (4. ve 8. madde) yer almaktadır. Fakat çalışmamızda şaşılık ve kontrol grubundaki çocuklar bu aktivitelerden tam puan almıştır. Bu nedenle, PDS'nin postüral salınımlardaki değişime hassasiyetinin düşük olduğu düşünülmüştür.

PDS'den elde ettiğimiz bulguların, pursuit testinde elde ettiğimiz anlamlı bulgularla ilişkili olduğu gözlenmiştir ve bu ilişki okülomotor fonksiyonlardaki bozulmanın denge üzerine etkisini yansıtmaktadır.

Şaşılığı olan çocukların normallerle karşılaştırıldığında olumsuz etkilenmiş okülomotor fonksiyonlara sahip olduğu çalışmamızda ortaya konulmuştur. Gaze, spontan nistagmus, sakkad ve optokinetik fonksiyonlar şaşılığı olan çocuklarda, normallerle benzer özellikler göstermektedir. En olumsuz etkilenen sistem pursuit sistemidir. Çalışmamızda, okülomotor fonksiyonlarda bozulmanın olası sonuçlarını değerlendirmek üzere PDS kullanılmış ve pursuit sisteminin aktif olduğu faaliyetlerde denge becerilerinin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Şaşılığa bağlı okülomotor fonksiyonlardaki bozulmanın postüral stabiliteyi olumsuz etkileyebileceğini gösteren kalitatif ve kantitatif bulgular çalışmamızla literatüre kazandırılmıştır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Şaşılığı olan çocuklarda okülomotor fonksiyonların değerlendirildiği çalışmamızdan elde edilen bulgular sonucunda;

1. Normal ve şaşılığı olan çocukların, gaze, spontan nistagmus, sakkad ve optokinetik fonksiyonlarının benzer olduğu,
2. Şaşılığı olan çocukların pursuit sistem fonksiyonlarının normallerle karşılaştırıldığında düşük kazanç ve yüksek asimetriye sahip olduğu,
3. Şaşılığı bağlı okülomotor fonksiyonlardaki bozuklukların günlük yaşam aktivitelerindeki denge becerilerini olumsuz etkileyebileceği gösterildi.

Bu sonuçlardan yola çıkarak şaşılığın okülomotor fonksiyonlar üzerindeki etkilerinin klinik olarak değerlendirilebileceği belirlendi. Klinik değerlendirme standartlarının belirlenebilmesi için daha büyük örnekleme sahip çalışmalara ihtiyaç olduğu dűřünüldű. Optokinetik sistem hakkında daha net bilgi edinilebilmesi için optokinetik nistagmus ve optokinetik after nistagmus testlerinin birlikte değerlendirilmesi önerilebilir. Ayrıca şaşılığı olan çocuklarda okul öncesi dönemde olası okülomotor fonksiyonlardaki bozuklukların denge sistemi üzerine etkileri araştırılmalı, denge sistemini gűçlendirebilecek rehabilitasyon programları uygulanmalı ve/veya geliştirilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Abuin-Porras V, Villafañe JH, Jiménez-Antona C, Palacios A, Martínez-Pascual B, Rodríguez-Costa I. Relationship between attention and balance: a dual-task condition study in children. *Journal of Exercise Rehabilitation* 2018;14(3):349–355.
- Accardo AP, Pensiero S, Da Pozzo, Perissutti P. Characteristics of horizontal smooth pursuit eye movements to sinusoidal stimulation in children of primary school age. *Vision Research* 1995;35(4):539–548.
- Ahmed E. *A Textbook Of Ophthalmology*. 2nd Ed., Prentice-Hall of India. 2001; 367-368.
- Akpınar Z. Vestibüler testler ve yorumu. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2005;25:724-731.
- Aksoy S, Börü A, Kılıç RT. Postürografi. Ardıç, FN. Editör, *Vertigo*, 2. Baskı, İzmir, US Akademi. 2019; 113-153.
- Ardıç FN. Denge sisteminin işleyişi. Ardıç, FN. Editör, *Vertigo*, 2. Baskı, İzmir, US Akademi. 2019; 1-21.
- Arslan EC, Anlar A. Pediatrik denge bozuklukları. Ardıç, FN. Editör, *Vertigo*, 2. Baskı, İzmir, US Akademi. 2019; 621-633.
- Ayyıldız M. Motor işlevin korteks ve beyin sapı tarafından kontrolü. Çavuşoğlu, H., Yeğen, BÇ. Editörler, *Tıbbi Fizyoloji (çeviri)*'de, 11. Baskı, Ankara, Yüce Yayım ve Nobel Tıp Kitapları. 2007; 685-698.
- Baloh RW, Kerber KA. *Clinical Neurophysiology of the Vestibular System*. 4th Ed., Oxford University Press, Inc. 2011; 63-72.
- Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med* 1995;27(1):27-36.
- Billson FA, Wong J. A simple reflex model of normal binocular vision. In: Lightman S. editor. *Fundamentals of Clinical Ophthalmology Strabismus*. BMJ Books. 2003; 7-14.
- Bogousslavsky J, Regli F. Pursuit gaze defects in acute and chronic unilateral parieto-occipital lesions. *Eur Neurol* 1986;25(1):10–18.
- Bojrab DI, Ostrowski VB. Electronystagmography and rotation tests. In: Jackler RK, Brackmann DE, editors. *Neurotology*. 2nd Ed., Mosby, Inc. 2005; 607-621.
- Bojrab DI, Soares DJ, Kircher ML. Laboratory tests of vestibular and balance functioning. In: Pensak ML, Choo DI, editors. *Clinical Otology*. 4th Ed., Thime Medical Publishers, Inc. 2015; 104-112.
- Bowers AR. Eye movements and reading with plus-lens magnifiers. *Optom Vis Sci* 2000;77(1):25–33.

- Brandt T, Dieterich M, Strupp M. Vertigo and Dizziness: Common Complaints. Springer Science and Business Media. 2013; 31-32.
- Brodsky MC. Essential infantile esotropia: potential pathogenetic role of extended subcortical neuroplasticity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2018;59(5):1964-1968.
- Bucci MP, Seassau M. Saccadic eye movements in children: a developmental study. *Experimental Brain Research* 2012;222(1-2):21-30.
- Chia A, Dirani M, Chan YH, Gazzard G, Au Eong KG, Selvaraj P, Ling Y, Quah BL, Young TL, Mitchell P, Varma R, Wong TY, Saw SM. Prevalence of amblyopia and strabismus in young singaporean chinese children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51(7):3411-7.
- Chiba R, Takakusaki K, Ota J, Yozu A, Haga N. Human upright posture control models based on multisensory inputs; in fast and slow dynamics. *Neurosci Res* 2016;104:96-104.
- Clark JG. Uses and abuses of hearing loss classification. *ASHA* 1981;23(7):493-500.
- Coats DK, Olitsky SE. Strabismus surgery and its complications. Springer. 2007; 21-23.
- Cotter S, Varma R, Tarczy-Hornoch K, McKean-Cowdin R, Lin J, Wen G, Wei J, Borchert M, Azen SP, Torres M, Tielsch JM, Friedman DS, Repka MX, Katz J, Ibrionke J, Giordano L; Joint Writing Committee for the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study and the Baltimore Pediatric Eye Disease Study Groups. Risk Factors Associated with Childhood Strabismus: The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease and Baltimore Pediatric Eye Disease Studies. *Ophthalmology* 2011;118(11):2251-2261.
- Çelebisoy N. Denge fizyolojisi. Çelik, O. Editör, *Otoloji ve Nöro-otoloji Cilt 1*. 2013; 85-99.
- D'Agostino R, Melagrana A, Pasquale G, Tadorelli, G. The study of optokinetic "look" nystagmus in children: Our experience. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 1997;40(2-3):141-146.
- Della Santina CC, Carey JP, Minor LB. The vestibular system. In: Lee KJ, editör. *Essential Otolaryngology Head and Neck Surgery*. 10th Ed., The McGraw-Hill Companies, Inc. 2012; 79-102.
- Doettl SM, McCaslin DL. Oculomotor assessment in children. *Semin Hear* 2018;39(3):275-287.
- Doettl SM, Plyler PN, McCaslin DL, Schay NL. Pediatric oculomotor findings during monocular videonystagmography: a developmental study. *J Am Acad Audiol* 2015;26(8):703-15.
- Falls C. Videonystagmography and posturography. *Adv Otorhinolaryngol* 2019;82:32-38.
- Farziyeva M. Horizontal şaşılıklarda ekstraokuler kas yerleşiminin ve gözün aksiyel uzunluğunun cerrahi başarıya etkisi. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Uzmanlık Tezi, 2017; 1-2.

- Fieß A, Kölb-Keerl R, Schuster AK, Knuf M, Kirchhof B, Muether PS, Bauer J. Prevalence and associated factors of strabismus in former preterm and full-term infants between 4 and 10 years of age. *BMC Ophthalmol* 2017;17:228.
- Fife TD. Overview of anatomy and physiology of the vestibular system. In: Eggers SDZ, Zee DS, editors. *Vertigo and Imbalance: Clinical Neurophysiology of the Vestibular System Handbook of Clinical Neurophysiology*, Netherlands, Elsevier B.V. 2010; 9:5-18.
- Fioravanti F, Inchingolo P, Pensiero S, Spanio M. Saccadic eye movement conjugation in children. *Vision Research* 1995;35(23-24):3217-3228.
- Fitzpatrick D, Mooney RD. The Vestibular System. In: Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Hall WC, LaMantia AS, Mooney RD, Platt ML, White LE, editors. *Neuroscience*. 6th Ed., Oxford University Press. 2018; 305-323.
- Fletcher WA, Hain TC, Zee DS. Optokinetic nystagmus and afternystagmus in human beings: relationship to nonlinear processing of information about retinal slip. *Exp Brain Res* 1990;81(1):46-52.
- Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatr Phys Ther* 2003;15(2):114-28.
- Fukushima J, Hatta T, Fukushima K. Development of voluntary control of saccadic eye movements. I. Age-related changes in normal children. *Brain Dev* 2000;22(3):173-180.
- Furman JM, Cass SP, Whitney SL. *Vestibular Disorders: A Case Study Approach to Diagnosis and Treatment*. 3th Ed., Oxford University Press, Inc. 2010; 13-14.
- Furman JM, Goldstein A. Vertigo. In: Swaiman KF, Ashwall S, Ferriero DM, Schor NF, Finkel RS, Gropman AL, Pearl PL, Shevell MI. *Swaiman's Pediatric Neurology Principles and Practice*. 6th Ed., Elsevier Inc. 2017; 52-58.
- Gacek RR, Gacek MR. Anatomy of the auditory and vestibular systems. In: Snow JB, Ballenger JJ, editors. *Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*. 16th Ed., BC Decker Inc. 2003; 1-25.
- Garbutt S, Harwood MR, Harris CM. Infant saccades are not slow. *Developmental Medicine Child Neurology* 2006;48(8):662.
- Goebel JA, Slattery EL. Evaluation of the dizzy patient. In: Pensak ML, Choo DI, editors. *Clinical Otology*. 4th Ed., Thime Medical Publishers, Inc. 2015; 148-158
- Grace Gaerlan M, Alpert PT, Cross C, Louis M, Kowalski S. Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract* 2012;24(6):375-381.
- Green-Simms AE, Mohney BG. Epidemiology of pediatric strabismus. In: Lorenz B, Brodsky MC, editors. *Pediatric ophthalmology, Neuro-Ophthalmology, Genetics: Strabismus - New Concepts in Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment*. Springer. 2010; 1-7.

- Güneri EA. Vertigolu hastaya yaklaşım ve yatak başı testleri. Önerci, M. Editör, Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Nörootoloji Cilt 2, Ankara, Matsa Basımevi. 2016; 486-495
- Hain TC, Helminski J. Anatomy and physiology of the normal vestibular system. In: Herdman SJ, Clendaniel RA, editors. Vestibular Rehabilitation. 4th Ed., Philadelphia, F.A. Davis Company. 2014; 2-20.
- Hered RW, Archer SM, Braverman RS, Khan AO, Lee KA, Lueder GT, O'Hara MA, Tarczy-Hornoch K. 2018-2019 BCSC (Basic and Clinical Science Course), Section 06: Pediatric Ophthalmology and Strabismus. 2018; Chapter 3-5.
- Heywood S, Churcher J. Direction-specific and position-specific effects upon detection of displacements during saccadic eye movements. *Vision Res* 1981;21(2):255–261.
- Horak FB, Nashner LM, Diener HC. Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. *Exp Brain Res* 1990;82(1):167-77.
- Hullar TE, Minor LB. The neurotologic examination. In: Jackler RK, Brackmann DE, editors. *Neurotology*. 2nd Ed., Mosby, Inc. 2005; 215-228.
- Hurt J, Rasicovici A, Windsor C. Comprehensive Review Of Orthoptics and Ocular Motility: Theory, Therapy and Surgery. St. Louis, The C.V. Mosby Company. 1972; 52-53.
- Janky K, Shepard MC. Pediatric vestibular testing. In: Jacobson GP, Shepard NT, editors. *Balance Function Assessment and Management*. 2nd Ed., Plural Publishing, Inc. 2016; 631-653.
- Jayakaran P, Mitchell L, Johnson GM. Peripheral sensory information and postural control in children with strabismus. *Gait Posture* 2018;65:197–202.
- Jerger J, Hayes D. Diagnostic Speech Audiometry. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 1977;103(4):216–222.
- Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol* 1970;92(4):311-324.
- Kapoula Z, Bucci MP. Distribution-dependent saccades in children with strabismus and in normals. *Exp Brain Res* 2002;143(2):264–268.
- Kenyon GS. Neuro-otological findings in normal children. *J R Soc Med* 1998;81(11):644–648.
- Krauzlis RJ, Lisberger SG. Temporal properties of visual motion signals for the initiation of smooth pursuit eye movements in monkeys. *J Neurophysiol* 1994;72 (1):150–62.
- Lancaster WB. Refraction correlated with optics and physiological optics and motility limited to heterophoria. *Springfield* 1952; 102.
- Lee ATH. Diagnosing the cause of vertigo: a practical approach. *Hong Kong Med J* 2012;18:327-32.



- Leigh JR, Zee DS. The neurology of eye movements. New York, NY: Oxford University Press, 4th Ed., 2006; 46.
- Levens SL. Electronystagmography in normal children. *Br J Audiol* 1988;22(1):51–56.
- Linthicum FH, Waldorf R, Luxford WM, Caltogirone S. Infrared/video ENG recording of eye movements to evaluate the inferior vestibular nerve using the minimal caloric test. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1988;98(3):207-10.
- Lions C, Bui Quoc E, Wiener-Vacher S, Bucci MP. Postural control in strabismic children: importance of proprioceptive information. *Front Physiol* 2014;5:156.
- Lions C, Bui-Quoc E, Wiener-Vacher S, Seassau M, Bucci MP. Smooth pursuit eye movements in children with strabismus and in children with vergence deficits. *PLOS ONE* 2013;8(12), e83972.
- Liversedge SP, Findlay JM. Saccadic eye movements and cognition. *Trends Cogn Sci* 2000(4);6–14
- Macpherson JM, Horak FB. Posture. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth AJ, editors. *Principles of Neural Science*. 5th Ed., The McGraw-Hill Companies, Inc. 2013; 935-960.
- Mavioğlu H. Santral vestibüler patolojiler. Çelik, O. Editör, *Otoloji ve Nöro-otoloji Cilt 2*. 2013; 861-889.
- Mohney BG. Common forms of childhood strabismus in an incidence cohort. *Am J Ophthalmol* 2007;144(3):465-7.
- Munoz DP, Broughton JR, Goldring JE, Armstrong IT. Age-related performance of human subjects on saccadic eye movement tasks. *Exp Brain Res* 1998;121(4):391–400.
- Ostrow G, Kirkeby L. Pediatric eye examination. In: Nelson LB, Olitsky SE, editors. *Harley's Pediatric Ophthalmology*. 6th Ed., Wolters Kluwer, Lippincott Williams and Wilkins. 2014; 93-105.
- Özdek A. Vertigoda laboratuvar testleri. Önerci, M. Editör, *Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Nörootoloji Cilt 2*, Ankara, Matsa Basımevi, 2016: 495-513.
- Özgirgin ON. Denge bozukluklarında kullanılan tanısal testler. Çelik, O. Editör, *Otoloji ve Nöro-otoloji Cilt 2*. 2013; 819-853.
- Paulus W, Straube A, Brandt TH. Visual postural performance after loss of somatosensory and vestibular function. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987;50(11):1542–1545.
- Peterka RJ. Sensorimotor integration in human postural control. *J Neurophysiol* 2002;88(3):1097–118.
- Robaei D, Rose KA, Kifley A, Cosstick M, Ip JM, Mitchell P. Factors associated with childhood strabismus: findings from a population-based study. *Ophthalmology* 2006;113(7):1146-53.

- Rucker JC. Overview of anatomy and physiology of the ocular motor system. In: Eggers SDZ, Zee DS, editors. *Vertigo and Imbalance: Clinical Neurophysiology of the Vestibular System Handbook of Clinical Neurophysiology*, Netherlands, Elsevier B.V. 2010(9); 18-43.
- Ryzenman JM, Kumar A. Anatomy and embryology of the ear. In: Pensak ML, Choo DI, editors. *Clinical Otology*. 4th Ed., Thime Medical Publishers, Inc. 2015; 2-26.
- Salman MS, Sharpe JA, Eizenman M, Lillakas L, Westall C, To T, Dennis M, Steinbach MJ. Saccades in children. *Vision Research* 2016a;46(8-9):1432-1439.
- Salman MS, Sharpe JA, Lillakas L, Dennis M, Steinbach MJ. Smooth pursuit eye movements in children. *Exp Brain Res* 2006b;169(1):139-143.
- Satar B. Elektronistagmografi/Videonistagmografi. Ardıç, FN. Editör, *Vertigo*, 2. Baskı, İzmir, US Akademi. 2019; 83-109.
- Schubert MC. Vestibular function tests. In: Herdman SJ, Clendaniel RA, editors. *Vestibular Rehabilitation*. 4th Ed., Philadelphia, F.A. Davis Company. 2014; 178-195.
- Seung Mi Y, Ji Young L, Hye Yeon S, Yun Sik S, Jeong Yi K. Factors influencing motor outcome of hippotherapy in children with cerebral palsy. *Neuropediatrics* 2019;50(3):170-177.
- Shepard N, Janky K, Eggers S. The role of vestibular laboratory testing. In: Bronstein A, editor. *Oxford Textbook of Vertigo and Imbalance*. Oxford University Press. 2013; 145-157.
- Shepard NT, Schubert MC. Background and technique of ocular motility testing. In: Jacobson GP, Shepard NT, editors. *Balance Function Assessment and Management*. 2nd Ed., Plural Publishing, Inc. 2016; 209-225.
- Simoneau G, Ulbrecht J, Derr J, Cavanagh P. Role of somatosensory input in the control of human posture. *Gait Posture* 1995;3(3):115-122.
- Singh V, Agrawal S, Singh N, Yadov A. Basics of understanding strabismus. In: Agrawal S, editör. *Strabismus: For Every Ophthalmologist*. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2019; 1-19.
- Söylemez E, Ertugrul S, Doğan E. Assessment of balance skills and falling risk in children with congenital bilateral profound sensorineural hearing loss. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2019;75-78.
- Stach BA. *Clinical Audiology: An Introduction*, 2nd Ed., Delmar, Cengage Learning. 2010; 285-288.
- Şafak MA. Vestibüler sistem. Önerci, M., Korkmaz, H. Editörler, *Essential Otolaryngology: Baş ve Boyun Cerrahisi (çeviri)*'de, 9. Baskı, Ankara, Güneş Tıp Kitapevleri. 2012; 94-135.
- Şener EC, *Çocuk Göz Hastalıkları ve Şaşılık: Soruna Yönelik*, Ankara, Güneş Tıp Kitapevleri. 2009; 160-194.

- Thomas NM, Dewhurst S, Bampouras TM, Donovan T, Macaluso A, Vannozzi G. Smooth pursuits decrease balance control during locomotion in young and older healthy females. *Exp Brain Res* 2017;235(9):2661–2668.
- Tijssen MA, Straathof CS, Hain TC, Zee DS. Optokinetic afternystagmus in humans: normal values of amplitude, time constant, and asymmetry. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1989;98(9):741–746.
- Tusa RJ. History and clinical examination. In: Herdman SJ, Clendaniel RA, editors. *Vestibular rehabilitation*. 4th Ed., Philadelphia, F.A. Davis Company. 2014; 160-178.
- Türk, H. Horizontal kayması olan hastaların sakkadik göz hareketlerinin ameliyat öncesi ve sonrasında videoelektronistagmografi ile değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Uzmanlık Tezi, 2008; 54.
- Van Der Stappen A, Wuyts FL, Van De Heyning PH. Computerized electronystagmography: normative data revisited. *Acta Otolaryngol* 2000;120(6):724-30.
- Verbecque E, Vereeck L, Van de Heyning P, Halleman A. Gait and its components in typically developing preschoolers. *Gait Posture* 2017;58:300–306.
- Von Noorden GK, Campos EC. *Vision and Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus*. 6th Ed., Mosby, Inc. 2002; 7-35.
- Wade MG, Jones G. The role of vision and spatial orientation in the maintenance of posture. *Phys Ther* 1997;77(6):619–628.
- Weber RB, Daroff RB. The metrics of horizontal saccadic eye movements in normal humans. *Vision Res* 1971;11(9):921–8.
- Wright KW. Anatomy and physiology of eye movements. In: Wright KW, Spiegel PH, editors. *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 2nd Ed., New York, Springer. 2003; 125-144.
- Yang Q, Bucci MP, Kapoula Z. The latency of saccades, vergence, and combined eye movements in children and in adults. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:2939-49.
- Zaidi SH, Sinha A. *Vertigo: A Clinical Guide*. Springer Science and Business Media. 2013; 22-23.
- Zwicky EF. VNG/ENG testing with children. In: O'Reilly R, Morlet T, Cushing SL, editors. *Manual of Pediatric Balance Disorders*. Plural Publishing, Inc. 2013; 47-59.
- Żyłka J, Lach U, Rutkowska I. Functional balance assessment with pediatric balance scale in girls with visual impairment. *Pediatr Phys Ther* 2013;25(4):460–6.
- <https://www.optisyen.info/ekstraokuler-kaslar-goz-kaslari/>. Erişim Tarihi: 31.03. 2019.
- <https://www.slideserve.com/marli/vert-go>. Erişim Tarihi: 29.03.2019.

## **EKLER**

**Ek 1:** Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu Onay Belgesi

**Ek 2:** Ebeveynler İçin Hasta Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

**Ek 3:** Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Çocuk Olur Formu

**Ek 4:** Çocuk Bilgi Formu

**Ek 5:** Çocuklar İçin Üç Heceli Kelime Listesi

**Ek 6:** Çocuklar İçin Tek Heceli Kelime Listesi

**Ek 7:** Pediatrik Denge Skalası

**Ek 8:** Pediatric Balance Scale

**Ek 9:** Çocuk Resminin Kullanılmasına İlişkin Aile Onayı



**Ek 1: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu Onay Belgesi**



**T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**


Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/1774-1790

13.07.2018

Sayın **Prof. Dr. Figen BAŞAR**

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Şaşılığı Olan Çocuklarda Okülomotor Fonksiyonların Videonistagmografi İle Değerlendirilmesi** başlıklı OMÜ KAEK 2018/334 Karar nolu Odyolojik ve vestibüler değerlendirme çalışması nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 05.07.2018 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

  
Prof. Dr. Dursun AYGÜN  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

## HASTA BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

**ARAŞTIRMANIN ADI:** ŞAŞILIĞI OLAN ÇOCUKLARDA OKÜLOMOTOR FONKSİYONLARIN VİDEONİSTAGMOGRAFI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

### **Gönüllünün Baş Harfleri << >>**

Çocuğunuzun bir araştırma çalışmasına katılması istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, çocuğunuzun bilgilerinin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız.

### **BU ÇALIŞMAYA KATILMAK ZORUNDAMIYIM?**

Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Katılmaya karar verirsiniz, çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Bu durum çocuğunuzun aldığı tedavinin standardını etkilemeyecektir. Eğer isterseniz, bu klinik çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir.

### **ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI NEDİR?**

Denge sistemi görme, derin duyu ve vestibüler sistem'den aldığı bilgileri birleştirerek dengeyi sağlamaktadır. Görme bilgisindeki bozulmanın da dengeyi olumsuz etkilediği bilinmektedir.

Bu çalışmada amacımız şaşılık tanısı almış olan çocuklarda; bozukluğun, videonistagmografi bataryasında okülomotor alt testlere etkisini değerlendirmek ve yaş aralığıyla uyumlu kontrol grubuyla kıyaslamaktır.

### **ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:**

Göz hekiminizin isteği neticesinde çalışmada çocuğunuzun odyolojik ve denge değerlendirmesi yapılacaktır. KBB muayenesi sonrasında önce odyolojik test yöntemleri uygulanacaktır.

Çalışmada orta kulak fonksiyonları akustik immitanmetri ile ölçülecektir. Ölçümde çocuğunuzun kulağına yumuşak bir prob yerleştirilecektir. Dış kulakta basınç değişiklikleri oluşturulacak ve dış kulağa farklı şiddetlerde sesler gönderilerek akustik stapedial refleks eşikleri tespit edilecektir.

Çocuğunuzun işitmesi odyolojik inceleme ile değerlendirilecektir. Kulaklıklar yardımıyla çocuğunuzun her iki kulağına da gönderilen farklı frekans ve şiddetteki seslere çocuğun yanıt vermesi istenerek duyabildiği en düşük ses şiddeti belirlenecektir.

Bu işlem sonrasında videonistagmografi bataryası içerisinde yer alan alt testlerden bazıları uygulanacaktır. Bu testler esnasında çocuğunuza içerisinde kameralar bulunan bir gözlük takılacak ve karşısında bulunan ışıkları izlemesi istenecektir. Gözlük sayesinde çeşitli görsel uyaranlar sırasındaki göz hareketleri takip edilecek ve bilgisayar ortamında bu veriler kaydedilecektir. Elde edilen bilgiler bilgisayar yardımıyla analiz edilecektir.

Çocuğunuza Pediatrik Denge Skala'sı uygulanarak bazı görevleri ( gözler kapalı olarak ayakta durma, tek ayak üzerinde ayakta durma, desteksiz oturma, desteksiz ayakta durma, zemindeki objeyi alma, ileri uzanma vb.) yapması istenecektir. Her görev için puanlandırma yapılarak denge fonksiyonu değerlendirilecektir.

### **BENİM NE YAPMAM GEREKİYOR?**

Çalışma doktorunuzun talimatlarına uymaya, randevu ve vizitelere katılmaya ve yukarıda anlatılan çalışmayla ilgili tüm işlemlere uymaya istekli olmalısınız. Çalışma doktorunuzu ziyarete belirlenen günlerde gelmelisiniz. Yine çalışmadan önce veya çalışma sırasında aldığımız başka herhangi bir tıbbi tedaviyi de çalışma doktoruna söylemeniz önemlidir.

### **ÇALIŞMAYA KATILMAMIN NE GİBİ OLASI YAN ETKİLERİ, RİSKLERİ VE RAHATSIZLIKLARI VARDIR?**

Çalışmanın fiziksel ve ruhsal hiçbir yan etkisi, riski bulunmamaktadır.

### **GEBELİK VE DOĞUM KONTROLÜ**

Gebelik veya doğum kontrolü çalışmamızı, sizi ve çocuğunuzu etkilemeyecektir.

### **ÇALIŞMAYA KATILMANIN OLASI YARARLARI NELERDİR?**

Şaşıllığı olan çocuklarda göz probleminin olası denge problemleriyle ilişkisinin daha iyi anlaşılacağı ve bu alanda yaşam kalitelerini arttırmaya yönelik yapılacak olan çalışmalara örnek olacağı düşünülmektedir.

### **GÖNÜLLÜ KATILIM**

Bu araştırmaya katılma kararını tamamen gönüllü olarak vermelisiniz. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilecek veya katıldıktan sonra istediğiniz zaman, bu tedavi kurumunda göreceğiniz bakım ve tedaviler etkilenmeksizin ve hiçbir sorumluluk almadan ayrılabilirsiniz.

### **ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?**

Çalışmaya katılmakla herhangi bir mali yük altına girmeyecek ve çalışmaya katıldığımız için size herhangi bir geri ödeme yapılmayacaktır.

### **KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?**

Bu formu imzalayarak çalışma için çocuğunuzun kişisel bilgilerini (“Çalışma Verileri”) toplamalarına ve kullanmalarına onay vermiş olacaksınız. Ayrıca çalışma verilerinin kullanımı ile ilgili verdiğiniz onayın herhangi bir belirlenmiş birim tarihi yoktur.

Toplanan çalışma verileriniz hakkında bilgi isteme hakkına sahipsiniz. Aynı zamanda bu verilerdeki herhangi bir hatanın düzeltilmesini isteme hakkına da sahipsiniz.

Eğer onayınızdan vazgeçerseniz, çalışma verileriniz artık kullanılmayacak ya da diğer kişilerle paylaşılmayacaktır.

Çalışma sonuçları literatürde yayınlanabilecektir fakat hiçbir kimlik bilgisi açıklanmayacaktır.

Bu formu imzalayarak, çocuğunuzun çalışma verilerini bu formda tanımlandığı şekilde kullanımına onay vermektedir.

### **ARAŞTIRMA SÜRESİNCE 24 SAAT ULAŞILABİLECEK KİŞİLER:**

Ad, soyad ve telefon numaraları

Fatma Telci



### **ÇALIŞMADAN AYRILMAMI GEREKTİRECEK DURUMLAR:**

Çalışmadan ayrılmanıza neden olacak hiçbir fiziki etken bulunmamaktadır.

### **YENİ BİLGİLER ÇALIŞMADAKİ ROLÜMÜ NASIL ETKİLEYEBİLİR**

Çalışma sürerken ortaya çıkmış olan bütün yeni bilgiler tarafınıza derhal iletilecektir.

### **Çalışmaya Katılma Onayı**

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. Saklamam için bu belgenin bir kopyası çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim edilmiştir.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tari

### Ek 3: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Çocuk Olur Formu

#### ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK OLUR FORMU

Sevgili Küçüğüm,

Ben Fatma Telci, şaşılığı olan çocuklarda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız bu çocuklardaki göz hareketlerini izleyerek denge sistemiyle ilişkisini araştırmaktır. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı diliyoruz.

Araştırmayı ben ve başka bazı doktorlar birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan kulaklıklar ile kulağına bazı sesler göndereceğiz ve bu sesleri duyduğunda bize söylemeni isteyeceğiz. Sonrasında sana bir gözlük takıp bazı ışıkları izlemeni isteyeceğiz. Işıkları izlerken gözlükte bulunan kameralar aracılığıyla göz hareketlerini kaydedeceğiz. Bu işlem sonrasında senden bazı görevleri yerine getirmeni isteyeceğiz.

Bu araştırmanın sonuçları şaşılığı olan çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adın bizde gizli kalacak.

Araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmanı öneriyoruz. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban kabul etseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmayabilirsin. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranacaktır.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştıracının adı, soyadı, ünvanı: Fatma TELCİ

Adres: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Ünitesi

Tel:

İmza:

Tarih:

X X X X

**Ek 4: Çocuk Bilgi Formu**

**ÇOCUK BİLGİ FORMU**

**Tarih:**

**Ad Soyad:**

**Doğum Tarihi:**

**Cinsiyet:**

**İletişim Bilgileri:**

**Çocuğunuzun;**

İşitme kaybı var mı?	Herhangi bir psikiyatrik tanısı var mı?
Dengeyle ilgili herhangi bir problemi var mı?	Herhangi bir nörolojik tanısı var mı?
Oftalmolojik hastalığı var mı?	Herhangi bir sistemik rahatsızlığı var mı?
Herhangi bir cerrahi öyküsü var mı?	Herhangi bir ortopedik rahatsızlığı var mı?
Herhangi bir ilaç kullanımını var mı?	Herhangi bir sendromu var mı?

<b>Otoskopik Muayene Bulguları</b>	
------------------------------------	--

<b>Çalışma Grubundaki Çocukların Şaşılık ile İlgili Bilgileri</b>	Şaşılık tipi: Diplopi: var/ yok Gözlük kullanımı: var/ yok Tanılanma yaşı: Görme keskinliği: Kayma açısı:
---	--

**Notlar:**

## Ek 5: Çocuklar İçin Üç Heceli Kelime Listesi

### Üç Heceli Kelime Listesi (Çocuk)

Araba	Anahtar
Domates	Afacan
Tiyatro	Öğrenci
Otobüs	Karagöz
Salıncak	Hemşire
Lokanta	Eğlence
Kamyonet	Külübe
Çekirdek	Pantolon
Bisiklet	Arkadaş
Fasulye	Çalışkan
Öğretmen	Uçurtma
Atatürk	Coğrafya
Kumbara	Tebeşir
Bilmece	Hediye
Cumhuriyet	Leblebi
Güvercin	Sandalye
Oyuncak	Dondurma

## Ek 6: Çocuklar İçin Tek Heceli Kelime Listesi

### Çocuklar İçin Tek Heceli Kelime Listesi

#### Liste - 1

1. Bir
2. Kaş
3. Yün
4. Gel
5. Saz
6. Boy
7. Zar
8. Türk
9. Cins
10. Test
11. Kap
12. Maç
13. Dağ
14. Kan
15. Dev
16. Çim
17. Vur
18. Taş
19. Dün
20. Fil
21. Kaz
22. Say
23. Top
24. Kök
25. Çam
26. Baş
27. Ver
28. Gül
29. Son
30. Çay
31. Sus
32. Park
33. Göz
34. Ört
35. Koç
36. Zam
37. Sev
38. Hoş
39. Zar
40. Fal
41. Şen
42. Pay
43. Bak
44. Diz
45. Kent
46. Borç
47. Çam
48. Sol
49. Tuz
50. Kuş

#### Liste - 2

1. Yaş
2. Kürk
3. Bol
4. Kar
5. Muz
6. Kat
7. Saç
8. Kum
9. Tay
10. Bin
11. Kış
12. Yık
13. Kol
14. Gör
15. Bez
16. Süt
17. Koç
18. Cam
19. Diş
20. Çık
21. Bil
22. Yaz
23. Tut
24. Kir
25. Pil
26. Beş
27. Kız
28. Yıl
29. Gök
30. Dur
31. Net
32. Ders
33. Kamp
34. Güç
35. Yem
36. Çağ
37. Gaz
38. Yan
39. Duş
40. Söz
41. Zil
42. Mum
43. Kalp
44. Tank
45. Yut
46. Çöp
47. Zar
48. Şef
49. Boy
50. Dört

## Ek 7: Pediatrik Denge Skalası

### PEDİATRİK DENGESKALASI

Adı-Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_ Değerlendiren: \_\_\_\_\_

<b><u>Madde Tanımı</u></b>	<b><u>Puan</u></b> 0 - 4	<b><u>Saniyeler</u></b> <i>isteğe bağlı</i>
1. Oturuştan ayakta durmaya geçiş	_____	_____
2. Ayakta duruştan oturmaya geçiş	_____	_____
3. Transferler	_____	_____
4. Desteksiz ayakta durma	_____	_____
5. Desteksiz oturma	_____	_____
6. Gözler kapalı olarak ayakta durma	_____	_____
7. Ayaklar birleşik ayakta durma	_____	_____
8. Bir ayak öndeyken ayakta durma	_____	_____
9. Tek ayak üzerinde durma	_____	_____
10. 360 derece dönme	_____	_____
11. Sağ ve sol omuz üzerinden arkaya bakma	_____	_____
12. Zemindeki objeyi alma	_____	_____
13. Basamağa alternatif dokunma	_____	_____
14. Uzatılmış kolla ileri doğru uzanma	_____	_____
<b>Toplam Test Puanı</b>	_____	_____

#### **Genel Talimatlar**

1. Her görevi gösteriniz ve yazılı olarak talimat veriniz. Bir çocuk, her bir madde için deneme yapabilir. Çocuk talimatları anlama becerisi yeterli olmadığından görevi tamamlayamıyorsa, ikinci bir uygulama yapılabilir. Sözlü ve görsel talimatlar fiziksel istemlerle netleştirilebilir.

2. Her madde 0'dan 4'e kadar olan skala kullanılarak puanlanmalıdır. Maddelerin çoğunda birden fazla denemeye izin verilir. Çocuğun performansı, çocuğun en iyi performansını tanımlayan en düşük kritere göre puanlanmalıdır. İlk denemede bir çocuk maksimum 4 puan alırsa, tekrar yapılması gerekmez. Birkaç madde, çocuğun belirli bir süre için belirli bir pozisyonda kalmasını gerektirmektedir. Zaman veya mesafe gereklilikleri karşılanmadığında, çocuğun performansı gözetim gerektirirse veya çocuk bir desteğe dokunur veya testörden yardım alırsa, aşamalı olarak daha fazla puan düşülecektir. Çocuk görevini yerine getirirken dengesini koruması gerektiğini anlamalıdır. Hangi ayağının üzerinde duracağı veya maksimum ulaşabileceği mesafeye karar verme işlemi çocuğa bırakılır. Kötü değerlendirme, performansı ve puanlamayı olumsuz yönde etkileyecektir. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve 13 maddelerin puanlanmasına ek olarak, testör zamanı tam olarak saniye cinsinden kaydetmeyi tercih edebilir.

## Ekipman

Pediyatrik Denge Skalası, özel olarak tasarlanmış ekipman kullanımını minimum düzeye indirgeyecek şekilde tasarlanmıştır. Aşağıda, bu ekipmanın kullanılabilmesi için gereken öğelerin tam listesi verilmiştir:

Yüksekliği ayarlanabilir bank  
Sırt ve kol desteği olan sandalye  
Kronometre veya saniye göstergeli saat  
2.5 cm genişliğinde maskeleme bandı  
15 cm yüksekliğinde step taburesi  
Yazı tahtası silgisi  
Cetvel veya ölçüt

Bu araçların kullanımı isteğe bağlıdır ve testin uygulanmasını kolaylaştırabilir:

2 adet çocuk boy ayak izi  
Göz bağı  
En az 5 cm genişliğinde parlak nesne  
Flaş kartlar  
5 cm'lik yapışkan sırtlı kanca velkro  
İki adet 30,5 cm uzunluğunda şerit velkro

\*\*\*\*\*

### 1. **Oturuştan Ayakta Durmaya Geçiş**

\* **Özel Talimat:** Testörün kararına bağlı olarak, # 1 ve # 2 maddeleri eş zamanlı olarak uygulanırsa çocuğun en iyi performansı kolaylaşacaktır.

**TALİMATLAR:** Çocuğa "Kollarını kaldır ve ayağa kalk" denir. Çocuğun kollarının konumunu seçmesine izin verilir.

**EKİPMAN:** Çocuğun otururken ayaklarının zeminle tam temas halinde olmasını, kalçasını ve dizlerini 90 derece fleksiyonda tutabilmesini sağlayan, uygun yükseklikte bir bank.

### Üç Deneme Arasından En İyi Puan

- |       |  |
|-------|--|
| ( ) 4 | ellerini kullanmadan bağımsızca ayağa kalkabilir ve stabilize olabilir |
| ( ) 3 | ellerini kullanarak bağımsızca ayağa kalkabilir                        |
| ( ) 2 | birkaç deneme sonrası ellerini kullanarak ayağa kalkabilir             |
| ( ) 1 | ayağa kalkmak veya stabilize olmak için minimal yardım gerekir         |
| ( ) 0 | ayağa kalkmak için orta veya maksimal yardım gerekir                   |



## 2. Ayakta Duruştan Oturmaya Geçiş

\* **Özel Talimat:** Testörün kararına bağlı olarak, # 1 ve # 2 maddeleri eş zamanlı olarak uygulanırsa çocuğun en iyi performansı kolaylaşacaktır.

**TALİMATLAR:** Çocuktan ellerini kullanmadan yavaşça oturması istenir. Çocuğun kollarının konumunu seçmesine izin verilir.

**EKİPMAN:** Çocuğun otururken ayaklarının zeminle tam temas halinde olmasını, kalçasını ve dizlerini 90 derece fleksiyonda tutabilmesini sağlayan, uygun yükseklikte bir bank.

### Üç Deneme Arasından En İyi Puan

- ( ) 4 minimal el kullanımı ile güvenli bir şekilde oturur
- ( ) 3 ellerini kullanarak çökme işini kontrol eder
- ( ) 2 çökme işini kontrol etmek için sandalyeye karşı bacaklarının arkasını kullanır
- ( ) 1 bağımsızca oturur fakat çökmesi kontrolsüzdür
- ( ) 0 oturmak için yardım gerekir

## 3. Transferler

**TALİMATLAR:** Ayakta pivot transfer için sandalyelerin yerleşimini, 45 derece açıyla birbirine değecek şekilde, ayarlayın. **Çocuktan kol desteği olan bir oturma yerinden kol desteği olmayan bir oturma yerine ve kol desteği olmayan bir oturma yerinden kol desteği olan bir oturma yerine geçmesi istenir.**

**EKİPMAN:** İki sandalye veya bir sandalye ve bir bank gereklidir. Bir oturma yüzeyinde kol desteği bulunmalıdır. Bir sandalye / bank standart yetişkin boyutunda olmalı, diğeri ise çocuğun otururken ayaklarının zeminle tam temas halinde olmasını, kalçasını ve dizlerini 90 derece fleksiyonda tutabilmesini sağlayacak şekilde uygun yükseklikte olmalıdır.

### Üç Deneme Arasından En İyi Puan

- ( ) 4 minör el kullanımı ile güvenli bir şekilde transfer yapabilir
- ( ) 3 güvenli bir şekilde transfer yapabilir; ellerini kullanma ihtiyacı belirgindir
- ( ) 2 sözel yardım ve/veya gözetimle transfer yapabilir
- ( ) 1 bir kişinin yardımı gerekir
- ( ) 0 güvende olabilmesi için iki kişinin yardımı veya gözetimi gerekir

#### 4. Desteksiz Ayakta Durma

**TALİMATLAR:** Çocuğun tutunmadan veya ayaklarını hareket ettirmeden 30 saniye beklemesi istenir. Çocuğa sabit bir ayak pozisyonu sağlaması için zemine bantla oluşturulmuş düz bir çizgi veya çocuk boy ayak izleri yerleştirilebilir. Çocuk, otuz saniye boyunca dikkatini sürdürebilmesi için, stressiz konuşmaya katılabilir. Ağırlık aktarma ve denge hareketleri kabul edilebilir. Ayağın boşlukta hareket etmesi (destek yüzeyinin dışına) deneme zamanının bittiğini gösterir.

**EKİPMAN:** kronometre veya saniye göstergeli saat  
30.5 cm uzunluğunda maskeleme bandı şeridi veya birbirine omuz genişliğinde uzaklıkta yerleştirilmiş iki ayak izi

- ( ) 4 30 saniye boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabilir  
( ) 3 30 saniye boyunca gözetimle ayakta durabilir  
( ) 2 15 saniye boyunca desteksiz ayakta durabilir  
( ) 1 10 saniye boyunca desteksiz ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyaç duyar  
( ) 0 10 saniye boyunca yardımsız ayakta duramaz

\_\_\_\_\_ Saniye cinsinden zaman

*Özel Talimat:* Eğer çocuk 30 saniye desteksiz olarak ayakta durabiliyorsa, desteksiz oturma için de tam puan alır. Madde 6'ya geçilir.

#### 5. Desteksiz Oturma (Sırt Desteği Olmadan ve Ayaklar Zeminde Tam Temas Halinde)

**TALİMATLAR:** Çocuktan ellerini göğsü üzerinde birleştirerek 30 saniye boyunca oturması istenir. Çocuk, otuz saniye boyunca dikkatini sürdürebilmesi için, stressiz konuşmaya katılabilir. Gövde veya üst ekstremitelerde koruyucu hareketlenmeler gözlenirse zaman durdurulmalıdır.

**EKİPMAN:** kronometre veya saniye göstergeli saat  
çocuğun otururken ayaklarının zeminle tam temas halinde olmasını, kalçasını ve dizlerini 90 derece fleksiyonda tutabilmesini sağlayacak şekilde uygun yükseklikte bank

- ( ) 4 30 saniye boyunca güvenli bir şekilde oturabilir  
( ) 3 30 saniye boyunca gözetimle oturabilir veya oturma pozisyonunu sürdürebilmek için üst ekstremitelerin belirgin kullanımı gerekebilir  
( ) 2 15 saniye boyunca oturabilir  
( ) 1 10 saniye boyunca oturabilir  
( ) 0 10 saniye boyunca desteksiz oturamaz

\_\_\_\_\_ Saniye cinsinden zaman

## 6. Gözler Kapalı Olarak Desteksiz Ayakta Durma

**TALİMATLAR:** Çocuktan ayaklarını omuz genişliğinde açarak durması ve gözlerini on saniye boyunca kapatması istenir. **Yönerge: "Gözlerini kapat dediğimde, sabit durmanı, gözlerini kapatmanı ve ben aç diyene kadar kapalı tutmanı istiyorum."** Gerekirse, bir göz bağı kullanılabilir. Ayaklarda ağırlık aktarma ve denge hareketlenmeleri kabul edilebilir; ayağın boşlukta hareket etmesi (destek yüzeyinin dışına) deneme zamanının bittiğini gösterir. Çocuğun sabit bir ayak pozisyonu sağlayabilmesi için zemine bantla oluşturulmuş düz bir çizgi veya ayak izleri yerleştirilebilir.

**EKİPMAN:** kronometre veya saniye göstergeli saat  
30.5 cm uzunluğunda maskeleme bandı şeridi veya birbirine omuz genişliğinde uzaklıkta yerleştirilmiş iki ayak izi  
göz bağı

### Üç Deneme Arasından En İyi Puan

- ( ) 4 10 saniye boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabilir  
( ) 3 10 saniye boyunca gözetimle ayakta durabilir  
( ) 2 3 saniye boyunca ayakta durabilir  
( ) 1 gözlerini 3 saniye boyunca kapalı tutamaz ancak ayakta sabit durabilir  
( ) 0 düşmenin önlenmesi için yardım gerekir

\_\_\_\_\_ **Saniye cinsinden zaman**

## 7. Ayaklar Birleşik Desteksiz Ayakta Durma

**TALİMATLAR:** Çocuktan ayaklarını birleştirmesi ve tutunmadan sabit durması istenir. Çocuk, otuz saniye boyunca dikkatini sürdürebilmesi için, stressiz konuşmaya katılabilir. Ayaklarda ağırlık aktarma ve denge hareketlenmeleri kabul edilebilir; ayağın boşlukta hareket etmesi (destek yüzeyinin dışına) deneme zamanının bittiğini gösterir. Çocuğun sabit bir ayak pozisyonu sağlayabilmesi için zemine bantla oluşturulmuş düz bir çizgi veya ayak izleri yerleştirilebilir.

**EKİPMAN:** kronometre veya saniye göstergeli saat  
30.5 cm uzunluğunda maskeleme bandı şeridi veya yan yana yerleştirilmiş iki ayak izi

### Üç Deneme Arasından En İyi Puan

- ( ) 4 bağımsız olarak ayaklarını birleştirebilir ve 30 saniye boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabilir  
( ) 3 bağımsız olarak ayaklarını birleştirebilir ve 30 saniye boyunca gözetimle ayakta durabilir  
( ) 2 bağımsız olarak ayaklarını birleştirebilir ancak 30 saniye boyunca bu pozisyonu koruyamaz  
( ) 1 bu pozisyonu elde etmek için yardıma ihtiyaç duyar ancak 30 saniye boyunca ayakları birleşik olarak ayakta durabilir  
( ) 0 bu pozisyonu elde etmek için yardıma ihtiyaç duyar ve/veya 30 saniye boyunca bu pozisyonu koruyamaz

\_\_\_\_\_ **Saniye cinsinden zaman**

## 8. Bir Ayak Öndeyken Desteksiz Ayakta Durma

**TALİMATLAR:** Çocuktan bir ayak diğerinin önünde olacak şekilde (tandem)(parmak-topuk) ayakta durması istenir. Eğer çocuk bu pozisyonu sağlayamazsa bir ayağın topuğu sabit ayağın parmaklarının önüne gelecek şekilde yeterli uzaklıkta öne adım atması istenmelidir. Çocuğun sabit bir duruş sağlayabilmesi için zemine bant veya ayak izleri yerleştirilebilir. Görsel açıklamaya ek olarak bir sefer olmak şartıyla fiziksel yardım (yerleşime destek) verilebilir. Çocuk, otuz saniye boyunca dikkatini sürdürebilmesi için, stressiz konuşmaya katılabilir. Ayaklarda ağırlık aktarma ve/veya denge hareketlenmeleri kabul edilebilir. Ayağın boşlukta hareket etmesi (destek yüzeyinin dışına) ve/veya üst ekstremitte desteği deneme zamanının bittiğini gösterir.

**EKİPMAN:** kronometre veya saniye göstergeli saat  
30.5 cm uzunluğunda maskeleme bandı şeridi veya parmak-topuk yerleştirilmiş iki ayak izi

### Üç Deneme Arasından En İyi Puan

- ( ) 4 bağımsız olarak tandem duruşu sağlayabilir ve bu duruşu 30 saniye boyunca koruyabilir
- ( ) 3 bağımsız olarak bir ayağını diğerinin ilerisine yerleştirebilir ve bu duruşu 30 saniye boyunca koruyabilir  
*Not:* Adımın uzunluğu, sabit ayağın uzunluğunu aşmalı ve duruşun genişliği, çocuğun normal adım genişliğine yaklaşmalıdır
- ( ) 2 bağımsız olarak küçük bir adım alabilir ve bu duruşu 30 saniye boyunca koruyabilir veya bir ayağını öne yerleştirmek için yardım gerekir fakat bu duruşu 30 saniye boyunca koruyabilir
- ( ) 1 adım atmak için yardım gerekir fakat 15 saniye boyunca bu duruşu koruyabilir
- ( ) 0 adım atma veya ayakta durma sırasında dengesini kaybeder

\_\_\_\_\_ Saniye cinsinden zaman

## 9. Tek Ayak Üzerinde Durma

**TALİMATLAR:** Çocuktan tek ayak üzerinde, tutunmadan ve/veya ayağını yere indirmeden mümkün olduğu kadar uzun süre durması istenir. Eğer gerekirse kollarını (ellerini) kalçalarının (göğsünün) üzerinde tutması istenebilir. Çocuğun sabit bir duruş sağlayabilmesi için zemine bant veya ayak izleri yerleştirilebilir. Ağırlık aktarma ve/veya ayaklarda denge hareketlenmeleri kabul edilebilir. Eğer ağırlık binen ayak boşlukta hareket ederse (destek yüzeyinin dışına), üst bacak karşı bacağa dokunursa ve/veya üst ekstremitelerden destek için faydalanılırsa deneme zamanı durdurulmalıdır.

**EKİPMAN:** kronometre veya saniye göstergeli saat  
30.5 cm uzunluğunda maskeleye bandı şeridi veya parmak-topuk yerleştirilmiş iki ayak izi

### Üç Denemenin Ortalama Puanı

- ( ) 4 bacağına bağımsız olarak kaldırabilir ve 10 saniye boyunca bu duruşu koruyabilir  
( ) 3 bacağına bağımsız olarak kaldırabilir ve 5-9 saniye boyunca bu duruşu koruyabilir  
( ) 2 bacağına bağımsız olarak kaldırabilir ve 3-4 saniye boyunca bu duruşu koruyabilir  
( ) 1 bacağına kaldırmayı dener; 3 saniye boyunca duruşunu koruyamaz ancak ayakta kalabilir  
( ) 0 bacağına kaldırmayı deneyemez veya düşmeyi önlemek için yardım gerekir

\_\_\_\_\_ Saniye cinsinden zaman

## 10. 360 Derece Dönme

**TALİMATLAR:** Çocuktan bir yönde tam bir daire oluşturacak şekilde dönmesi, ardından DURMASI ve aksi yönde tam bir daire oluşturacak şekilde dönmesi istenir.

**EKİPMAN:** kronometre veya saniye göstergeli saat

- ( ) 4 her yönde 4 saniyede veya daha az sürede olmak üzere 360 dereceyi güvenli bir şekilde tamamlayabilir (toplamda 8 saniyeden az sürede)  
( ) 3 tek bir yönde 4 saniyede veya daha az sürede olmak üzere 360 dereceyi güvenli bir şekilde tamamlayabilir. Diğer yönde dönme 4 saniyeden fazla sürer  
( ) 2 güvenli bir şekilde 360 derece döner ancak yavaş döner  
( ) 1 yakın gözetim veya sürekli sözlü yardım gerekir  
( ) 0 dönme sırasında yardım gerekir

\_\_\_\_\_ Saniye cinsinden zaman

11. **Ayakta Dururken Sağ ve Sol Omuz Üzerinden Arkaya Bakma**

**TALİMATLAR:** Çocuktan ayakları yerde sabit olacak şekilde ayakta durması istenir. Çocuğa "Bu nesneyi hareket ettirdiğimde izle. Hareket ettirirken izlemeyi sürdür ama ayaklarımı hareket ettirme." şeklinde yönerge verilir.

**EKİPMAN:** en az 5 cm genişliğinde parlak nesne veya flaş kartlar  
30.5 cm uzunluğunda maskeleme bandı şeridi veya birbirine omuz genişliğinde uzaklıkta yerleştirilmiş iki ayak izi

- ( ) 4 her bir omzun arkasına/omzun üzerinden bakar, ağırlık aktarma gövde rotasyonunu içerir  
( ) 3 gövde rotasyonu ile bir omzun arkasına/omzun üzerinden bakar; karşı yöndeki ağırlık aktarma omuz hizasında, gövde rotasyonu olmadan olur  
( ) 2 gövde rotasyonu olmadan omuz seviyesinden bakmak için başını çevirir  
( ) 1 dönme sırasında gözetim gerekir, çene hareketi omuz mesafesinin yarısından daha fazladır  
( ) 0 denge kaybı veya düşmeyi önlemek için yardım gerekir, çene hareketi omuz mesafesinin yarısından daha azdır

12. **Ayakta Dururken Zemindeki Objeyi Alma**

**TALİMATLAR:** Çocuktan dominant ayağının önündeki (yaklaşık olarak çocuğun ayak boyu kadar mesafede) yerde duran yazı tahtası silgisini alması istenir. Çocuğun dominant ayağı belirgin değilse, hangi elini kullanmayı sevdiği sorulur ve obje o ayağının önüne koyulur.

**EKİPMAN:** yazı tahtası silgisi  
bantla oluşturulmuş düz bir çizgi veya ayak izleri

- ( ) 4 silgiyi güvenli ve kolay bir şekilde alabilir  
( ) 3 silgiyi alabilir ancak gözetim gerekir  
( ) 2 silgiyi alamaz ancak 2.5 – 5 cm kalıncaya kadar uzanır ve dengesini bağımsız olarak korur  
( ) 1 silgiyi alamaz ve denemek için gözetime ihtiyaç duyar  
( ) 0 deneyemez, denge kaybı veya düşmeyi önlemek için yardım gerekir

13. **Basamağa Alternatif Dokunma**

**TALİMATLAR:** Çocuktan her bir ayağını birbiri ardına step taburesinin üzerine değdirmesi ve her bir ayağı tabureye dört kez dokunana kadar devam etmesi istenir.

**EKİPMAN:** 10 cm yüksekliğinde step taburesi  
kronometre veya saniye göstergeli saat.

- ( ) 4 bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta durur ve 8 adımı 20 saniyede tamamlar  
( ) 3 bağımsız bir şekilde ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden uzun sürede tamamlar  
( ) 2 4 adımı yardım almadan tamamlayabilir ancak yakın gözetime ihtiyaç duyar  
( ) 1 2 adımı tamamlayabilir; minimal yardıma ihtiyaç duyar  
( ) 0 dengesini korumak veya düşmemek için yardıma ihtiyaç duyar veya deneyemez

\_\_\_\_\_ **Saniye cinsinden zaman**

14. **Ayakta Dururken Uzatılmış Kolla İleri Doğru Uzanma**

**Genel Talimatlar ve Kurulum:** Ölçü aracı olarak velkro şeritleri ile bir duvara yapıştırılmış bir cetvel veya ölçüt kullanılacaktır. Sabit bir ayak pozisyonunu korumak için bantla oluşturulmuş düz bir çizgi ve / veya ayak izleri kullanılır. Çocuktan düşmeden ve çizgiyi aşmadan ileri doğru uzanması istenecektir. Çocuğun yumruk yaptığı elinin MCP (metakarpofalangeal) eklemi, ölçümler için anatomik referans noktası olarak kullanılacaktır. Çocuğun kolunu başlangıçta 90 dereceye getirebilmesi için yardım edilebilir. Erişim sürecinde destek verilmemelidir. 90 derecelik omuz fleksiyonu sağlanamıyorsa, bu madde atlanmalıdır.

**TALİMATLAR:** Çocuktan kolunu şu şekilde kaldırması istenir: “Parmaklarını uzat, yumruk yap ve ayaklarını hareket ettirmeden yapabildiğin kadar ileriye doğru uzan”.

**Üç Denemenin Ortalama Puanı**

**EKİPMAN:** cetvel veya ölçüt  
bantla oluşturulmuş düz bir çizgi veya ayak izleri

- ( ) 4 güvenli bir şekilde ileri uzanabilir >25.4 cm  
( ) 3 güvenli bir şekilde ileri uzanabilir >12.7 cm  
( ) 2 güvenli bir şekilde ileri uzanabilir >5.08 cm  
( ) 1 ileri uzanabilir ancak gözetim gerekir  
( ) 0 deneme sırasında denge kaybı olur ve dış destek gerekir

\_\_\_\_\_ **Toplam Puan**  
**Maksimum Puan = 56**

**Ek 8: Pediatric Balance Scale**

**PEDIATRIC BALANCE SCALE**

Name: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Location: \_\_\_\_\_

Examiner: \_\_\_\_\_

<u>Item Description</u>	<u>Score</u> <i>0 - 4</i>	<u>Seconds</u> <i>optional</i>
1. Sitting to standing	_____	
2. Standing to sitting	_____	
3. Transfers	_____	
4. Standing unsupported	_____	_____
5. Sitting unsupported	_____	_____
6. Standing with eyes closed	_____	_____
7. Standing with feet together	_____	_____
8. Standing with one foot in front	_____	_____
9. Standing on one foot	_____	_____
10. Turning 360 degrees	_____	_____
11. Turning to look behind	_____	
12. Retrieving object from floor	_____	
13. Placing alternate foot on stool	_____	_____
14. Reaching forward with outstretched arm	_____	
<b>Total Test Score</b>	_____	

**General Instructions**

1. Demonstrate each task and give instructions as written. A child may receive a practice trial on each item. If the child is unable to complete the task based on their ability to understand the directions, a second practice trial may be given. Verbal and visual directions may be clarified through the use of physical prompts.

2. Each item should be scored utilizing the 0 to 4 scale. Multiple trials are allowed on many of the items. The child's performance should be scored based upon the lowest criteria, which describes the child's best performance. If on the first trial a child receives the maximal score of 4, additional trials need not be administered. Several items require the child to maintain a given position for a specific time. Progressively, more points are deducted if the time or distance requirements are not met; if the subject's performance warrants supervision; or if the subject touches an external support or receives assistance from the examiner. Subjects should understand that they must maintain their balance while attempting the tasks. The choice, of which leg stand on or how far to reach, is left to the subject. Poor judgment will adversely influence the performance and the scoring. In addition to scoring items 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, and 13, the examiner may choose to record the exact time in seconds.



**Equipment**

The Pediatric Balance Scale was designed to require minimal use of specialized equipment. The following is a complete list of items required for administration of this tool:

- adjustable height bench
- chair with back support and arm rests
- stopwatch or watch with a second hand
- masking tape - 1 inch wide
- a step stool 6 inches in height
- chalkboard eraser
- ruler or yardstick
- a small level

The following items are optional and may be helpful during test administration:

- 2 child-size footprints
- blindfold
- a brightly colored object of at least two inches in size
- flash cards
- 2 inches of adhesive-backed hook Velcro
- Two 1 foot strips of loop Velcro

\*\*\*\*\*

**1. Sitting To Standing**

*\* **Special instruction:** Items #1 and #2 may be tested simultaneously if, in the determination of the examiner, it will facilitate the best performance of the child.*

**INSTRUCTIONS:** Child is asked to "**Hold arms up and stand up.**" The child is allowed to select the position of his/her arms.

**EQUIPMENT:** A bench of appropriate height to allow the child's feet to rest supported on the floor with the hips and knees maintained in 90 degrees of flexion.

**Best Of Three Trials**

- ( ) 4            able to stand without using hands and stabilize independently
- ( ) 3            able to stand independently using hands
- ( ) 2            able to stand using hands after several tries
- ( ) 1            needs minimal assist to stand or to stabilize
- ( ) 0            needs moderate or maximal assist to stand

## 2. Standing To Sitting

\* **Special instruction:** Items #1 and #2 may be tested simultaneously if, in the determination of the examiner, it will facilitate the best performance of the child.

**INSTRUCTIONS:** Child is asked to sit down slowly, without use of hands. The child is allowed to select the position of his/her arms.

**EQUIPMENT:** A bench of appropriate height to allow the child's feet to rest supported on the floor with the hips and knees maintained in 90 degrees of flexion.

### Best Of Three Trials

- ( ) 4 sits safely with minimal use of hands
- ( ) 3 controls descent by using hands
- ( ) 2 uses back of legs against chair to control descent
- ( ) 1 sits independently, but has uncontrolled descent
- ( ) 0 needs assistance to sit

## 3. Transfers

**INSTRUCTIONS:** Arrange chair(s) for a stand pivot transfer, touching at a forty-five degree angle. **Ask the child to transfer one way toward a seat with armrests and one way toward a seat without armrests.**

**Equipment:** Two chairs, or one chair and one bench. One seating surface must have armrests. One chair/bench should be of standard adult size and the other should be of an appropriate height to allow the child to conformably sit with feet supported on the floor and ninety degrees of hip and knee flexion.

### Best Of Three Trials

- ( ) 4 able to transfer safely with minor use of hands
- ( ) 3 able to transfer safely; definite need of hands
- ( ) 2 able to transfer with verbal cueing and/or supervision (spotting)
- ( ) 1 needs one person to assist
- ( ) 0 needs two people to assist or supervise (close guard) to be safe

#### 4. **Standing Unsupported**

**INSTRUCTIONS:** The child is asked to stand for 30 SECONDS without holding on or moving his/her feet. A taped line or footprints may be placed on the floor to help the child maintain a stationary foot position. The child may be engaged in non-stressful conversation to maintain attention span for thirty seconds. Weight shifting and equilibrium responses in feet are acceptable; movement of the foot in space (off the support surface) indicates end of the timed trial.

**EQUIPMENT:** a stop watch or watch with a second hand  
a twelve inch long masking tape line or two footprints placed shoulder width apart

- ( ) 4 able to stand safely 30 SECONDS
- ( ) 3 able to stand 30 SECONDS with supervision (spotting)
- ( ) 2 able to stand 15 SECONDS unsupported
- ( ) 1 needs several tries to stand 10 SECONDS unsupported
- ( ) 0 unable to stand 10 SECONDS unassisted

\_\_\_\_\_ **Time in seconds**

*Special Instructions: If a subject is able to stand 30 SECONDS unsupported, score full points for sitting unsupported. Proceed to item #6*

#### 5. **Sitting With Back Unsupported And Feet Supported On The Floor**

**INSTRUCTIONS:** Please sit with arms folded on your chest for 30 SECONDS. Child may be engaged in non-stressful conversation to maintain attention span for thirty seconds. Time should be stopped if protective reactions are observed in trunk or upper extremities.

**EQUIPMENT:** a stop watch or watch with a second hand  
a bench of appropriate height to allow the feet to rest supported on the floor with the hips and knees maintained in ninety degrees of flexion.

- ( ) 4 able to sit safely and securely 30 SECONDS
- ( ) 3 able to sit 30 SECONDS under supervision (spotting) or may require definite use of upper extremities to maintain sitting position
- ( ) 2 able to sit 15 SECONDS
- ( ) 1 able to sit 10 SECONDS
- ( ) 0 unable to sit 10 SECONDS without support

\_\_\_\_\_ **Time in seconds**

6. **Standing Unsupported With Eyes Closed**

**INSTRUCTIONS:** The child is asked to stand still with feet shoulder width apart and close his/her eyes for ten seconds. **Direction: "When I say close your eyes, I want you to stand still, close your eyes, and keep them closed until I say open."** If necessary, a blindfold may be used. Weight shifting and equilibrium responses in the feet are acceptable; movement of the foot in space (off the support surface) indicates end of timed trial. A taped line or footprints may be placed on the floor to help the child maintain a stationary foot position.

**EQUIPMENT:** a stop watch or watch with a second hand  
a twelve-inch long masking tape line or two footprints placed shoulder width apart  
blindfold

Best Of 3 Trials

- ( ) 4 able to stand 10 seconds safely
- ( ) 3 able to stand 10 seconds with supervision (spotting)
- ( ) 2 able to stand 3 seconds
- ( ) 1 unable to keep eyes closed 3 seconds but stays steady
- ( ) 0 needs help to keep from falling

\_\_\_\_\_ **Time in seconds**

7. **Standing Unsupported With Feet Together**

**INSTRUCTIONS:** The child is asked to place his/her feet together and stand still **without holding on.** The child may be engaged in non-stressful conversation to maintain attention span for thirty seconds. Weight shifting and equilibrium responses in feet are acceptable; movement of the foot in space (off the support surface) indicates end of timed trial. A taped line or footprints may be placed on the floor to help the child maintain stationary foot position.

**EQUIPMENT:** a stop watch or watch with a second hand  
a twelve inch long masking tape line or two footprints placed together

Best Of 3 Trials

- ( ) 4 able to place feet together independently and stand 30 seconds safely
- ( ) 3 able to place feet together independently and stand for 30 seconds with supervision (spotting)
- ( ) 2 able to place feet together independently but unable to hold for 30 seconds
- ( ) 1 needs help to attain position but able to stand 30 seconds with feet together
- ( ) 0 needs help to attain position and/or unable to hold for 30 seconds

\_\_\_\_\_ **Time in seconds**

## 8. Standing Unsupported One Foot In Front

**INSTRUCTIONS:** The child is asked to stand with one foot in front of the other, heel to toe. If the child cannot place feet in a tandem position (directly in front), they should be asked to step forward far enough to allow the heel of one foot to be placed ahead of the toes of the stationary foot. A taped line and/or footprints may be placed on the floor to help the child maintain a stationary foot position. In addition to a visual demonstration, a single physical prompt (assistance with placement) may be given. The child may be engaged in non-stressful conversation to maintain his/her attention span for 30 seconds. Weight shifting and/or equilibrium reactions in the feet are acceptable. Timed trials should be stopped if either foot moves in space (leaves the support surface) and/or upper extremities support is utilized.

**EQUIPMENT:** a stop watch or watch with a second hand  
a twelve inch long masking tape line or two footprints placed heel to toe

### Best Of Three Trials

- ( ) 4 able to place feet tandem independently and hold 30 seconds  
( ) 3 able to place foot ahead of other independently and hold 30 seconds.  
*Note:* The length of the step must exceed the length of the stationary foot and the width of the stance should approximate the subject's normal stride width.  
( ) 2 able to take small step independently and hold 30 seconds, or required assistance to place foot in front, but can stand for 30 seconds.  
( ) 1 needs help to step, but can hold 15 seconds  
( ) 0 loses balance while stepping or standing

\_\_\_\_\_ Time in seconds

## 9. Standing On One Leg

**INSTRUCTIONS:** The child is asked to stand on one leg for as long as he/she is able to without holding on. If necessary the child can be instructed to maintain his/her arms (hands) on his/her hips (waist). A taped line or footprints may be placed on the floor to help the child maintain a stationary foot position. Weight shifting and/or equilibrium reactions in the feet are acceptable. Timed trials should be stopped if the weight-bearing foot moves in space (leaves the support surface), the up limb touches the opposite leg or the support surface and/or upper extremities are utilized for support.

**EQUIPMENT:** a stop watch or watch with a second hand  
a twelve inch long masking tape line or two footprints placed heel to toe.

### 3 Trials Average Score

- ( ) 4 able to lift leg independently and hold 10 seconds  
( ) 3 able to lift leg independently and hold 5 to 9 seconds  
( ) 2 able to lift leg independently and hold 3 to 4 seconds  
( ) 1 tries to lift leg; unable to hold 3 seconds but remains standing  
( ) 0 unable to try or needs assist to prevent fall

\_\_\_\_\_ Time in seconds

10. **Turn 360 Degrees**

**INSTRUCTIONS: The child is asked to turn completely around in a full circle, STOP, and then turn a full circle in the other direction.**

**EQUIPMENT:** A stop watch or watch with a second hand

- ( ) 4 able to turn 360 degrees safely in 4 seconds or less each way (total of less than eight seconds)
- ( ) 3 able to turn 360 degrees safely in one direction only in 4 seconds or less completes turn in other direction requires more than four seconds
- ( ) 2 able to turn 360 degrees safely but slowly
- ( ) 1 needs close supervision (spotting) or constant verbal cueing
- ( ) 0 needs assistance while turning

\_\_\_\_\_ **Time in seconds**

11. **Turning To Look Behind Left & Right Shoulders While Standing Still**

**INSTRUCTIONS: The child is asked to stand with his/her feet still, fixed in one place. "Follow this object as I move it. Keep watching it as I move it, but don't move your feet."**

**EQUIPMENT:** a brightly colored object of at least two inches in size, or flash cards  
a twelve inch long masking tape line or two footprints placed shoulder width apart

- ( ) 4 looks behind/over each shoulder; weight shifts include trunk rotation.
- ( ) 3 looks behind/over one shoulder with trunk rotation; weight shift in the opposite direction is to the level of the shoulder; no trunk rotation
- ( ) 2 turns head to look to level of shoulder; no trunk rotation
- ( ) 1 needs supervision (spotting) when turning; the chin moves greater than half the distance to the shoulder
- ( ) 0 needs assist to keep from losing balance or falling; movement of the chin is less than half the distance to the shoulder

12. **Pick Up Object From The Floor From A Standing Position**

**INSTRUCTIONS: The child is asked to pick up a chalkboard eraser placed approximately the length of his/her foot in front of his/her dominant foot. In children, where dominance is not clear, ask the child which hand they want to use and place the object in front of that foot.**

**EQUIPMENT:** a chalkboard eraser  
a taped line or footprints

- ( ) 4 able to pick up an eraser safely and easily
- ( ) 3 able to pick up eraser but needs supervision (spotting)
- ( ) 2 unable to pick up eraser but reaches 1 to 2 inches from eraser and keeps balance independently
- ( ) 1 unable to pick up eraser; needs supervision (spotting) while attempting
- ( ) 0 unable to try, needs assist to keep from losing balance or falling

13. **Placing Alternate Foot On Step Stool While Standing Unsupported**

**INSTRUCTIONS:** The child is asked to place each foot alternately on the step stool and to continue until each foot has touched the step/stool four times.

**EQUIPMENT:** a step/stool of four inches in height  
a stopwatch or watch with a second hand.

- ( ) 4 stands independently and safely and completes 8 steps in 20 seconds
- ( ) 3 able to stand independently and complete 8 steps >20 seconds
- ( ) 2 able to complete 4 steps without assistance, but requires close supervision (spotting)
- ( ) 1 able to complete 2 steps; needs minimal assistance
- ( ) 0 needs assistance to maintain balance or keep from falling, unable to try

\_\_\_\_\_ **Time in seconds**

14. **Reaching Forward With Outstretched Arm While Standing**

**General Instruction And Set Up:** A yardstick affixed to a wall via Velcro strips will be used as the measuring tool. A taped line and/or footprints are used to maintain a stationary foot position. The child will be asked to reach as far forward without falling, and without stepping over the line. The MCP joint of the child's fisted hand will be used as the anatomical reference point for measurements. Assistance may be given to initially position the child's arm at 90 degrees. Support may not be provided during the reaching process. If 90 degrees of shoulder flexion cannot be obtained, then this item should be omitted.

**INSTRUCTIONS:** The child is asked to lift his/her arm up like this. "Stretch out your fingers, make a fist, and reach forward as far as you can without moving your feet."

3 Trials Average Results

**EQUIPMENT:** a yardstick or ruler  
a taped line or footprints  
a level

- ( ) 4 can reach forward confidently >10 inches
- ( ) 3 can reach forward >5 inches, safely
- ( ) 2 can reach forward >2 inches, safely
- ( ) 1 reaches forward but needs supervision (spotting)
- ( ) 0 loses balance while trying, requires external support

\_\_\_\_\_ **Total Test Score**  
**Maximum Score = 56**

**Ek 9: Çocuk Resminin Kullanılmasına İlişkin Aile Onayı**

Tarih: 07.09.2019

Sayın Araştırmacı;

“Şaşılığın Olan Çocuklarda Okülomotor Fonksiyonların Videonistagmografi İle Değerlendirilmesi” isimli çalışmanızda çocuğumun resimlerini kullanmanıza izin veriyorum.

Ad Soyad: Mehmet ERDOĞDU

İmza:





## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Fatma TELCİ

Doğum Yeri: Erzurum

Doğum Tarihi: 01.10.1994

Medeni Hali: Bekar

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl): İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Odyoloji Bölümü, Lisans, Mezuniyet Tarihi: 26.05.2017

Çalıştığı Kurum/ Kurumlar ve Yıl: -

E-posta: ftmtelci@gmail.com