

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**E-SPORCULARDA FONKSİYONEL BAŞ İTME TESTİYLE FARKLI
OPTOTİP GÖRÜNTÜLENME SÜRELERİNDE VESTİBÜLO
OKÜLER REFLEKSİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

HAZIRLAYAN

ELİF ŞANLISAVAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA - 2024

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**E-SPORCULARDA FONKSİYONEL BAŞ İTME TESTİYLE FARKLI
OPTOTİP GÖRÜNTÜLENME SÜRELERİNDE VESTİBÜLO
OKÜLER REFLEKSİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

HAZIRLAYAN

ELİF ŞANLISAVAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. IŞILAY ÖZ

ANKARA - 2024

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Elif Şanlısavaş tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 18/01/2024

Tez Adı: E-Sporcularda Fonksiyonel Baş İtme Testiyle Farklı Optotip Görüntülenme Sürelerinde Vestibülo Oküler Refleksin Değerlendirilmesi

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu)

İmza

ONAY

Enstitü Müdürü
Tarih: ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 18 / 12 / 2023

Öğrencinin Adı, Soyadı: Elif Şanlısavaş
Öğrencinin Numarası: 21610192
Anabilim Dalı: Kulak Burun Boğaz Hastalıkları
Programı: Odyoloji Tezli Yüksek Lisans
Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı:
Tez Başlığı: E-Sporcularda Fonksiyonel Baş İtme Testiyle Farklı Optotip Görüntülenme Sürelerinde Vestibülo Oküler Refleksin Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 39 sayfalık kısmına ilişkin, 18/12/2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %9'dur. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:

ONAY

Tarih: ... / ... /

Öğrenci Danışmanı:

TEŞEKKÜR

Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Yüksek Lisans Programı eğitimimi bitirirken, eğitim sürecimde bilimsel ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Levent N. Özlüoğlu başta olmak üzere;

Beni sabırla dinleyen, yol gösteren, her zaman yardımcı olmaya çalışan ve tez çalışmamda verdiği büyük katkılarından dolayı danışman hocam Sayın Doç. Dr. Işıl Öz'e;

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Evren Hızal'a, Sayın Prof. Dr. A. Fuat Büyüklü'ye, Sayın Prof. Dr. Hatice Seyra Erbek'e, Sayın Prof. Dr. Selim Sermed Erbek'e, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Asuman Alınç'a, Sayın Prof. Dr. Bülent Gündüz'e;

Dostluklarını ve klinik deneyimlerini benimle paylaşan, tez sürecim boyunca bana yardımlarını esirgemeyen Uzm. Ody. Cevahir Bulut Turay'a, Uzm. Ody. Özge Kale'ye, Uzm. Ody. Zeynep Aybüke Gökbulut Yıldız'a, Ody. Nurnihal Baki'ye, Uzm. Ody. Büşra Nehir Şahin'e, Uzm. Ody. Beyza Nur Küçük'e;

Çalışmayı yürütebilmem için bana test çalışmaları öncesi ve sırasında bilgi ve klinik deneyim sağlayan Mine Tuna'ya ve Uzm. Ody. Hilal Köse'ye;

Hayatımın her aşamasında ve tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve bugünlere gelmemi sağlayan, özellikle tez yazım sürecimde biricik kızıma bakarak gözümü arkada bırakmayan; canım babam Mehmet Çınar ve canım annem Kamile Çınar'a;

Tez yazım sürecinde her türlü desteğini gönülden hissettiğim sevgili eşim Murat Şanlısavaş'a ve sabırla ve büyük bir uyumla beni bekleyen küçük kızım Leyla Şanlısavaş'a en derin teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Elif Şanlısavaş, E-Sporcularda Fonksiyonel Baş İtme Testiyle Farklı Optotip Görüntülenme Sürelerinde Vestibülo Oküler Refleksin Değerlendirilmesi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Yüksek Lisans Programı, 2024.

Amaç: Bu çalışmanın amacı farklı C optotip görüntülenme sürelerinde elektronik spor (e-spor) oyuncularının ve oyun oynamayan kişilerin fonksiyonel baş itme testi (f-HIT) yüzdelerini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Mart – Aralık 2023 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Kliniği'nde e-sporcular ve sağlıklı gönüllüler, iki gruptan eşit sayıda toplam 36 kişi dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen 36 kişiye de f-HIT testi 30 ms Landolt C optotip görüntülenmesi, 45 ms optotip görüntülenmesi ve 60 ms optotip görüntülenmesi olmak üzere toplamda 3 kez uygulanmıştır. Elde edilen çalışma verileri IBM SPSS Statistics 26 programına aktararak analizler tamamlanmıştır. İstatistiksel anlamlılık için p değerinin 0.05'in altında olması anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Kontrol grubu katılımcılarının %55,6'sı (n=10) kadın iken %44,4'ü (n=8) ise erkektir. E-sporcu grubun katılımcılarının ise %50'si (n=9) kadın iken %50'si (n=9) ise erkektir. Tüm katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms lateral, LARP (left anterior/right posterior – sol ön/sağ arka) ve RALP (right anterior/left posterior – sağ ön/sol arka) z değeri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Normal ve e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral, LARP ve RALP z değeri ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms doğru cevap yüzdesi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Katılımcıların lateral sağ ve sol doğru cevap yüzdesi ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ 45 ms ve 60 ms, LARP sol 30 ms ve 60 ms doğru cevap yüzdesi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu

görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ ve sol doğru cevap yüzdesi ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ 30 ms, 45 ms ve 60 ms, RALP sol 45 ms ve 60 ms doğru cevap yüzdesi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol doğru cevap yüzdesi ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Sonuç: Sonuç olarak çalışmamızda, e-sporcularda lateral, LARP ve RALP bütün verilerde z değerinin daha düşük olduğu ve doğru cevap yüzdelерinin e-sporcularda daha yüksek olduğu bilgisine ulaşmıştır. Çalışmamızın sonucuna göre daha fazla sayıdaki popülasyonda değerlendirme yapılmasının faydalı olabileceği kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel head impuls test (f-HIT); e-spor; VOR

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: KA23/36) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

ABSTRACT

Elif Şanlısavaş, Evaluation of Vestibulo-Ocular Reflex at Different Optotype Display Times with Functional Head Impulse Test in E-Sports Players, Baskent University, Institute of Health Sciences Department M. Sc. Thesis in Audiology. Ankara, 2024.

Objective: The aim of this study is to compare the functional head impulse test (f-HIT) percentages of e-sports (electronic sports) players and non-gaming individuals at different C optotype display times.

Material and Method: The study, conducted between March and December 2023 at the Baskent University Ankara Hospital Otorhinolaryngology Department Audiology Clinic, included a total of 36 participants equally divided into two groups: e-sports players and healthy volunteers. All 36 participants underwent the f-HIT test three times, with Landolt C optotype displays at 30 ms, 45 ms, and 60 ms. The collected data were analyzed using IBM SPSS Statistics 26 software. A p-value below 0.05 was considered statistically significant.

Results: In the control group, 55.6% (n=10) of participants were female, and 44.4% (n=8) were male. In the e-sports group, 50% (n=9) were female and 50% (n=9) were male. There was a statistically significant difference between the control and e-sports groups in the mean z-values for lateral, LARP (left anterior/right posterior), and RALP (right anterior/left posterior) at 30 ms, 45 ms, and 60 ms ($p<0.05$). However, no significant difference was observed in the mean z-values for lateral, LARP, and RALP measurements (30 ms, 45 ms, and 60 ms) within the control and e-sports groups ($p>0.05$). There was a statistically significant difference in the average percentages of correct responses for lateral right and left at 30 ms, 45 ms, and 60 ms between the control and e-sports groups. However, no significant difference was observed in the average percentages of correct responses for lateral right and left (30 ms, 45 ms, and 60 ms) within the control and e-sports groups ($p>0.05$). A statistically significant difference was found in the average percentages of correct responses for LARP right at 45 ms and 60 ms, and LARP left at 30 ms and 60 ms between the control and e-sports groups ($p<0.05$). However, no significant difference was observed in the average percentages of correct responses for LARP right and left (30 ms, 45 ms, and 60 ms) within the control and e-sports groups ($p>0.05$). A statistically significant difference was observed in the average percentages of correct responses for RALP right at 30 ms, 45 ms, and 60 ms, and RALP left at 45 ms and 60 ms

between the control and e-sports groups ($p < 0.05$). However, no significant difference was observed in the average percentages of correct responses for RALP right and left (30 ms, 45 ms, and 60 ms) within the control and e-sports groups ($p > 0.05$).

Conclusion: The study concluded that e-sports players had lower z-values and higher correct response rates across all lateral, LARP, and RALP data. According to the results of our study, it is suggested that further studies with larger populations may be beneficial.

Keywords: Functional head impuls test (f-HIT); e-sport; VOR

This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no: KA23/36 and supported by Baskent University Research Fund.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iiiv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Vestibüler sistem.....	3
2.1.1. Periferik vestibüler sistem	3
2.1.1.1. Periferik vestibüler sistem anatomisi	3
2.1.1.2. Periferik vestibüler sistem fizyolojisi.....	5
2.1.2. Santral vestibüler sistem	6
2.1.3. Vestibüler refleksler	7
2.1.3.1. Vestibülo-oküler refleks.....	7
2.1.3.2. Vestibülospinal refleks	8
2.1.3.3. Vestibülokolik refleks	8
2.2. Vestibüler tanı yöntemleri	8
2.2.1. Video baş itme testi.....	9
2.2.2. Fonksiyonel baş itme testi	10
2.3. E-spor ve tarihçesi	11
2.3.1. Türkiye’de e-spor	11
2.3.2. E-spor ve video oyun türleri	11
2.3.3. E-spor video oyunlarının etkileri.....	12

3. GEREÇ VE YÖNTEM	12
3.1. Katılımcılar	113
3.2. Grupların oluşturulması.....	14
3.3. Odyometri testi	14
3.4. Video baş itme testi (v-HIT)	14
3.5. Fonksiyonel head impuls testi (f-HIT) uygulanişı.....	15
3.6.İstatistiksel yöntem.....	20
4. BULGULAR	21
5. TARTIŞMA.....	31
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	34
KAYNAKLAR.....	39
EKLER	
EK 1: ETİK KURUL ONAYI	

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1. Demografik Özelliklerin Dağılımları, Ölçümlerin Tanımlayıcı İstatistikleri ve Karşılaştırma Sonuçları.....	21
Tablo 4.2. z Değerinin Ortalamaları Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi.....	23
Tablo 4.3. Lateral Ölçümlerinin Ortalamaları Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi.....	24
Tablo 4.4. LARP Ölçümlerinin Ortalamaları Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi.....	26
Tablo 4.5. RALP Ölçümlerinin Ortalamaları Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi.....	28

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Kemik labirent.....	4
Şekil 2.2. Tip I ve Tip II hücreleri.....	5
Şekil 2.3. Vestibülo-oküler refleks mekanizması.....	7
Şekil 2.4. Landolt C optotipleri	10
Şekil 2.5. f-HIT sistem içeriği; yazılımı içeren bilgisayar, ekran, mini klavye ve jireskop içeren baş bandı	15
Şekil 2.6. Baş bandının alın pozisyonu ve SVA değerlendirilmesi.....	15
Şekil 2.7. Lateral test sırasında baş tutuşu ve test yapılışı.....	16
Şekil 2.8. LARP ve RALP testleri kafa tutuşu ve test yapılışı	17
Şekil 2.9. Lateral test sonuç ekranı örneği	18
Şekil 2.10. LARP testi sonuç ekranı örneği.	19
Şekil 2.11. RALP testi sonuç ekranı örneği.	19

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

dB	Desibel
DCY	doğru cevap yüzdesi
e-spor	elektronik spor
IESF	uluslararası e-spor federasyonu
TESFED	Türkiye e-spor federasyonu
HIT	head impuls test
v-HIT	video head impuls test
f-HIT	fonksiyonel head impuls test
Hz	Hertz
LARP	left anterior- right posterior, sol anterior- sağ posterior
logMAR	minumum çözünürlük açısının logaritmik değeri
m	metre
ms	milisaniye
RALP	right anterior- left posteior, sağ anterior- sol posterior
sn	saniye
SSK	semisirküler kanal
SVA	statik görme keskinliği
ve ark	ve arkadaşları
v-HIT	video head impuls test
VKR	vestibülokolik refleks
VOR	vestübülo-oküler refleks
VSR	vestibülospinal refleks
SVA	statik görme keskinliği
°	derece
°/s	derece/saniye

°/s² derece/saniye kare

% yüzde

1. GİRİŞ

Vestibülo-oküler refleks (VOR), görüntülerin retinada sabitlenmesi ve baş hareketleri sırasında görme düzleminin sabit tutulmasına olanak sağlayarak vestibüler sistemin çok önemli bir işlevini yerine getirmesini sağlar (1).

SSK'lar, beyin sapındaki okülo-motor çekirdek ve ekstra-oküler kaslar VOR ana bileşenleridir. Vestibüler sinirlerle vestibüler çekirdeklere gelen uyarılar; dönüş yönündeki ekstraoküler kasları uyarır, diğer taraftaki kasları ise inhibe eder. Bu sayede baş yönünün tersi yönünde göz hareketleri oluşur (2).

Fonksiyonel head impuls test (f-HIT, fonksiyonel baş itme testi) tekniğinde, v-HIT'teki gibi kazancın hesaplanmasına ve göz hareketlerinin kaydedilmesine gerek duyulmamaktadır. Teknik daha kolay ve düşük maliyetle daha fazla sayıda kişide kullanılabilir. f-HIT, kişinin baş itmeleri sırasında ekranda çıkan optotipi doğru seçebilmesine dayanır. v-HIT kazancı hesaplarken, f-HIT farklı akselerasyonlardaki doğru cevap yüzdelerini hesaplamaktadır (3,4).

Çalışmalarda kanıtlanmıştır ki sporcuların (hem elektronik sporcular hem geleneksel sporlarla uğraşan kişiler) reaksiyon hızı sporcu olmayan kişilere göre daha iyi çıkmaktadır (5, 6).

Video oyunları türlerinin çeşitli bilişsel işlevler üzerinde önemli etkileri olabilir. Video oyunu oyuncularını, oyuncu olmayan kişilere göre; uzamsal ve zamansal dikkat dağılımını ölçen görevlerde daha iyi performans gösterme eğilimindedir (7).

E-Spor (elektronik spor) insanların bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak zihinsel ve fiziksel yetenekler geliştiren ve eğiten spor faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır. E-Sporlar yüksek derecede el-göz koordinasyonu gerektirmektedir (8).

Araştırma sonuçlarına göre şiddet içerikli veya başka türlü oyun oynayanların kontrol grubuna göre daha hızlı ve tutarlı dikkat gösterdiği, yüksek çözünürlüklü görsel bilgi işledikleri ve zihinsel konumlandırmalarının daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır (9).

E-sporcuların oynadıkları oyunlarda başarılı olabilmeleri için reflekslerini, bilişsel fonksiyonlarını ve el-göz koordinasyonlarını iyi bir şekilde kullanmaları gerekmektedir (10).

Bu çalışmanın amacı farklı C optotip görüntülenme sürelerinde e-spor oyuncularının ve oyun oynamayan kişilerin f-HIT doğru cevap yüzdelerini (DCY) karşılaştırmaktır. Çalışmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki hipotez ele alınacaktır.

Araştırmanın hipotezleri:

H0: E-sporcular ve sağlıklı gönüllüler arasında farklı C optotip görüntülenme sürelerinde z indeksi değeri arasında anlamlı fark yoktur.

H1: E-sporcular ve sağlıklı gönüllüler arasında farklı C optotip görüntülenme sürelerinde z indeksi değeri arasında anlamlı fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem, vücudun konum değişikliklerini, yerçekimini, kafanın boşluktaki pozisyonunu algılayan özel yapıları barındıran bir sistemdir (11). Denge ve görüşü koruyan refleksler işlenerek yerçekimine göre vücut pozisyonu korunur. Vücudun dengesi vestibüler, proriyoseptif ve görsel sistemler iş birliğiyle sağlanır. Bununla birlikte vücut adaptasyonu olur ve denge sağlanır (12,13).

Konum ve hareketle ilgili bilgiler, temel olarak her iki iç kulakta yer alan vestibüler organlar tarafından sağlanır. Ayrıca, gözler, deri, tendonlar, kaslar ve eklemlerden de bilgiler toplanmaktadır. Bu bilgiler, merkezi sinir sisteminde işlenip entegre edilerek vücudun konumunu ve her türlü hareketini uyumlu bir şekilde dengeleyen kaslara yönlendirilir (14). Vestibüler sistem, periferik ve santral olarak iki bölümde incelenir:

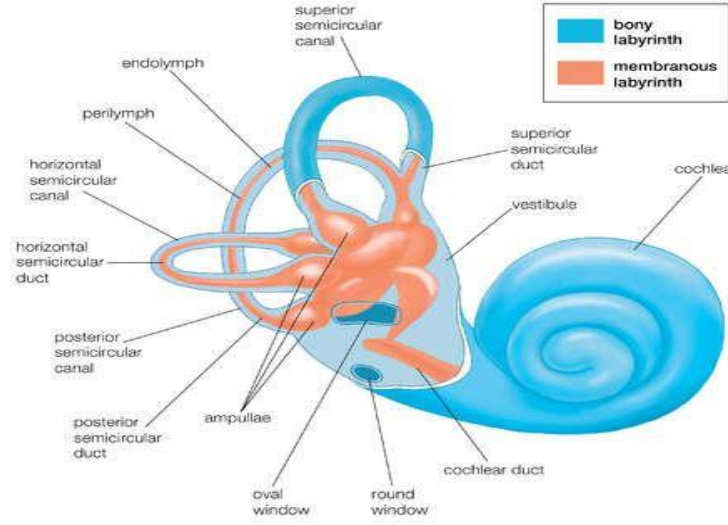
2.1.1. Periferik Vestibüler Sistem

2.1.1.1. Periferik Vestibüler Sistem Anatomisi

Vestibüler organlar, iç kulağa yerleşen otolit organlarından (sakkül ve utrikül) ve açısız hareketlere duyarlı üç semisirküler kanaldan oluşmaktadır (15). Periferik vestibüler sistem, temporal kemiğin petröz bölgesinde bulunan kemik labirent ve kavitenin içini dolduran membranöz labirentten meydana gelir. Membranöz labirent endolenf sıvısı ile, kemik labirent ise perilenf sıvısı ile doludur (13). Labirentte aksiyon potansiyelinin üretilmesi endolenf ve perilenf sıvıları arasındaki elektrofizyolojik denge ile gerçekleşir (16).

Kemik labirent:

Kemik labirent, üç semisirküler (SSK) kanal, koklea ve vestibül içermektedir. Vestibül, kemik labirentin merkezini oluşturan bölümdür ve utrikül ve sakkül burada bulunur (17). Semisirküler kanallar; anterior (superior) SSK, lateral (horizontal) SSK ve posterior (inferior) SSK olarak adlandırılır (18) (Şekil 2.1).



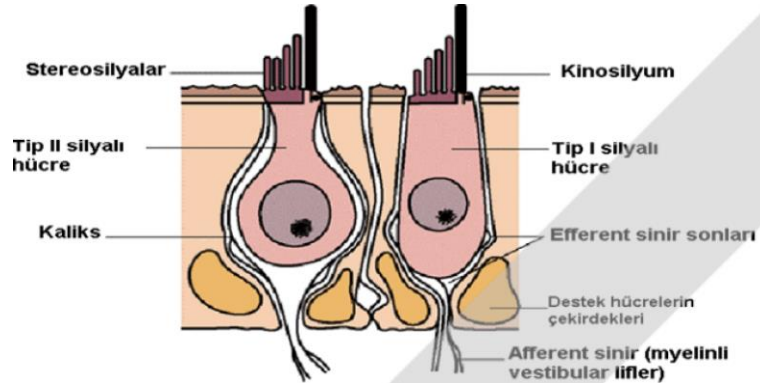
Şekil 2.1. Kemik labirent

SSK'ler açısal hareketlerin algılanmasında görevli iken; vestibül içindeki yapılar, doğrusal hızlanma ve yavaşlama hareketlerinin algılanmasından sorumludur. Utrikül yatay, sakkül ise dikey doğrusal hareketlerin algılanmasını sağlar (19).

Her bir iç kulağın iç yapısında bulunan, utrikül kökenli semisirküler kanallardan bir tanesi yatay düzlemde uzanırken diğer ikisi dikey düzlemde konumlanır. Lateral semisirküler kanal, her iki kulağın içinde karşılıklı olarak düz bir düzlem oluştururken, anterior ve posterior semisirküler kanallar ise çapraz bir düzlem meydana getirir. Ancak, bu kanalların hiçbiri yeryüzüne tam olarak dikey veya yatay bir pozisyon almamışlardır (20,21).

Semisirküler kanalların bir ucu, genişleyerek ampulla adı verilen bir yapı oluşturur. Ampulla içerisinde bulunan jelatinimsi kadeh şeklindeki yapının adı kupuladır. Kupula, SSK'leri ve utrikülü birbirinden ayırır ve ampulla boyunca tam kesiti kapsar (22).

Kupulanın altında dikey olarak konumlanan kristada saçlı hücreler bulunur. Vestibüler saçlı hücreler, hücre gövdesinden ve üst kısımlarında yer alan silia demetlerinden oluşur. Her bir saçlı hücre ortalama olarak yaklaşık 50 sterosilya ve 1 adet kinesilyumdan oluşur. Kinesilyum (en uzun silia) saçlı hücrenin üst kenarının yanında konumlanır (23).



Şekil 2.2. Tip I ve Tip II tüy hücreleri

Tip I ve Tip II olmak üzere iki tür tüy hücresi bulunur. Tip I hücreler kadeh şeklinde görünür, Tip II hücreler düz bir şekilde görünmektedir (Şekil 2.2). Tip I ve Tip II hücreler ampulla ve makulaya eşit şekilde dağılmışlardır. Tip I hücreler daha büyük sinir uçlarıyla daha düzensiz ateşlenme oluştururken, Tip II hücreler düzenli ateşlenme özelliğine sahiptir ve daha küçük sinir uçlarından oluşur (24,25).

Vestibüler kanlanma

İç kulak kanlanması, anterior inferior serebellar arterin ve baziler arterin dalı olan labirintin arterden sağlanır. Labirintin arter koklear arterlere ayrılır. Bu yapılar orta kulak damarlarıyla anastomoz yapabilirler. Venöz kan, juguler venin superior bulbusuna ve inferior petrözal sinüse drene olur (25).

2.1.1.2. Periferik Vestibüler Sistem Fizyolojisi

Vestibüler sistem, açısal ve doğrusal ivmeyi algılayarak fiziksel uyarıları nöral sinyallere çevirir. Başın her hareketinde vestibüler sıvılar, gerçekleşen hareketin tersi yönünde hareket eder, bu hareket ile tüylü hücreler uyarılır ve VIII. sinirin vestibüler dalı nöral aktivasyona uğrar (13).

SSK kıvrımlarının uzaysal olarak yerleşimiyle her üç kanal, her düzlemde açısal hızlanmayı algılayacak şekilde birbirlerine doksan derecelik açılarla yerleşmişlerdir ve her iki labirentteki 6 SSK, karşılıklı 3 eş düzlem oluşturur ve birlikte uyumlu bir şekilde çalışır. Birinci çift; iki kulaktaki horizontal semisirküler kanallardan oluşur. Sol anterior ve sağ posterior semisirküler kanallar ikinci, çifti oluştururken; sağ anterior ve sol posterior semisirküler kanallar üçüncü çifti oluşturmaktadırlar. Çiftler kendi düzlemlerindeki açısal hızlanmalara maksimum duyarlıdır. Ek olarak kanalların düzlemleri, ekstraoküler kasların düzlemlerine de yakındır. Bu da kanalların duyu nöronları ile oküler kasların motor nöronları arasında bağlantı kurulmasına olanak tanır (26).

Kanal uyarılması sonucu ortaya çıkan göz hareketleri, endolenf akımı yönünde ve o kanalın kendi düzleminde (Ewald'ın 1. Kanunu). Lateral semisirküler kanalın içinde kinosilya vestibüle en yakın kısımda bulunduğundan; endolenfin ampullapedal akımı ile maksimum uyarım sağlanır (Ewald'ın 2. Kanunu). Vertikal kanallarda ise bu durum tersine dönüşür. Kinosilyum, vestibülden en uzak kısımdadır, bu yüzden ampullafugal akımla uyarı oluşur (Ewald'ın 3. Kanunu) (25).

2.1.2. Santral Vestibüler Sistem

Santral vestibüler sistem, beyin sapındaki vestibüler çekirdekler ve bu çekirdeklerin merkezi bağlantılarından oluşur. Vestibüler çekirdek dördüncü ventrikülde, medulla ve ponsun birleştiği yerde bulunur. Vestibüler çekirdek: medial, süperior, lateral ve inferior çekirdek olmak üzere 4 kısımdan oluşur (19,27,28).

Medial ve superior vestibüler çekirdekler, vestibülo-oküler refleks (VOR) için önemlidir; lateral ve inferior vestibüler çekirdekler ise vestibülospinal refleksler (VSR) için kilit öneme sahiptir (29).

Vestibüler Sinirler

Vestibüler sinir, 8.kranial sinirin posterior yarısında başlar. Buradan superior ve inferior olmak üzere ikiye ayrılır. Superior ve inferior vestibüler sinirler koklear sinirle birlikte vestibülokoklear siniri meydana getirirler ve bu kanal içinde vestibüler çekirdeklere ulaşır (30). Vestibüler sinir, vestibüler nükleusa ulaşınca inen ve çıkan lifler

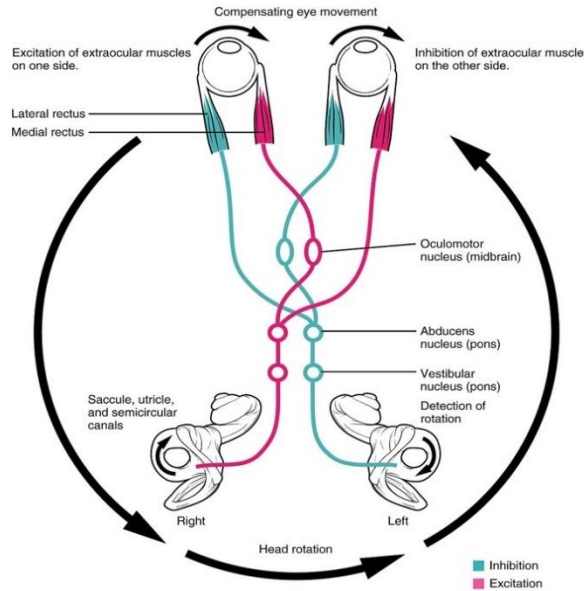
olarak ayrılır. Çıkan lifler nükleusun üst kısmına ve serebelluma, inen lifler alt kısma giderler (15,31).

2.1.3. Vestibüler Refleksler

2.1.3.1. Vestibülo- oküler Refleks

Vestibülo- oküler refleks (VOR), baş hareketlerine karşın gözlerin stabil bir konumda kalmasını sağlayarak, görsel uyaranların retinada fovea bölgesine düşmesini koruyan bir refleks mekanizmasıdır (26).

Baş hareketlerine karşı yönde ve yaklaşık olarak eş hızda göz hareketlerini gerçekleştiren bir mekanizmayı temsil eder (32) (Şekil 2.3). Örneğin baş sola döndüğünde her iki göz de sağ tarafa doğru döner. VOR, görsel bir görüntünün retina üzerinde düşük bir hızda kayması durumunda dahi görme keskinliğinde kayıplara yol açabilecek öneme sahiptir (33).



Şekil 2.3. Vestibülo-oküler refleks mekanizması

VOR iki temelde incelenir. Bunlardan birincisi, baş hareketleri esnasında gözün stabilitesini sağlayan açısız (kanal/ rotasyonel/ r-VOR) VOR ve ikincisi, daha yoğun baş hareketleri sırasında gözlerin hedefte kalmasını sağlayan doğrusal (otolit/ translasyonel/ t-

VOR) VOR'dur (27). Günlük yaşamda translasyonel ve rotasyonel baş hareketleri birlikte meydana gelir ve t-VOR ve r-VOR eş zamanlı aktive olur (15).

Açısal VOR, temel olarak bakışın stabilitesini sağlarken, doğrusal VOR ise yakın hedefler ortaya çıktığında ve özellikle yüksek frekanslı baş hareketleri sırasında daha fazla etkin hale gelir (30).

Doğrusal yani otolit-oküler reflekslerin, bakış stabilizasyonunda önemli bir rolü bulunmaktadır. Otolit-oküler (doğrusal) VOR, otolit reseptörlerinin aktivasyonu ile doğrusal hızlanmaya tepki olarak ortaya çıkar ve telafi edici göz hareketlerini tetikler. Baş yana (horizontal), öne doğru (vertikal) veya eğik (tilt) yönde hareket ettiğinde, görüntünün stabilizasyonu utrikül ve sakkül tarafından algılanan sinyallerin, okülomotor nöronlara iletilen otolit-oküler yol aracılığıyla gerçekleştiği düşünülmektedir (34).

2.1.3.2.Vestibülospinal Refleks

VSR, içerdiği dört refleks yolu -lateral vestibülospinal yol, medial vestibülospinal yol, retikülospinal yol ve kaudal vestibülospinal yol- aracılığıyla denge için gövde kaslarının tonusunu güçlendirir ve kişinin ayakta durabilmesini sağlar. Lateral vestibülospinal yol yerçekimine karşı meydana gelen baş hareketlerine karşı, alt ekstremitelerde inhibisyon oluşturur ve denge sağlanmasına katkıda bulunur. Medial vestibülospinal yol baş ve boyun hareketlerinin kontrolünü sağlar. SSK'da oluşan açısal baş hareketlerine cevap verir ve başın düzeltilmesini sağlar. Retikülospinal yolun hızlı motor kontrolde görev yaptığı düşünülmektedir (29,34,35).

2.1.3.3.Vestibülokolik Refleks

SSK'lar, utrikül ve sakkülden gelen bilgilerin boyun kaslarına iletilmesiyle vestibülokolik refleks (VKR) oluşur. Başın stabilizasyonunu sağlamak VKR'nin görevidir (36).

2.2.Vestibüler Sistem Tanı Yöntemleri

Baş itme testi (head impulse test- HIT)

Halmagyi ve Curthoys tarafından 1988 yılında geliştirilen bu test SSK fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılan bir yatak başı testidir. Test yapılırken testi yapan kişi hastanın karşısına oturur ve hastanın başını çevirir, bu sırada kişinin sabit bir hedefe odaklanması istenir (37,38).

Normal VOR fonksiyonuna sahip hastalar, başın hareketi sırasında bakışını hedefe sabitleyebilirken; vestibüler kaybı olan hastalar lezyon bulunan tarafta hareket esnasında bakışını sabitleyemez ve düzeltici göz hareketleri (sakkad) görülür. Testi yapan kişi bu hareketleri gözlemler.

2.2.1.Video Baş İtme Testi (v-HIT)

HIT testinin kişiye dayalı bir yöntem oluşu; testin gözlem ve yoruma dayalı oluşu önemli dezavantajlardır. MacDougall ve Weber tarafından, yatak başı HIT baz alınarak impulslar sırasındaki göz hareketlerini kaydetmek amacıyla yüksek hızlı bir video kamera kullanan video baş itme testi (video head impulse test- v-HIT) geliştirilmiştir (3,37).

v-HIT, VOR'u ve onunla anatomik olarak bağlantılı olan periferik vestibüler sistem içindeki SSK'ların fonksiyonunu, beyin sapındaki motor çekirdekleri ve ekstraoküler kasları ölçer (39).

Baş hareket hızı $100^{\circ}/s$ ve üzerine çıktığı zaman sadece VOR gözün hareketlerini kontrol eder. Baş hızı $50-100^{\circ}/s$ olduğunda ise hem VOR hem de okülomotor sistem tarafından kontrol edilmektedir. Fakat baş hızı $0-50^{\circ}/s$ olduğunda göz hareketleri yalnız okülomotor sistem tarafından kontrol edilir. $100^{\circ}/s$ üzerine çıkan baş hızı sayesinde v-HIT VOR'u değerlendirme olanağını sunuyor (40).

v-HIT'te sakkadların varlığı ya da yokluğu ve kazanç değerlendirilir. Başın halen hareketi esnasında oluşan sakkadlar covert, baş hareketi bittikten sonra oluşan sakkadlar overt olarak adlandırılır. Sakkadların varlığı periferik vestibüler sistemde patoloji bilgisi verir (3).

2.2.2.Fonksiyonel Baş İtme Testi (f-HIT)

v-HIT'te elde edilen VOR kazancı sakkadların SSK'ların normal işleyişte olup olmadığını gösterir. Bu tür bir hareketin işlevsel etkinliğini, yani bakış stabilizasyonunun net görmeyi sağlamak için yeterli olup olmadığını doğrudan değerlendirmez. f-HIT, VOR'un baş impulslarına yönelik fonksiyonel etkinliğini test eder. Yani fonksiyonel baş itme testi (f-HIT), v-HIT ile aynı değil tamamlayıcıdır (41,42).

Hızlı baş hareketleri sırasında bir hedefin net görüntüsünü elde etme yeteneği hakkında bilgiler sunan, bakış stabilizasyonu ve VOR performansını değerlendiren bu test; f-HIT olarak adlandırılmıştır (43).

Pasif baş darbeleri sırasında bakış stabilizasyon yeteneğini test ederek rotasyonel VOR'un işlevsel performansını değerlendirme olanağı sağlar. Test yapılan kişiden bu hareketler esnasında kısa süreli olarak sunulan bir optotipi tanımlaması istenir (Şekil 2.4). HIT testinde, vestibüler semptomları olan bir hastada VOR kazancı normal değerlere dönse bile optotip tanıma eksikliği görülebilir. f-HIT bu farkı vurgular (44,45).



Şekil 2.4. Landolt C optotipleri

Test esnasında, hastalara sağa ve sola yüksek hızlarda baş hareketleri uygulanır ve hastalardan bu hareketler sırasında kısa süreli olarak görünen optotip harflerini (Landolt C

halkalarını) tanımlamaları istenir (46). Test uygulanırken hastanın başına hareketin açısal hızını ölçmek için bir bant yardımıyla jiroskop monte edilir (44). Hastalar, ellerinde kumanda ile 1,5 metre uzaklıktaki bilgisayar ekranının önündeki bir sandalyeye oturur (45). Klinisyen, her SSK çiftinin düzleminde iki eliyle baş itmelerini gerçekleştirir ve aynı zamanda hastadan ekranda çıkan Landolt'u tanımasını ister. Siyah bir bilgisayar ekranında 80 ms boyunca sekiz olası yönde sunulan Landolt C optotipi görünür (44,47). Optotipin boyutu her hasta için ayrı ölçülür. Test başlamadan önce 20 denemede f-HIT sistemi içerisinde statik görme keskinliği (SVA) eşiği elde edilmektedir. Bu eşikte elde edilen değer 0.6 logMAR artırılır ve test boyunca bu değer sabit kalır (45). Ekranda gösterilen optotipleri doğru cevaplama miktarı % olarak belirlenerek doğru cevap yüzdesi (DCY) hesaplanır ve test içeriğinde z değeri belirlenir (48). Her SSK düzleminde gerçekleştirilen baş itmeleri $1000-7000^{\circ}/s^2$ baş akselerasyonu aralığındaki hızlanmalardır. f-HIT cihazı, lateral SSK'larda $4000-6000^{\circ}/s^2$ ve vertikal SSK'lar için $3000-6000^{\circ}/s^2$ aralığında ortalama DCY hesaplar (49,50,51).

2.3. E-spor (Elektronik spor) ve Tarihçesi

İnsanların, zihinsel ve fiziksel yeteneklerini, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak geliştirdiği bir spor dalıdır (8). Uluslararası e-spor Federasyonu (IESF) tanımlamasıyla e-spor, oyuncuların zihinsel ve fiziksel yeteneklerini kullanarak yaptıkları rekabetçi bir spordur. Türkiye E-Spor Federasyonu (TESFED) e-sporun tanımını, “Elektronik bir cihaz vasıtasıyla çevrimiçi veya çevrimdışı ortamda gerek bireysel gerekse takım halinde katılım gösterilen her türlü aktiveyi kapsar” şeklinde yapmıştır (52).

İlk gerçek e-spor etkinliği 1997 yılında düzenlenen Red Annihilation adı altındaki Quake turnuvası olarak resmileşmiş olsa da ilk video oyun turnuvası 1972 yılındaki Spacewar'dır. İlk uluslararası turnuva ise 2001 yılında gerçekleşmiştir. 2010 yılı itibarıyla oyunlar ve turnuvalar çeşitlilik kazanmıştır.

2.3.1. Türkiye’de E-spor

Türkiye Dijital Oyunlar Federasyonu 2011 yılında kurulmuş, 2013 yılında ise kapanmıştır. 2018 yılında ise Gençlik ve Spor Bakanlığı bünyesindeki Türkiye E-spor Federasyonu kurulmuştur. 2003 yılında kurulan Dark Passee, Türkiye’de bilinen ilk e-

spor takımıdır. 2005 yılında kurulan Team Turquality ve 2016 yılında kurulan SuperMassive öncü takımlardır (53).

2015 yılında Beşiktaş ve 2016 yılında Fenerbahçe ve Galatasaray da e-spor takımlarını kurarak e-spora artan yoğun ilgiye resmi destek vermeye başlamışlardır (53).

2.3.2. E-spor ve Video Oyun Türleri

Dövüş oyunları (fighting games), çevrimiçi çok oyunculu savaş arenası (MOBA), gerçek zamanlı strateji (RTS), spor oyunları ve birincil şahıs nişancı (FPS) en bilinen ve popüler oyun türleridir (53).

Birincil şahıs nişancı (FPS): Oyun içindeki karakterin gözünden oyunun oynandığı bir oyun türüdür.

2.3.3. E-spor Video Oyunlarının Etkileri

E-sporcuların oynadıkları oyunlarda başarı sağlayabilmeleri için reflekslerini, bilişsel fonksiyonlarını ve motor yetenekleriyle birlikte becerilerini; özellikle el ve parmakların ince motor becerileri ile aynı zamanda el-göz koordinasyonlarını iyi bir şekilde kullanmaları gerekmektedir (10,54).

Reaksiyon süresi: bir uyarının başlangıcından tepkinin başladığı zamana kadar geçen süreyi ifade eder. Birçok spor branşı için önemlidir. Çünkü sporcuların çeşitli uyaranlara değişen ortamlarda cevap vermesi gerekir (55).

Video oyunu oynayan kişiler, oynamayan kişilere göre daha iyi reaksiyon süresine sahiptirler (56,57). Reaksiyon süresinin daha iyi olması oyuncuların oyun sırasındaki ani ve beklenmedik süreçleri daha kısa sürelerde yönetebilmelerini ve bu sayede oyuncunun oyunu kazanmasını sağlayabilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: KA23/36) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Çalışma Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Kliniği'nde yürütülmüştür. Çalışma Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Yüksek Lisans Programı tezi olarak planlanmıştır.

3.1. Katılımcılar

Mart – Aralık 2023 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Kliniği'nde e-sporcular ve sağlıklı gönüllüler çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 18 – 40 yaş arası her iki cinsiyette sağlıklı kişiler
- E-sporcular için en az 6 aydır birincil şahıs nişancı video oyunu oynamak
- Kontrol grubu için hiç video oyunu oynamama

Çalışma dışı bırakılma kriterleri:

- Başka bir neden ile bilinen işitme kaybı olan kişiler,
- Kronik böbrek ve karaciğer yetmezliği olan hastalar,
- Malign hastalık tanısı ve tedavisi olan hastalar,
- Kulak ameliyatı ve travma öyküsü olanlar,
- Bilinen otoimmün hastalığı olanlar,
- Gebeler,
- Boyun fıtığı nedeni ile opere olmuş ve boyun travması geçirmiş olması,
- Teste uyum sağlayabilecek bilişsel düzeyde olmayan kişiler,
- Baş dönmesi olan kişiler,
- Nörolojik hastalık tanısı almış olan kişilerdir.

3.2. Grupların Oluşturulması

Çalışmaya toplamda 18'i e-sporcu ve 18'i gönüllü bireyler olmak üzere 36 sağlıklı kişi katılmıştır.

1. grup: E-sporcular

2. grup: Sağlıklı gönüllüler

2 gruba da odyometri, timpanometri ve v-HIT testleri uygulanmıştır. Uygulanan bu testlerle kişilerin odyolojik ve vestibüler patolojileri olmadığı tespit edilmiştir. Kişilere 30-45-60 ms Landolt C optotip gösterimiyle toplamda 3 defa f-HIT testi uygulanmıştır.

3.3. Odyometri Testi

Ölçümler Interacoustics-Clinical Audiometer AC40 cihazı ile, “Industrial Acoustic Company” (IAC) Inc. Standardında olan sessiz odalarda yapıldı. Hava yolu işitme düzeyleri 125 Hz- 8000 Hz arasındaki frekanslarda TDH-39 Telephonic HB-7 kulaklık kullanılarak saptandı. Kemik yolu işitme eşikleri 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz frekanslarında RadioEar B71W kemik vibratörü kullanılarak saptandı. Hava ve kemik yolu saf ses ortalaması 500 Hz – 1000Hz – 2000Hz – 4000 Hz baz alınarak her iki kulak için ayrı ayrı hesaplandı. Saf ses ortalamasının 20 dB ve altında olması normal işitme eşiği olarak kabul edildi.

3.4.Video Baş İtme Testi

v-HIT yüksek çekim hızlı kamera adapte edilmiş OTOsuite Vestibular (Software Version: 3.00 Build 1007, Otometrics) bilgisayar programı ve video kamera monte edilmiş özel gözlük (Type-1085 ICS impulse) kullanıldı.

3.5. Fonksiyonel Baş İtme Testi Uygulanışı

Çalışma, Beon Solution, Zero Branco (TV), İtalya fHIT sistemi kullanılarak gerçekteştirildi. Sistem içeriğini; jireskop içeren baş bandı, mini klavye ve yazılımı içeren bilgisayar ve ekran oluşturmaktadır (şekil 2.5).



Şekil 2.5. f-HIT sistem içeriği; yazılımı içeren bilgisayar, ekran, mini klavye ve jireskop içeren baş bandı

Kişi testin tüm aşamaları sırasında bilgisayar ekranından 1,5m uzaklıktaki sandalyeye oturur, mini klavyeyi elinde tutar ve jireskop baş bandıyla kişinin alnının tam ortasına yerleştirilir. Test öncesinde statik görme keskinliği (SVA) değerlendirilir. SVA değerlendirilirken kişinin başı sabittir ve herhangi bir itme uygulanmaz. Kişi siyah zemindeki noktaya odaklanır ve ekranda 80 ms beliren Landolt C optotipinin yönünü tayin etmesi istenir. Kişi gördüğü optotipi, ekranda beliren klavyenin görüntüsüyle eşleştirir ve elindeki klavyede seçer (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Baş bandının alın pozisyonu ve SVA değerlendirilmesi

SVA değeri, Landolt C optotipinin büyüklüğünün ayarlanmasıyla elde edilir. Başlangıçta 1.0 logMAR (log of the Minimum Angle of Resolution- minimum rezolüsyon açısının logaritmik değeri) olan değer kişinin aynı büyüklükteki fakat farklı yönlerdeki (8 olası yön) 5 optotipten 3'üne doğru yanıt vermesiyle küçülür. Kişi 5 görüntüden 3 tanesini kaçırdığında ya da tümüne doğru yanıt verdiğinde test sonlanır. Böylece kişinin görme keskinliği değeri elde edilmiş olur. Kişiye özel elde edilmiş olan bu değer, sistem tarafından 0,6 logMAR artırılarak optimal SVA değerinde teste başlanır.

SVA değeri test boyunca sabit kalır. İtmeler düşük amplitüdlü, random ve hızlı (en az 150 °/s) olmalıdır. Test edilen SSK çiftine göre her yöne en az 10 itme uygulanmalıdır. Her itme sonrası kişi ekrandaki noktaya odaklanmalı ve beklemelidir. İtme uygulanır ve ekranda istenilen ms (30-45-60) süresince herhangi bir C optotipi görülür. İtme uygulandıktan sonra ekranda olası bütün C optotipleri görülür ve kişi SVA testinde olduğu gibi gördüğü optotipi seçer. Bu aşamada süre kısıtlaması yoktur. Yani kişi yanıt verene kadar ekrandaki 8 olası yön kaybolmaz.

Sağ ve sol lateral kanalların test edilmesi aşamasında klinisyen katılımcının arkasına geçer ve iki eliyle kişinin çenesini kavrar, baş 30° öne eğilir. Random hareket gerçekleştirilir ve yeniden başlangıç pozisyonuna dönülür (Şekil2.7). Lateral kanallar için 4000- 5000- 6000 °/s² akselerasyonlarının her birinden en az 3 veri alınmıştır.



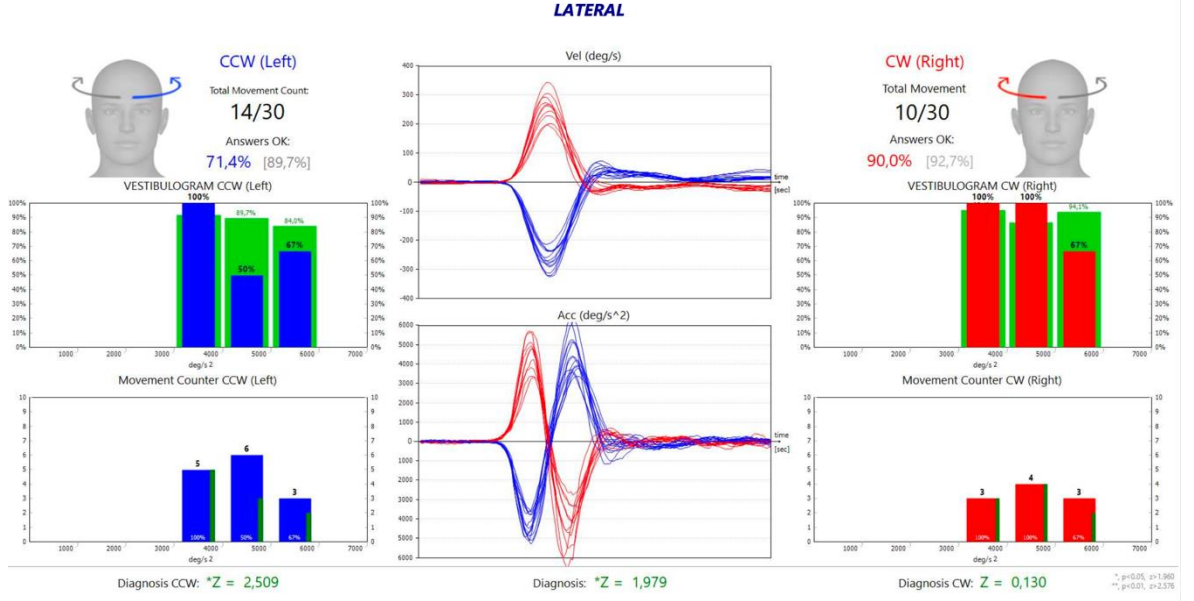
Şekil 2.7. Lateral test sırasında baş tutuşu ve test yapılışı

RALP (sağ ön, sol arka) ve LARP (sol ön, sağ arka) testleri sırasında başın pozisyonu lateral testten farklıdır. Katılımcı düz bir şekilde oturur ve yine ekrandaki noktaya odaklanır. İtmeler random şekilde uygulanır. RALP testi sırasında klinisyen kişinin sol arka çaprazına geçer ve bir eliyle çeneyi, diğer eliyle ise başı üst kısmından kavrar. Sağ ön çapraza ve sol arka çapraza 45^0 açıyla itmeler uygulanır. LARP testinde ise klinisyen sağ arka çapraza geçer ve aynı şekilde başı kavrayarak bu defa sol ön çapraza ve sağ arka çapraza 45^0 açıyla itmeler uygulanır (Şekil 2.8). Vertikal düzlemdeki bu testlerde 3000-4000-5000- 6000 $^0/s^2$ akselerasyonlarının her birinden en az 3 veri alınmıştır.

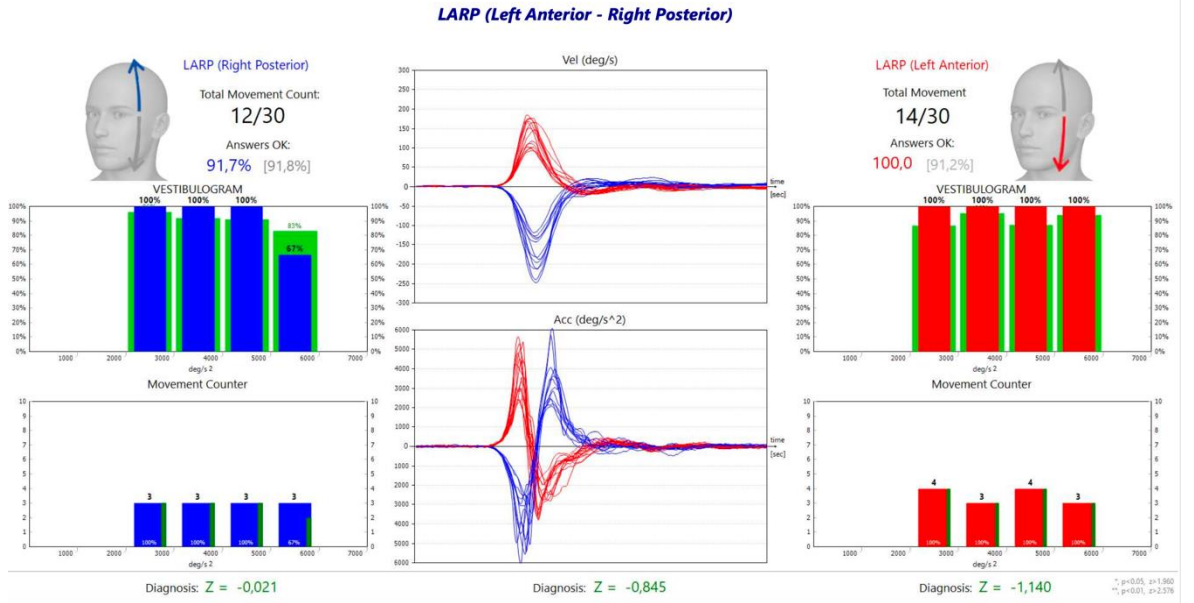


Şekil 2.8. LARP ve RALP testleri kafa tutuşu ve test yapılışı

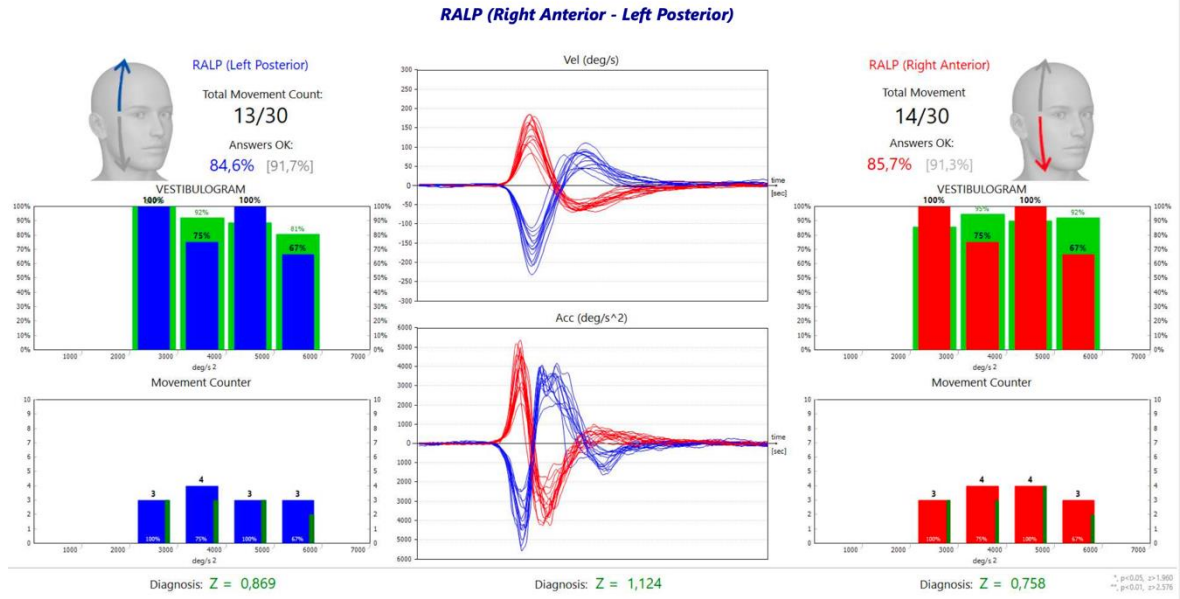
Her itme sonrası sonuç ekranı belirir ve hangi akselerasyon değerinde kaç adet itme uygulandığı görülmüş olur. Böylece klinisyen tüm akselerasyon değerlerinde yeterli veriyi toplar. f-HIT yazılımı belirtilen akselerasyonlardaki doğru cevap yüzdeleri her SSK'da hesaplar (Şekil 2.9-2.10-2.11).



Şekil 2.9. Lateral test sonuç ekranı örneği



Şekil 2.10. LARP testi sonuç ekranı örneği



Şekil 2.11. RALP testi sonuç ekranı örneği

Araştırma verilerinin analiz süreci iki başlık altında incelenmiştir. İlk olarak katılımcıların demografik özellikleri ve odyometri ile v-HIT ölçümlerinin dağılımları verilmiştir. Daha sonra normal grup ile e-sporcu grubu arasında demografik özellikler, odyometri ve v-HIT ölçümlerine göre farklılık olup olmadığı incelenmiştir. İkinci aşamada katılımcıların f-HIT ölçümleri normal grup ile e-sporcu grubu arasında farklılık olup olmadığı ve 30 ms, 45 ms, 60 ms ölçümleri arasında farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

3.6. İstatistiksel Yöntem

Çalışma verileri IBM SPSS Statistics 26 programına aktarılarak analizler tamamlanmıştır. Veriler değerlendirilirken kategorik değişkenler için frekans dağılımları, sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) verilmiştir. Buna göre; uygulanacak analizlere karar verebilmek için öncelikle tüm puanlara normal dağılım varsayımı için Kolmogorow Smirnov Testi ($n>30$) uygulanmıştır. Test sonucunda puanların normal dağılım varsayımını sağladığı görülmüş ve bu nedenle karşılaştırmalarda parametrik testler kullanılmıştır. İki bağımsız grup arasında puanlara göre farklılık olup olmadığı Bağımsız Örneklem T Testi ile, iki kategorik değişken arasında farklılık olup olmadığı ise Ki-Kare Testi ile incelenmiştir. İki den fazla bağımlı grup arasında farklılık

olup olmadığı Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi ile incelenmiş olup hangi gruplar arasında farklılık olduğuna ise Bonferroni Testi ile bakılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özelliklerin ve Ölçümlerin Dağılımları

Araştırmaya katılan katılımcıların (n=36) demografik özelliklerinin frekans ve yüzdelik değerleri ve odyometri ile v-HIT ölçümlerinin tanımlayıcı istatistikleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 4.1. Demografik Özelliklerin Dağılımları, Ölçümlerin Tanımlayıcı İstatistikleri ve Karşılaştırma Sonuçları

	Grup 2 (n=18)		Grup 1 (n=18)		χ^2	p
	n	%	n	%		
Yaş (Ort±SS)	25,44±4,45		25,33±5,08			
24 yaş ve altı	8	44,4	10	55,6	0,444	0,505
25 yaş ve üstü	10	55,6	8	44,4		
Cinsiyet						
Kadın	10	55,6	9	50,0	0,111	0,738
Erkek	8	44,4	9	50,0		
	Ort±SS	Min-Maks	Ort±SS	Min-Maks	t	p
Odyometri						
Sağ SSO	3,17±1,91	0-6	4,50±3,51	0-7	-1,412	0,167
Sol SSO	3,28±2,56	0-10	4,50±3,20	0-10	-1,264	0,215
vHIT						
Lateral						
Sağ	1,05±0,12	0,81-1,17	1,04±0,12	0,89-1,12	0,379	0,707
Sol	1,00±0,09	0,86-1,15	0,98±0,08	0,89-1,19	0,664	0,511
LARP						
LA	0,95±0,12	0,73-1,18	0,88±0,11	0,72-1,16	2,061	0,094
RP	0,88±0,12	0,73-1,2	0,82±0,09	0,71-1,14	2,435	0,062
RALP						
RA	0,88±0,102	0,69-1,03	0,83±0,117	0,70-1,15	1,229	0,228
LP	0,91±0,140	0,71-1,24	0,86±0,125	0,70-1,10	1,243	0,222

**p<0,05, Ort=Ortalama, SS=Standart Sapma, Min=Minimum, Maks=Maksimum
x²=Ki-Kare Testi, t=Bağımsız Örneklem T Testi, p=Anlamlılık düzeyi, SSO: saf ses
ortalaması*

Tablo 4.1 incelendiğinde, kontrol grubundaki katılımcıların %44,4'ü (n=8) 24 yaş ve altında iken %55,6'sı (n=10) ise 25 yaş ve üstündedir. Katılımcıların %55,6'sı (n=10) kadın iken %44,4'ü (n=8) ise erkektir. Katılımcıların odyometri (sağ) ölçümünün ortalaması 3,17 ($\pm 1,917$) iken odyometri (sol) ölçümünün ortalaması ise 3,28 ($\pm 2,562$)'dir. Katılımcıların v-HIT lateral (sağ) ölçümünün ortalaması 1,05 ($\pm 0,127$) iken lateral (sol) ölçümünün ortalaması ise 1,00 $\pm 0,093$ 'tür. Katılımcıların v-HIT; LARP (LA) ölçümünün ortalaması 0,95 ($\pm 0,166$) iken LARP (RP) ölçümünün ortalaması ise 0,88 ($\pm 0,149$)'dur. Katılımcıların RALP (RA) ölçümünün ortalaması 0,88 ($\pm 0,102$) iken RALP (LP) ölçümünün ortalaması ise 0,91 ($\pm 0,140$)'dur. E-sporcu grubundaki katılımcıların %55,6'sı (n=10) 24 yaş ve altında iken %44,4'ü (n=8) ise 25 yaş ve üstündedir. Katılımcıların %50,0'ı (n=9) kadın iken %50,0'ı (n=9) ise erkektir. Katılımcıların odyometri (sağ) ölçümünün ortalaması 4,50 ($\pm 3,519$) iken odyometri (sol) ölçümünün ortalaması ise 4,50 ($\pm 3,204$)'tür. Katılımcıların v-HIT lateral (sağ) ölçümünün ortalaması 1,04 ($\pm 0,128$) iken lateral (sol) ölçümünün ortalaması ise 0,98 $\pm 0,08$ 'dir. Katılımcıların LARP (LA) ölçümünün ortalaması 0,88 ($\pm 0,124$) iken LARP (RP) ölçümünün ortalaması ise 0,82 ($\pm 0,090$)'dur. Katılımcıların RALP (RA) ölçümünün ortalaması 0,83 ($\pm 0,117$) iken RALP (LP) ölçümünün ortalaması ise 0,86 ($\pm 0,125$)'tir.

Kontrol grubundaki katılımcılar ile e-sporcu grubundaki katılımcılar arasında yaş ve cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiş ($p>0,05$) iken odyometri, v-HIT lateral, LARP ve RALP ölçümlerinin ortalamalarına göre de istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

4.2. f-HIT Ölçümlerinin Karşılaştırma Sonuçları

Bu bölümde f-HIT ölçümlerinin (lateral, LARP ve RALP) karşılaştırma sonuçları incelenmiştir. Sonuçlar detaylı olarak aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

Tablo 4.2. z Değerinin Ortalamaları Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi

Z Değeri											
Lateral				LARP			RALP				
Grup 2		Grup 1		Grup 2		Grup 1		Grup 2		Grup 1	
Ort±SS	Ort±SS	t; p		Ort±SS	Ort±SS	t; p		Ort±SS	Ort±SS	t; p	
30ms	1,65±1,81	-0,28±1,21	3,749; 0,001**	0,35±1,28	-0,71±1,06	2,699; 0,011*		0,95±1,83	-0,58±1,15	2,993; 0,005**	
45ms	1,00±1,70	-0,79±0,83	3,990; 0,000***	0,07±1,37	-0,91±0,94	2,481; 0,018*		1,02±1,48	-0,90±0,83	4,780; 0,000***	
60ms	0,87±2,27	-0,59±0,81	2,565; 0,015*	0,52±1,67	-1,14±0,71	3,871; 0,000***		0,44±1,31	-0,96±1,14	3,411; 0,002**	
F; p	1,20; 0,31	1,19; 0,15		0,62; 0,54	1,80; 0,18			1,15; 0,32	1,06; 0,35		

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, Ort=Ortalama, SS=Standart Sapma
t=Bağımsız Örneklem T Testi, F=Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi, p=Anlamlılık Düzeyi

Tablo 4.2’de kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral, LARP ve RALP z değeri ölçümlerinin ortalamaları arasında farklılık olup olmadığının incelendiği sonuçlar ve katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms ölçümlerinin ortalamaları arasında farklılık olup olmadığının incelendiği sonuçlar yer almaktadır. Sonuçlar aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms lateral z değeri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms lateral z değeri ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral z değeri ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms LARP z değeri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms LARP z değeri ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki

katılımcıların LARP z değeri ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms RALP z değeri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms RALP z değeri ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP z değeri ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.3. Lateral Ölçümlerinin Ortalamaları Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi

		Sağ			Sol		
		Grup 2	Grup 1	t; p	Grup 2	Grup 1	t; p
		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	
Lateral	30ms	80,21±17,43	93,23±11,22	-2,665; 0,012*	81,52±13,27	93,61±7,19	-3,397; 0,002**
	45ms	82,69±14,05	97,59±5,99	-4,137; 0,000***	88,03±13,13	95,43±7,15	-2,099; 0,043*
	60ms	82,36±15,72	93,37±7,53	-2,678; 0,011*	86,57±15,14	96,76±4,74	-2,724; 0,013*
	F; p	0,13; 0,87	1,617; 0,213		1,918; 0,162	1,742; 0,190	
Akselerasyon 4000 ⁰ /s ²	30ms	91,67±18,321	97,22±11,785	-1,082; 0,287	89,39±19,333	96,78±9,478	-1,456; 0,155
	45ms	91,50±18,418	98,17±7,778	-1,415; 0,166	94,89±16,528	100±0	-1,312; 0,198
	60ms	91,50±18,418	94,94±11,740	-0,699; 0,508	90,83±15,209	100±0	-2,557; 0,015*
	F; p	0,000; 1,000	0,403; 0,671		0,601; 0,554	2,080; 0,140	
Akselerasyon 5000 ⁰ /s ²	30ms	86,78±20,567	92,44±12,835	-0,992; 0,328	85,50±20,174	95,67±10,221	-1,907; 0,068
	45ms	92,17±13,453	98,17±7,778	-1,638; 0,111	92,50±15,554	96,28±15,792	-0,723; 0,475
	60ms	85,94±20,667	97,22±11,785	-2,011; 0,052	90,28±19,439	98,17±7,778	-1,599; 0,119
	F; p	0,624; 0,542	1,527; 0,232		0,974; 0,388	0,249; 0,781	
Akselerasyon 6000 ⁰ /s ²	30ms	61,11±31,546	88,94±19,771	-3,172; 0,003**	69,50±25,821	88,06±15,581	-2,610; 0,013*
	45ms	63,94±28,106	96,33±10,672	-4,571; 0,000***	76,06±27,526	88,94±19,771	-1,614; 0,116
	60ms	70,44±30,065	87,61±16,081	-2,136; 0,040*	77,83±23,425	90,83±15,209	-1,975; 0,056
	F; p	0,460; 0,635	1,368; 0,268		0,819; 0,449	0,197; 0,822	

* $p<0,05$, ** $p<0,01$, *** $p<0,001$, Ort=Ortalama, SS=Standart Sapma
t=Bağımsız Örneklem T Testi, F=Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi, p=Anlamlılık Düzeyi

Tablo 4.3'te kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol ölçümlerinin ortalamaları arasında farklılık olup olmadığının incelendiği sonuçlar ve katılımcıların lateral sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms ölçümlerinin ortalamaları arasında farklılık olup olmadığının incelendiği sonuçlar yer almaktadır. Sonuçlar aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms doğru cevap yüzdesi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms doğru cevap yüzdesi ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol doğru cevap yüzdesi ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların sadece lateral sol 60 ms akselerasyon $4000^0/s^2$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların lateral sol 60 ms akselerasyon $4000^0/s^2$ ortalamasının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamasından anlamlı derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol akselerasyon $4000^0/s^2$ ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms akselerasyon $5000^0/s^2$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol akselerasyon $5000^0/s^2$ ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ 30 ms, 45 ms ve 60 ms akselerasyon $6000^0/s^2$ ve lateral sol 30 ms akselerasyon $6000^0/s^2$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların lateral sağ 30 ms, 45 ms ve 60 ms, lateral sol 30 ms akselerasyon

6000⁰/s² ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol akselerasyon 6000⁰/s² ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05).

Tablo 4.4. LARP Ölçümlerinin Ortalamaları Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi

LARP		LA			RP		
		Grup 2	Grup 1	t; p	Grup 2	Grup 1	t; p
		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	
Doğru Cevap Yüzdesi	30ms	92,26±9,72	96,67±4,79	-1,729; 0,093	88,70±9,64	95,99±7,53	-2,529; 0,016*
	45ms	91,68±9,62	97,13±5,08	-2,123; 0,041*	90,53±8,54	95,61±8,41	-1,799; 0,081
	60ms	89,55±14,17	99,21±3,37	-2,812; 0,008**	87,52±10,13	96,02±7,04	-2,922; 0,006**
	F; p	0,650; 0,528	1,534; 0,230		0,484; 0,620	0,057; 0,945	
Akselerasyon 3000 ⁰ /s ²	30ms	98,17±7,77	100±0	-1,000; 0,324	100±0	100±0	-
	45ms	100±0	100±0	-	98,17±7,77	98,61±5,893	-0,193; 0,848
	60ms	94,50±12,65	100±0	-1,844; 0,074	98,17±7,77	100±0	-1,000; 0,324
	F; p	1,831; 0,176	-		0,486; 0,619	1,000; 0,378	
Akselerasyon 4000 ⁰ /s ²	30ms	90,94±13,85	96,78±9,47	-1,474; 0,150	91,72±16,33	100±0	-2,151; 0,046*
	45ms	90,89±14,03	94,94±11,74	-0,940; 0,354	91,28±14,45	100±0	-2,561; 0,015*
	60ms	95,72±15,82	100±0	-1,147; 0,260	94,44±13,98	98,61±5,89	-1,165; 0,252
	F; p	1,351; 0,273	1,444; 0,250		0,246; 0,784	1,000; 0,378	
Akselerasyon 5000 ⁰ /s ²	30ms	95,28±11,43	98,61±5,89	-1,099; 0,279	84,61±25,57	92,17±15,71	-1,068; 0,293
	45ms	89,89±17,17	97,50±7,32	-1,729; 0,093	86,94±15,46	91,33±17,02	-0,810; 0,424
	60ms	86,50±19,56	98,61±5,89	-2,515; 0,017*	83,83±15,34	92,61±15,06	-1,732; 0,092
	F; p	4,086; 0,026* Fark; 30-65	0,168; 0,846		0,147; 0,863	0,054; 0,948	
Akselerasyon 6000 ⁰ /s ²	30ms	86,17±21,55	90,83±15,20	-0,750; 0,458	74,17±24,45	90,78±19,13	-2,270; 0,030*
	45ms	86,11±22,92	96,33±10,67	-1,715; 0,095	87,11±20,21	92,67±14,11	-0,956; 0,346
	60ms	82,00±23,28	98,17±7,77	-2,794; 0,008**	72,22±28,69	92,67±14,11	-2,712; 0,010*
	F; p	0,229; 0,797	1,956; 0,157		1,804; 0,180	0,125; 0,883	

*p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001, Ort=Ortalama, SS=Standart Sapma
t=Bağımsız Örneklem T Testi, F=Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi, Fark=Bonferroni Testi,
p=Anlamlılık Düzeyi

Tablo 4.4’te kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ ve sol ölçümlerinin ortalamaları arasında farklılık olup olmadığının incelendiği sonuçlar ve katılımcıların LARP sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms ölçümlerinin ortalamaları arasında farklılık olup olmadığının incelendiği sonuçlar yer almaktadır. Sonuçlar aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ 45 ms ve 60 ms, LARP sol 30 ms ve 60 ms doğru cevap yüzdesi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların LARP sağ 45 ms ve 60 ms, LARP sol 30 ms ve 60 ms doğru cevap yüzdesi ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ ve sol doğru cevap yüzdesi ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms akselerasyon $3000^0/s^2$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ ve sol akselerasyon $3000^0/s^2$ ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların sadece LARP sol 30 ms ve 45 ms akselerasyon $4000^0/s^2$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların LARP sol 30 ms ve 45 ms akselerasyon $4000^0/s^2$ ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ ve sol akselerasyon $4000^0/s^2$ ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların sadece LARP sağ 60 ms akselerasyon $5000^0/s^2$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların LARP sağ 60ms akselerasyon $5000^0/s^2$ ortalamasının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamasından

anlamli derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol grubundaki katılımcıların sadece LARP sağ akselerasyon $5000^0/s^2$ ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamli bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların LARP sağ 30 ms akselerasyon $5000^0/s^2$ ortalaması, 60 ms akselerasyon $5000^0/s^2$ ortalamasından anlamli derecede daha yüksektir.

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ 60 ms akselerasyon $6000^0/s^2$ ve LARP sol 30 ms ve 60 ms akselerasyon $6000^0/s^2$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamli bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların LARP sağ 60 ms, LARP sol 30 ms ve 60 ms akselerasyon $6000^0/s^2$ ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamli derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ ve sol akselerasyon $6000^0/s^2$ ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamli bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.5. RALP Ölçümlerinin Ortalamaları Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi

		RA			LP		
		Grup 2		Grup 1	Grup 2		Grup 1
		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	t; p
RALP							
Doğru Cevap Yüzdesi	30ms	89,11±11,37	97,98±4,26	-3,101; 0,004**	87,44±12,04	93,53±10,08	-1,642; 0,110
	45ms	86,85±10,09	98,29±4,22	- 4,434; 0,000***	87,77±10,02	95,52±8,40	- 2,513; 0,017*
	60ms	92,71±5,76	98,02±5,36	-2,862; 0,007**	88,20±12,00	96,56±7,08	-2,545; 0,016*
	F; p	2,950; 0,065	0,025; 0,976		0,032; 0,968	0,905; 0,414	
Akselerasyon $3000^0/s^2$	30ms	97,06±8,85	100±0	-1,411; 0,167	95,39±10,72	98,17±7,77	-0,889; 0,380
	45ms	93,11±13,36	100±0	-2,186; 0,036*	91,28±14,57	100±0	-2,539; 0,016*
	60ms	93,11±13,36	98,17±7,77	-1,387; 0,175	100±0	100±0	-
	F; p	0,742; 0,484	1,000; 0,378		3,084; 0,059	1,000; 0,378	
Akselerasyon $4000^0/s^2$	30ms	89,78±16,31	97,50±7,32	-1,832; 0,076	89,39±12,77	97,78±9,42	-2,242; 0,032*
	45ms	88,56±15,18	95,39±13,73	-1,416; 0,166	96,72±7,77	100±0	-1,789; 0,083
	60ms	95,83±12,86	100±0	-1,374; 0,178	94,50±12,65	100±0	-1,844; 0,074
	F; p	1,146; 0,330	1,470; 0,244		1,940; 0,159	1,000; 0,378	

Akselerasyon 5000 %/s ²	30ms	91,22±15,23	98,17±7,77	-1,723; 0,094	87,44±15,12	89,89±18,98	-0,427; 0,672
	45ms	88,00±16,59	98,61±5,89	-2,556; 0,015*	86,39±17,00	97,50±7,326	-2,545; 0,016*
	60ms	93,83±12,17	95,83±12,86	-0,479; 0,635	82,78±18,72	93,06±17,71	-1,691; 0,100
	F; p	0,871; 0,428	0,433; 0,652		0,572; 0,570	1,233; 0,304	
Akselerasyon 6000 %/s ²	30ms	76,61±23,87	96,78±9,47	-3,331; 0,002**	78,28±30,16	87,06±23,30	-0,997; 0,335
	45ms	77,89±22,86	100±0	-4,102; 0,000***	75,94±27,63	85,67±28,27	-1,043; 0,304
	60ms	89,39±19,33	98,17±7,77	-1,787; 0,083	74,61±29,24	92,61±18,28	-2,214; 0,034*
	F; p	1,984; 0,153	1,524; 0,232		0,076; 0,927	0,613; 0,548	

*p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001, Ort=Ortalama, SS=Standart Sapma
t=Bağımsız Örneklem T Testi, F=Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi, p=Anlamlılık Düzeyi

Tablo 4.5'te kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol ölçümlerinin ortalamaları arasında farklılık olup olmadığının incelendiği sonuçlar ve katılımcıların RALP sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms ölçümlerinin ortalamaları arasında farklılık olup olmadığının incelendiği sonuçlar yer almaktadır. Sonuçlar aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ 30 ms, 45 ms ve 60 ms, RALP sol 45 ms ve 60 ms doğru cevap yüzdesi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (p<0,05). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların RALP sağ 30 ms, 45 ms ve 60 ms, RALP sol 45ms ve 60ms doğru cevap yüzdesi ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol doğru cevap yüzdesi ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol 45 ms akselerasyon 3000⁰/s² ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (p<0,05). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol 45 ms doğru cevap yüzdesi ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol akselerasyon 3000⁰/s² ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların sadece RALP sol 30 ms akselerasyon $4000^0/s^2$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların RALP sol 30 ms akselerasyon $4000^0/s^2$ ortalamasının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamasından anlamlı derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol akselerasyon $4000^0/s^2$ ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların sadece RALP sağ ve sol 45 ms akselerasyon $5000^0/s^2$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol 45 ms akselerasyon $5000^0/s^2$ ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol akselerasyon $5000^0/s^2$ ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ 30ms ve 45ms akselerasyon $6000^0/s^2$ ve RALP sol 60 ms akselerasyon $6000^0/s^2$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre; kontrol grubundaki katılımcıların RALP sağ 30 ms ve 45 ms, RALP sol 60 ms akselerasyon $6000^0/s^2$ ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların ortalamalarından anlamlı derecede daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol akselerasyon $6000^0/s^2$ ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Baş lateral, anterior ya da posterior düzlemlerde hızlı bir şekilde döndüğünde görüntünün retina üzerinde stabilizasyonunu sağlayan VOR, HIT sırasında ölçülebilir (44).

f-HIT, VOR'u kişinin baş itmeleri sırasında kısaca sunulan bir optotipi tanımlamasıyla test eder. HIT ile karşılaştırıldığında f-HIT, niceliksel bir sonuçtan ziyade işlevsel (optotipin tanınması) bir sonuç sunar (44). Optotipin süresi 13 ms'de optotipin tespitine, 68 ms'de ise optotipi kategorize etmeye olanak sağlar (58).

Çalışmamızda e-spor oyuncularının, hiç oyun oynamayan kişilerle VOR refleksinin fonksiyonelliği 30- 45 ve 60 ms Landolt C optotipi görüntülenme süreleri yöntemiyle incelenmiştir. Sonuçlar z indeksi ve DCY olarak iki şekilde ele alınmıştır. Çalışmamız e-sporcularla yapılan ilk f-HIT çalışmasıdır.

Literatürde sporcu gruplarla yapılmış fonksiyonel HIT çalışması bulunmaktadır (59). Fakat bizim çalışmamızda bulunan deney grubuyla yani e-sporcu grupla daha önce çalışma yapılmamıştır. E-sporcu gruba yönelik yapılan görsel ve işitsel algı hızları, reaksiyon hızı gibi çalışmalar mevcuttur (60,61). Çalışmamızda da sürekli video oyunlar oynayarak görsel ve işitsel uyarana maruz kalan, aynı zamanda oyunlara yönelik donanım ekipmanlarıyla oyun içinde ani kararlarla sık karşılaşarak el reaksiyon hızlarını arttıran grubun VOR'un fonksiyonelliğini arttırıp, 80 ms'den daha kısa sürelerde de DCY ortalamasının hiç oyun oynamayan gruptan daha yüksek olacağı ve z indeksi değerinin ortalamasının da daha düşük olacağını düşünerek optotip görüntülenme süresini 3 farklı şekilde azaltıp değerlendirme yapılmıştır.

Romano ve ark. (2019) profesyonel sporculardan oluşan geniş bir sporcu grubuyla kontrol grubu arasında fark bulamamışlardır. Yalnızca hentbol oyuncularının kontrol grubuna göre daha iyi performans gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu durumu, VOR'un fonksiyonel performans seviyesinin yalnızca test edilen kişinin atletik seviyesine bağlı olmadığını, aynı zamanda belirli spor dallarındaki sporcularda daha yüksek olabileceğini göstermektedir, şeklinde yorumlamışlardır. f-HIT ayarlarının yani optotip boyu, süresi vb. normal sağlıklı bireylere göre ayarlandığı düşünüldüğünde, sağlıklı bir bireyin %100'e

yakın sonuçlar vermesi normal karşılanır. Cihaz bu yöntemle sağlıklı kişilerle patolojik kişileri ayırt edebilmektedir. Çalışmamız, Romano ve ark.'nın da belirttiği gibi normal gruba yönelik olan 80 ms Landolt C optotip görüntülenme süresini 3 farklı düşük değerde tamamlayarak spora özgü farklılıklarla birlikte e-sporcular yönüne anlamlı sonuç elde etmiştir. Aynı zamanda kendileri çalışmalarında kontrol grubu kişi sayısının sporcu gruptan düşük olduğu için bilgilendirici olmadığını belirtmişlerdir. Sporcuların mutlaka üstün bir fonksiyonel VOR performansına sahip olmasının gerekmediği; çünkü her sporun, hızlı hareketler gerektirse bile, yüksek fonksiyonel VOR talebiyle ilişkili olmadığını da çalışmalarında belirtmişlerdir.

Reaksiyon zamanı ölçümlerinin, santral sinir sisteminin işlem hızını dolaylı olarak ölçtüğü bilinmektedir (62). Özmerdivenli ve ark.'nın sporcu ve sedanterlerin reaksiyon zamanlarının karşılaştırılmasını kapsayan çalışmasında sporcu ve sedanterlerin ışık ve ses uyaranlarına karşı alınan ölçüm değerleri arasında sporcular tarafına anlamlı fark bulunmuştur (60). Çalışmamızda optotip görüntülenme süresi düşerken iki grubun sonuçlarında da anlamlı fark görülmemesinin nedeninin görsel reaksiyon hızıyla da ilişkilendirilebileceğini düşünmekteyiz. Çünkü test sırasında görülen optotipin doğru yanıtını alırken herhangi bir süre kısıtlaması bulunmamaktadır. Test bataryasında doğru cevabın iletim hızı da sonuçlara eklenebiliyor olsaydı sonucun e-sporcularda daha iyi çıkabileceğini düşünmekteyiz.

Test yapılan kişinin çalışmanın amacını bilmesinin sonuçları etkileyebileceği üzerine yoğunlaşan Ziv ve ark., oyuncuların, yetenekleri üzerine yapılan bir araştırmaya katılmak üzere olduklarını öğrendiklerinde ve bu oyuncuların oyun oynamanın daha yüksek bilişsel ve motor performansla ilişkili olabileceğine inanan oyuncular olduğunda, daha iyi performans göstermeyi bekledikleri ve gerçekten de bunu yapabildiklerini belirtmişlerdir (57). Bu nedenle gelecek çalışmalarda testi yapan kişinin katılımcıların hangi gruba ait olduklarını bilmeden ve test yapılan kişiye de testin kendisine hangi yeteneği doğrultusunda yapıldığının bilgisi verilmeden çalışmalar yapılabilmesi kanaatindeyiz.

Çalışmamızda yapılan v-HIT sonuçlarında e-sporcu ve normal grup arasında anlamlı bir fark bulunmaması fakat, e-sporcuların f-HIT sonuçlarının daha iyi çıkması ilgi çekici bir bulgudur. Bu bize f-HIT'in, VOR'un fonksiyonelliğinin ve akselerasyon olarak tek tek

incelendiğinde sonuçlarda fark yaratabileceğinin göstergesi olmuştur. Ancak bu yorum yapılırken çalışmanın normal Landolt C gösterimi süresinde yapılmadığının vurgulanmasında fayda vardır. Çalışmaya göre buradan elde edilen kesin bir sonuç vardır ki, VOR sporcularda yalnızca eski yöntemlerle değerlendirilmemeli ve f-HIT tamamlayıcı olarak sporun tüm dallarındaki ölçümlere test bataryası olarak eklenmelidir.

Aşırı alkol içmenin VOR üzerindeki zararını inceleyen çalışmalarında Martelluci ve ark., f-HIT'in, VOR fonksiyonunun değerlendirmesinde v-HIT'den daha duyarlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada VOR kazancı deney grubunun sadece %36,36'sında normalden düşük elde edilmiştir. Buna rağmen f-HIT 'le elde edilen DCY'leri katılımcıların %81,81'inde düşük elde edilmiştir (50). Çalışmamızda da VOR kazancı sonuçları iki grupta normal elde edilirken f-HIT'le alınan DCY'ler geneli e-sporcu grupta daha yüksektir.

Çalışmamızda testler tek kişi tarafından uygulandı ve her çalışma tek başına normalden uzun değildi. Fakat katılımcılar 20'şer dakikadan toplamda 60 dk, yani 3 defa f-HIT testine katıldı. Her test sonrası katılımcının ihtiyacı kadar mola verildi. Bu da süreyi toplam olarak uzattı. Cihaz tarafından hesaplanan değerlendirme sonuçlarına katılan her akselerasyonda (lateral için; 4000- 5000- 6000 $^{\circ}/s^2$, RALP ve LARP için 3000- 4000- 5000- 6000 $^{\circ}/s^2$) en az 3 veri alındı.

Çalışmada daha geniş örneklem sayısına ulaşılabilmesi ve kişilerin günlük oyun süreleri bilgisinin eksikliği çalışmanın sınırlılıklarındadır.

Çalışmada farklı e-sporcu yaş gruplarıyla f-HIT sonuçlarının incelemesinin yapılamaması da diğer bir sınırlılıktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada elde edilen sonuçlar;

1. Fonksiyonel baş itme testinde kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms lateral z değeri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubunun 30 ms, 45 ms ve 60 ms lateral z değeri ortalamaları, e-sporcu grubun ortalamalarından daha yüksektir.
2. Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms LARP z değeri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki 30 ms, 45 ms ve 60 ms LARP z değeri ortalamaları, e-sporcu gruptaki z değeri ortalamalarından daha yüksektir.
3. Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların 30 ms, 45 ms ve 60 ms RALP z değeri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki 30ms, 45ms ve 60ms RALP z değeri ortalamaları, e-sporcu gruptaki z değeri ortalamalarından daha yüksektir.
4. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral, LARP ve RALP z değeri ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).
5. Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubunun lateral sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms DCY ortalamaları, e-sporcu grubun DCY ortalamalarından daha düşüktür.

6. Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ 45 ms ve 60 ms, LARP sol 30 ms ve 60 ms DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki katılımcıların LARP sağ 45 ms ve 60 ms, LARP sol 30ms ve 60ms DCY ortalamalarının, e-sporcu grubundaki katılımcıların DCY ortalamalarından daha düşüktür.
7. Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ 30 ms, 45 ms ve 60ms, RALP sol 45 ms ve 60 ms DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki katılımcıların RALP sağ 30 ms, 45 ms ve 60 ms, RALP sol 45 ms ve 60 ms DCY ortalamalarının e-sporcu grubun DCY ortalamalarından daha düşüktür.
8. Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral, RALP, LARP testlerinde sağ ve sol ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) DCY ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).
9. Tüm testler incelendiğinde DCY her akselerasyonda değerlendirildiğinde;

Lateral test sağ ve sol akselerasyonlarında;

- Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların sadece lateral sol 60 ms, akselerasyon $4000^0/s^2$ DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$), sonuç e-sporcular lehine anlamlı çıkmıştır.

- Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms akselerasyon $5000^0/s^2$ DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

- Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral sağ 30 ms, 45 ms ve 60 ms akselerasyon $6000^0/s^2$ ve lateral sol 30ms akselerasyon $6000^0/s^2$ DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Sonuçlar yine e-sporcularda daha yüksektir.

- Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların lateral, LARP, RALP sağ ve sol akselerasyon 4000, 5000, 6000⁰/s² ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) DCY ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05).

LARP (LA; left anterior/sol ve RP; right posterior/sağ) testleri akselerasyonlarında;

- Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ ve sol 30 ms, 45 ms ve 60 ms akselerasyon 3000⁰/s² DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05).

- Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların sadece LARP sol 30 ms ve 45 ms akselerasyon 4000⁰/s² DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (p<0,05). Kontrol grubunun DCY daha düşüktür.

- Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların sadece LARP sağ 60 ms akselerasyon 5000⁰/s² DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (p<0,05). Sonuç ortalamaları e-sporcularda daha yüksek bulunmuştur.

- Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ 60 ms akselerasyon 6000⁰/s² ve LARP sol 30 ms ve 60 ms akselerasyon 6000⁰/s² DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (p<0,05). E-sporcularda sonuç daha yüksektir.

- Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların LARP sağ ve sol akselerasyon 3000, 4000, 6000⁰/s² ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) DCY ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05). Sadece kontrol grubundaki katılımcıların LARP sağ 30 ms akselerasyon 5000⁰/s² DCY ortalaması, 60 ms akselerasyon 5000⁰/s² DCY ortalamasından anlamlı derecede daha yüksektir (p<0,05).

RALP (RA; right anterior /sağ ve LP; left posterior/sol) testleri akselasyonlarında;

- Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol 45 ms akselasyon $3000^0/s^2$ DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Sonuç e-sporcularda DCY daha yüksektir.

- Kontrol ile e-sporcu grubundaki katılımcıların sadece RALP sol 30 ms akselasyon $4000^0/s^2$ DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki DCY daha düşüktür.

- Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların sadece RALP sağ ve sol 45 ms akselasyon $5000^0/s^2$ DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubunun sonucu e-sporcu gruptan daha düşüktür.

- Kontrol grubu ile e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ 30 ms ve 45 ms akselasyon $6000^0/s^2$ ve RALP sol 60 ms akselasyon $6000^0/s^2$ DCY ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubunun sonuçları yine e-sporcu gruptan daha düşüktür.

- Kontrol ve e-sporcu grubundaki katılımcıların RALP sağ ve sol akselasyon 3000, 4000, 5000, $6000^0/s^2$ ölçümlerinin (30 ms, 45 ms ve 60 ms) DCY ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

10. 30- 45 ve 60 ms olmak üzere 3 kere tekrarlanan f-HIT; özellikle Landolt C optotipinin görünme süresi kısaldıkça ve akselasyon hızı arttığında e-sporcuların DCY ortalamalarının normal gruptan yüksek olduğu sonucunu vermiştir.

Çalışma sonucuna göre öneriler;

- Test sonuçlarına göre e-sporcularda DCY daha yüksek ve z değeri daha düşük çıktığı için çalışma örneklem sayısı genişletilerek daha kapsamlı bir çalışma yapılabilir.
- Düşük ms'li optotip görüntüleme sürelerindeki f-HIT sonuçları, e-sporcu takım seçmelerinde ön test olarak kullanılabilir.
- Sağlıklı kişilerde 80 ms Landolt C gösterimiyle birlikte yine farklı optotip gösterim sürelerinde yaş grupları çalışması yapılabilir.
- Vestibüler sistem bozukluğu olan kişilerde v-HIT testine tamamlayıcı bir test olarak aktif kullanılabilir.
- Yoga ve pilates gibi vestibüler sistemle ilişkili spor gruplarında sonuçlar değerlendirilebilir.
- Görsel ve işitsel uyarıma fazla maruz kalan meslek gruplarında farklı çalışmalar yürütülebilir.
- Pediatrik grupta spor yapan ve yapmayan bireyler arasında VOR kazancıyla birlikte fonksiyonel VOR değerlendirilmesi bir arada yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Kuştutan, H. Ö. Posterior kanal benign paroksizmal pozisyonel vertigo tedavisinde epley manevrasına ek olarak verilen betahistin'in tedavi ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi (Doctoral dissertation, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakülte.
2. Guneri E. Vestibüler sistemin anatomisi ve fizyolojisi. In: Onerci T, editor. Kulak burun boğaz baş boyun cerrahisi otoloji. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Basımevi, 2016; p. 53.
3. MacDougall HG, Weber KP, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS. The video head impulse test: diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy. *Neurol.* 2009; 73(14):1134-41.
4. Ramat S, Colnaghi S, Boehler A, Astore S, Falco P, Mandalà M, et al. A device for the functional evaluation of the vor in clinical settings. *Front Neurol.* 2012;3:39.
5. Özmerdivenli, R., Öztürk, A., & Karacabey, K. Sporcu ve sedanterlerin reaksiyon zamanlarının karşılaştırılması ve egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 2004; 2(2), 82- 87.
6. Şahin, Ş., Birinci, Y., & Vatansever, Ş. Analysis Of Reaction Times Of Computer Gamers, Table Tennis Players And Those Who Don't Play Computer Games. Tetova, Makedonya: 2.The International Balkan Conference in Sport Sciences 2017.
7. Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423, 534–537.
8. Wagner, M. On the scientific relevance of esports. *International Conference on Internet Computing.* 2006;437-442.
9. Granic, I., Lobel, A. ve Engels, R.C.M.E. (2014). The benefits of playing video games. *American Psychologist*, 69(1), 66-78.
10. Witkowski, E. On the digital playing field: How we “do sport” with networked computer games. *Games and Culture.* 2012; 7(5), 349-374.
11. Cullen, K. E. The vestibular system: multimodal integration and encoding of self-motion for motor control. *Trends in neurosciences*, 2012: 35(3), 185-196. .
12. Piker EG, Garrison DB. Clinical Neurophysiology of the Vestibular System. In: Katz J, Burkhardt R, Medwetzky L, Hood L, eds. *Handbook of Clinical Audiology.* 6th ed. USA: Williams and Wilkins; 2009: 381-397. .
13. Stach BA. The Vestibular System. In: *Clinical Audiology: An Introduction*, 2nd edition. NY: Delmar, Cengage Learning; 2010. p.76-79. .

14. Besnard, S., Tighilet, B., Chabbert, C., Hitier, M., Toulouse, J., Le Gall, A., ... & Smith, P. F. The balance of sleep: Role of the vestibular sensory system. *Sleep medicine reviews*, 42, 2018: 220-228.
15. Sadeghi SG, Cullen KE. Vestibular system. *international encyclopedia of the social & behavioral sciences* 25, 2001: 16170-16176.
16. Ardiç, F. N. Denge Sisteminin İşleyişi, F. N. ARDIÇ içinde, *Vertigo s.5 Denizli: İzmir Güven Kitapevi*, 2005.
17. Holstein GR. The vestibular system. *The Human Nervous System* 3, 2012: 1239-1269.
18. Cremer PD, Halmagyi GM, Aw ST, Curthoys IS, McGarvie LA, Todd MJ, Hannigan IP. Semicircular canal plane head impulses detect absent function of individual semicircular canals. *Brain: a journal of neurology*, 121(4), 1998: 699-716.
19. Baloh R, Kerber K. Overview of vestibular anatomy and physiology. *Clinical neurophysiology of the vestibular system*. 4th ed. New York: Oxford University Press, Inc; 2011. p. 4-10.
20. Highstein SM, Fay, RR, Popper AN. *The vestibular system* (Vol. 24). Berlin: Springer, 2004.
21. Schubert MC, Shepard NT, Jacobson GP, Shepard NT. *Practical anatomy and physiology of the vestibular system. Balance function assessment and management*, 2008: 1-12.
22. McLaren JW, Hillman DE. Displacement of the semicircular canal cupula during sinusoidal rotation. *Neuroscience*, 1979: 4(12), 2001-2008. .
23. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation*, 2013: 32(3), 437-443. .
24. Bailey BJ, Johnson JT. *Baş & Boyun Cerrahisi, Otolarengoloji. Dördüncü baskı, cilt 2, Güneş Tıp Kitapevleri*, 2011.
25. Probst R, Grevers G, Iro H. *Temel Otorinolaringoloji. İkinci baskı, Nobel Tıp Kitabevleri*, 2004.
26. Gündüz M. *Odyolojide Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar. Nobel Tıp Kitabevleri*, 2015.
27. Hain T, Helminski J. Anatomy and physiology of the normal vestibular system. In: Herdman S, Clendaniel R, editors. *Vestibular rehabilitation*. 4th ed. Philadelphia: F. A. Davis Company; 2014. p. 2-14.
28. Rutka JA. Physiology of the vestibular system. *Ototoxicity*, 2004: 20-27. .

29. Bayram A, Mutlu C. Santral vestibüler işleme. İncesulu ŞA, Erbek HS, editörler. Vertigoya Güncel Yaklaşım: Tanıdan Tedaviye. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. p.10-3. .
30. Herdman SJ, Clendaniel RA. Vestibular rehabilitation. Fourth edition, Philadelphia, 2014.
31. Cal R, Bahmad F. Vestibular evoked myogenic potentials: an overview. Braz J Otorhinolaryngol. 2009;75: 456-62.
32. HR, W. (2017). Youmans and Winn neurological surgery. Philadelphia: Elsevier.
33. Backous D, Cloutier F. Surgical anatomy and physiology of the vestibular system. In: Weber P, editor. Vertigo and disequilibrium: a practical guide to diagnosis and management. 2nd ed. New York: Thieme; 2017. p. 52-65.
34. Yetişer S. Vestibülo-oküler ve vestibülo-spinal refleksler. İncesulu ŞA, Erbek HS, editörler. Vertigoya Güncel Yaklaşım: Tanıdan Tedaviye. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. p.14-22.
35. Desmond, AL. Function and Dysfunction of the Vestibular System. Vestibular function: evaluation and treatment. (pp. 21-43). New York: Thieme Medical Publishers, 2004.
36. Flint PW, Haughey BH, Robbins KT, Thomas JR et al. Cummings Otolaryngology-Head and Neck Surgery E-Book, Elsevier Health Sciences, 2014. .
37. Riska K, Murnane O. The video head impulse test. In: Gleason A, Kesser B, editors. Dizziness and vertigo across the lifespan. (1) ed: Elsevier. p. 105-17. .
38. Halmagyi GM, Curthoys IS. A clinical sign of canal paresis. Arch Neurol. 1988; 45(7):737-9.
39. Stevens MN, Garrison DB, Kaylie DM. What is the potential clinical utility of vHIT when assessing adult patients with dizziness?, Laryngoscope, 2017, 127(12): 2689-2690.
40. Biswas A. Clinical audio-vestibulometry for otologists and neurologists. 5th ed. Mumbai: Bhalani Publishing House; 2017.
41. Romano F, Giovanni B, Agostino D, et al. Functional Head Impulse Test in Professional Athletes: Sport- Specific Normative Values and Implication for Sport-Related Concussion. Front Neurol. 2019; 10:387.
42. Corallo G, Versino M, Mandalà M, Colnaghi S, Ramat S. The functional head impulse test: preliminary data. J Neurol. 2018; 265(1):35-9.
43. Casani AP, Lazzerini F, Marconi O, Vernessa N. The Role of the Functional Head Impulse Test with and without Acute Optokinetic Stimuli in Vestibular Migraine and

Acute Unilateral Vestibulopathy: Discovering a ;Dynamic Visual Dependence, J Clin Med. 2021: .

44. Caldoni S, Baghdadi M, Moscoso A, Acquaviva A et al. Vestibular Functioning in Children with Neurodevelopmental Disorders Using the Functional Head Impulse Test. Brain Sci. 2020; 10 (11); 887.

45. Dooren TS, Lucieer FMP, JAssen AML et al. The Functional Head Impulse Test to Assess Oscillopsia in Bilateral Vestibulopathy. Front Neurol, 2019; 10:365. .

46. Starkov D, Guinand N, Lucieer F, Ranieri M, Cavuscens S, Pleshkov M, et al. Restoring the high-frequency dynamic visual acuity with a vestibular implant prototype in humans. Audiol Neuro-otol. 2020; 25(1-2):91-5.

47. Colagiorgio P, Colnaghi S, Versino M, Ramat S. A new tool for investigating the functional testing of the vor. Front Neurol. 2013; 4:165.

48. Konukseven Ö, Meral M., Ekenel D, Doksöz A, Orhon Ö. The Clinical Significance of Functional head impulse test in migraine patient without vertigo symptom. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. 2022; 279(4):1721-1728.

49. Emekçi T, Erbek HS. The Relationship between functional head impulse test and age in healthy individuals. Journal of vestibular research. 2022; 32(2):123-134. .

50. Martellucci S, Ralli M, Attanosio G, Russo FY, et al. Alcohol binge-drinking damage on the vestibulo- oculomotor reflex. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. 2021;278(1):41-48. .

51. Pace A, Milani A, Rosetti V, Ianella G, et al. Evaluation of vestibular function in patients affected by obstructive sleep apnea performing functional head impulse test. Nat. Sci. Sleep, 2022; 14:475-482.

52. Türkiye E-Spor Federasyonu (TESFED), 2018. Türkiye e-spor federasyonu. <http://tesfed.gov.tr>. [Erişim tarihi: 11.12.2023].

53. Üçüncüoğlu, M., ve Çakır, V. Modern spor kulüplerinin espor faaliyetlerine ilgi gösterme nedenleri üzerine bir araştırma. 2017; İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 4(2), 34-47.

54. Thiel, A. & John, J. Is esport a real sport? Reflections on the spread of virtual competitions. European Journal for Sport and Society. 2018;15(4), 311-315.

55. P. Spiteri T., Cochrane J.L., Nimphius S. The Evaluation of A New Lower-Body Reaction Time Test, Journal of Strength and Conditioning Research. National Strength & Conditioning Association 2013; 27:1;174-180.

56. Torner, H. P., Carbonell, X., & Castejón, M. A comparative analysis of the processing speed between video game players and non-players. *Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport* 2019; 37(1), 13-20.
57. Ziv, G., Lidor, R. ve Levin, O. Reaction time and working memory in gamers and non-gamers. *Sci Rep* 12, 2022;6798.
58. Sjögren J, Fransson PA, Karlberg M, Magnusson M, Tjernström F. Functional head impulse testing might be useful for assessing vestibular compensation after unilateral vestibular loss. *Front Neurol.* 2018; 9:979.
59. Romano F, Giovanni B, Agostino D, et al. Functional Head Impulse Test in Professional Athletes: Sport- Specific Normative Values and Implication for Sport-Related Concussion. *Front Neurol.* 2019; 10:387.
60. Özmerdivenli, R., Öztürk, A., & Karacabey, K. Sporcu ve sedanterlerin reaksiyon zamanlarının karşılaştırılması ve egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 2004; 2(2), 82- 87.
61. Dube, S. P., Mungal, S. U., & Kulkarni, M. B. Simple Visual Reaction Time in Badminton Players: A Comparative Study. *National Journal of Physiology, Pharmacy& Pharmacology*, 2015; 5 (1), 18-20.
62. Khatri, Z. and Ganvir, S. Comparison of Visual and Auditory Reaction Time in Physically Active and Inactive Male and Female Adolescents: An Observational Study. *Journal of Novel Physiotherapies*, 2019; 9(3), 1000413. ISSN: 2165-7025.

EK 1: ETİK KURUL ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 14.02.2023-206406



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu

Sayı : E-94603339-604.01.02-206406
Konu : Proje Onayı

14.02.2023

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Kulak, Burun, Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı / Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi tarafından yürütülecek olan KA23/36 nolu "E-sporcularda fonksiyonel baş itme testiyle farklı optotip görüntülenme sürelerinde vestibulo oküler refleksin değerlendirilmesi" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 08/02/2023 tarih ve 23/31 sayılı kararı ile uygun görülmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederim.

Not: Çalışma bildirisi ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanının eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:...) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI

PROJE NO	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
KA23/36	23/31	08/02/2023

Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Kulak, Burun, Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı / Odyoloji Yüksek Lisans Programı öğrencisi tarafından yürütülecek olan KA23/36 nolu “E-sporcularda fonksiyonel baş itme testiyle farklı optotip görüntülenme sürelerinde vestibülo oküler refleksin değerlendirilmesi” başlıklı araştırma projesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelendi ve etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.