



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



FONKSİYONEL BAŞ İTME TESTİNDE OPTOTİP SÜRESİNİN SONUÇLARA ETKİSİ

Gülçin HANÇER

**KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Suna TOKGÖZ YILMAZ**

**ANKARA
2021**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FONKSİYONEL BAŞ İTME TESTİNDE OPTOTİP
SÜRESİNİN SONUÇLARA ETKİSİ**

Gülçin HANÇER

**KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Suna TOKGÖZ YILMAZ**

**ANKARA
2021**

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Yüksek Lisans tezi olarak hazırlayıp sunacağım “Fonksiyonel Baş İtme Testinde Optotip Süresinin Sonuçlara Etkisi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanıma ve bana aittir. Tezde yer alan durumsal nitel araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Gülçin HANÇER

Tarih:

İmza:

KABUL VE ONAY



İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	ii
KABUL VE ONAY	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÖNSÖZ	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Periferik Vestibüler Sistem	2
1.2. Vestibülo-Oküler Refleks (VOR)	4
1.3. Vestibülo-Spinal Refleks	5
1.4. Vestibulo-Kolik Refleks	5
1.5. Dinamik Görsel Keskinlik (DGK)	5
1.6. Bakış Stabilizasyon Testi (BST)	6
1.7. Baş İtme Testi (BİT)	7
1.8. Video Baş İtme Testi	8
1.9. Fonksiyonel Baş İtme Testi (fBİT)	8
2. GEREÇ VE YÖNTEM	11
2.1. Bireyler	11
2.1.1. Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri	12
2.1.2. Çalışmaya Dahil Olmama Kriterleri	12
2.2. Kullanılan Testler ve Yöntem	13
2.2.1. Saf Ses Odyometri	13
2.2.2. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri	14
2.2.3. Videonistagmografi (VNG)	14
2.2.4. Statik Görme Keskinliği	16
2.2.5. Fonksiyonel Baş İtme Testi (fBİT)	16

2.2.6. İstatistiksel Yöntem	17
3. BULGULAR	18
3.1. Bireylerin Demografik Özellikleri	18
3.2. Tüm Bireylerin Saf Ses Ortalamaları	19
3.3. Tüm Bireylerin VNG Bulguları	20
3.4. Tüm Bireylerin Baş Dönmesi Engellilik Envanteri Sonuçları	20
3.5. Tüm Bireylerin fBİT Bulguları	20
3.5.1. Yaş ve Cinsiyet Değişimine Göre Sonuçlar	20
3.5.2. Baş Hareketi Yönüne Göre Sonuçlar	21
3.5.3. Doğru Cevap ve Total Okuma Yüzdelерinin Ortalama Bulguları	21
3.5.4. Optotip Süresi ve Baş İvmesi Değişimine Göre Sonuçlar	22
4. TARTIŞMA	26
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	30
ÖZET	331
SUMMARY	32
KAYNAKLAR	33
EKLER	38
Ek 1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	38
Ek 2 İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu	40
Ek 3 Baş Dönmesi Engellilik Envanteri	41
ÖZGEÇMİŞ	42

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Fonksiyonel Baş İtme Testi (fBİT) ile yapılan farklı süreler ile verilen Landolt C optotipinin, vestibüler şikayeti olmayan 18-65 yaş arasındaki bireylerin doğru cevap ve toplam okuma yüzdesine olan etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu tez çalışmasının hazırlanmasındaki katkıları için tez danışmanım Doç. Dr. Suna TOKGÖZ YILMAZ' a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimimde bilgilerini ve deneyimlerini paylaşan bütün hocalarım ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

BİT	Baş İtme Testi
BST	Bakış Stabilizasyon Testi
dB	Desibel
DGK	Dinamik Görsel Keskinlik
fBİT	Fonksiyonel Baş İtme Testi
HIT	Head Impulse Test
s	Saniye
SSK	Semisirküler Kanal
SSO	Saf Ses Ortalaması
SS	Standart Sapma
SSS	Santral Sinir Sistemi
vHIT	Video Head Impulse Test
VKR	Vestibülokolik Refleks
VNG	Videonistagmografi
VOR	Vestibülooküler Refleks
VSR	Vestibülospinal Refleks
°	Derece

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. İç kulak Resmi	3
Şekil 1.2. Vestibüloöler Refleks Arkı	4
Şekil 1.3. Fonksiyonel Baş İtme Testi	9
Şekil 1.4. Landolt C Optotipi	10
Şekil 2.1. fBİT Sonuç Örneği	17

ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Tüm bireylerin demografik bilgileri	18
Çizelge 3.2. Tüm bireylerin hava/kemik yolu saf ses ortalamaları	19
Çizelge 3.3. Bireylerin farklı optotip sürelerindeki doğru cevap skorlarının değişimi	21
Çizelge 3.4. Bireylerin başın sola hareketinde farklı ivmelerdeki doğru cevap yüzdelerinin dağılımı	22
Çizelge 3.5. Bireylerin başın sağa hareketinde farklı ivmelerdeki doğru cevap yüzdelerinin dağılımı	24

1. GİRİŞ

Vestibüler sistem, iç kulaktaki periferik vestibüler sistemden gelen afferent girdiye yanıt veren ve bu refleksleri oluşturan efferent sinir yollarını içerir. Çeşitli işlevlere hizmet eden karmaşık bir yapı ve sinir yolları kümesidir. Bu işlevlerden en önde geleni, göz hareketi ile ilişkili başın herhangi bir yöne yönelimi ve hızlanma hissidir. Bu refleks vestibülo-oküler refleks (VOR) olarak adlandırılır (Dieterich ve Brandt, 2015; Hitier Besnard ve Smith, 2014).

VOR'un değerlendirildiği en temel testlerden biri, bireyin anlık telafi edici göz hareketlerinin incelendiği baş itme testidir (head impulse test). Baş itme testinde (BİT) baş; ilgili SSK düzleminde 15° ve 100 ms süre ile çevrilir. Sağlıklı bireyin göz hareketi tepkisi ile baş hareketi telafi edilir, bakış hedefte sabit kalır ve hedefin net görülmesi sağlanır. Bu göz hareketinin kayıt altına alınması, video baş itme testi (video head impulse test-vHIT) olarak adlandırılır, test sonucunda sayısal bir veri elde edilir. Bu sayısal değer ile patolojinin periferik ve/veya santral olup olmadığı belirlenebilir (G Halmagyi ve ark., 2017).

VOR fonksiyonu ile fizyolojik performans ölçülmeden, yani gözlerin hareketini kaydetmeden bakış stabilitesinin ölçülmesi fikri; vestibüler sistemin davranışsal ilişkisini değerlendiren testlerin ve ölçümlerin geliştirilmesi çalışmalarının kaynağıdır. Fonsiyonel baş itme testi (fBİT) vestibüler sistemin fonksiyonel değerlendirmesini sağlayan yenilikçi yöntemlerden biridir (Schubert ve ark., 2020).

Vestibüler sistemin değerlendirmesinde fonksiyonel testler, bireylerin günlük hayatta yaşadığı zorlukları belirlemede ve rehabilitasyon programlarının etkinliğini değerlendirmede etkili bir performans sergilemektedir. Hastanın objektif ölçümlerle (örneğin, VOR kazancını belirlemek) vestibüler hastalığı hakkında elde edilen bilgiye, fonksiyonel yetenek ve kısıtlılığın değerlendirildiği fonksiyonel testler (örneğin: fBİT) hastanın günlük yaşam zorlukları ile baş edebilmesine ek katkı sağlamaktadır (Schubert ve ark., 2020).

Bu çalışmanın amacı, fBİT ile yapılan ve farklı süreleri olan Landolt C optotipinin; vestibüler şikayeti olmayan 18-65 yaş aralığındaki bireylerde total okuma yüzdesi ve farklı ivmesi olan baş hareketlerindeki doğru cevap yüzdesini etkileyip etkilemediğini belirlemektir.

Hipotezler

H0: Bireylerin sağ sol doğru cevap yüzdeleri arasında fark gözlenmez.

H1: Yaş aldıkça doğru cevap yüzdeleri ve total okuma yüzdesi düşer.

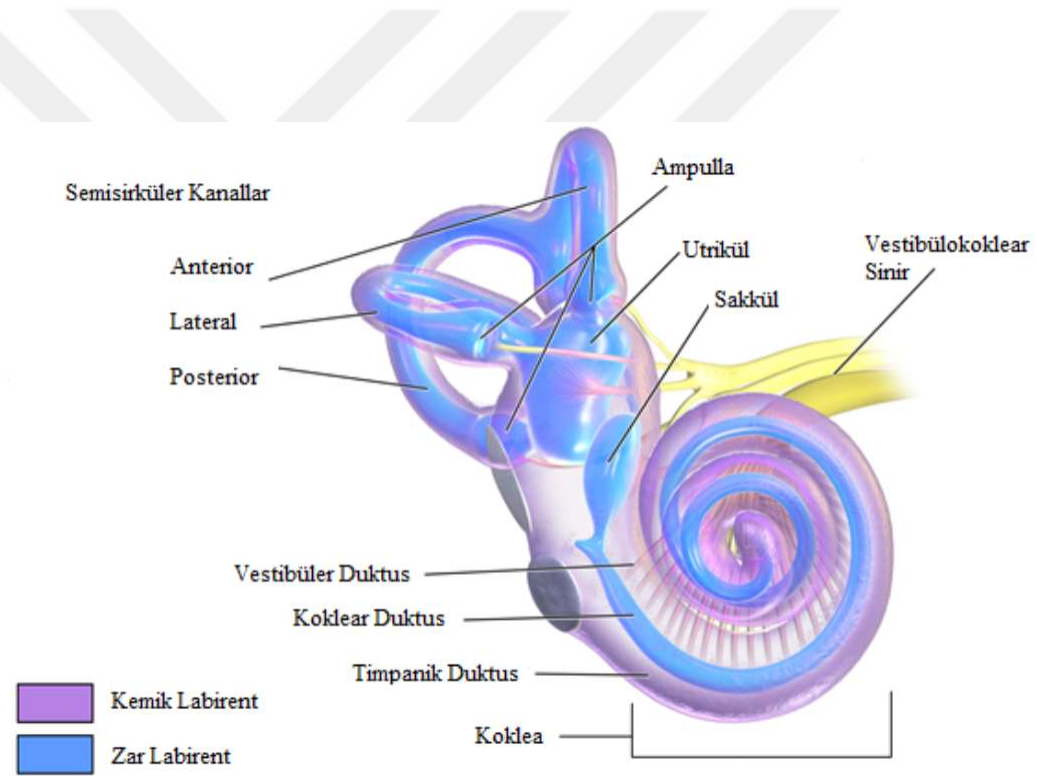
H1: Optotip süresinin azalması doğru cevap ve total okuma yüzdesini düşürür.

1.1. Periferik Vestibüler Sistem

İnsan vestibüler sistemi 3 bileşenden oluşur. Bunlar periferik duyuşal aparat, santral işlemci ve motor çıkış (output) mekanizması olarak sıralanabilir. Periferik duyuşal aparat bir dizi hareket sensöründen oluşmaktadır. Bu sensörler başın lineer ve açısal hareketleriyle ilgili santral sinir sistemine bilgi gönderirler. Santral sinir sistemi (SSS) bu sinyalleri alıp başka organlardan gelen duyuşal sinvallerle birleştirerek, baş ve vücudun uzaydaki oryantasyonu hakkında bilgi sahibi olur (Susan J. Herdman, 2014).

Vestibüler uç organlar yani SSK'lar ve otolit organlarda bulunan tüy hücreleri başın hareketiyle oluşan mekanik enerjiyi sinirsel uyarılara çevirirler. Bu uyarılar beyin ve serebellumdaki özel bölgelere iletilirler. Semisirküler kanallar başın açısal hareketlerine, otolit organlar da başın lineer hareketlerine duyarlıdır (Gündüz ve ark. 2015).

Semisirküler kanallar başın açısal hareketleriyle ilgili duyuşal sinyalleri santral sinir sistemine gönderir. SSK'lar kesit çapları 0,4 mm olan membranöz tüplerdir. Her bir SSK endolenfatik sıvı ile dolu bir halka olup genişlemiş ampulla adı verilen bölgesinde kupula denilen jelatinli yapıyla tamamen kapatılmıştır. Lateral SSK düzlemi, horizontal düzlem ile 30 derecelik açı yapar. Her bir SSK kendi düzlemindeki açısal hızlanmaya duyarlıdır. Sağ ve sol lateral kanallar düşünülecek olursa, bu kanallar içindeki tüy hücreleri ters yöne polarizedir. Baş horizontal düzlemde hareket ettiğinde bir kulaktaki hücreler uyarılırken diğer kulaktakiler inhibe olur. Her iki lateral kanaldan gelen girdi SSS'e gider ve iki kulak arasındaki asimetri başın hareketi olarak algılanır (Gündüz ve ark. 2015).



Şekil 1.1: İç kulak Resmi (Medical, 2014).

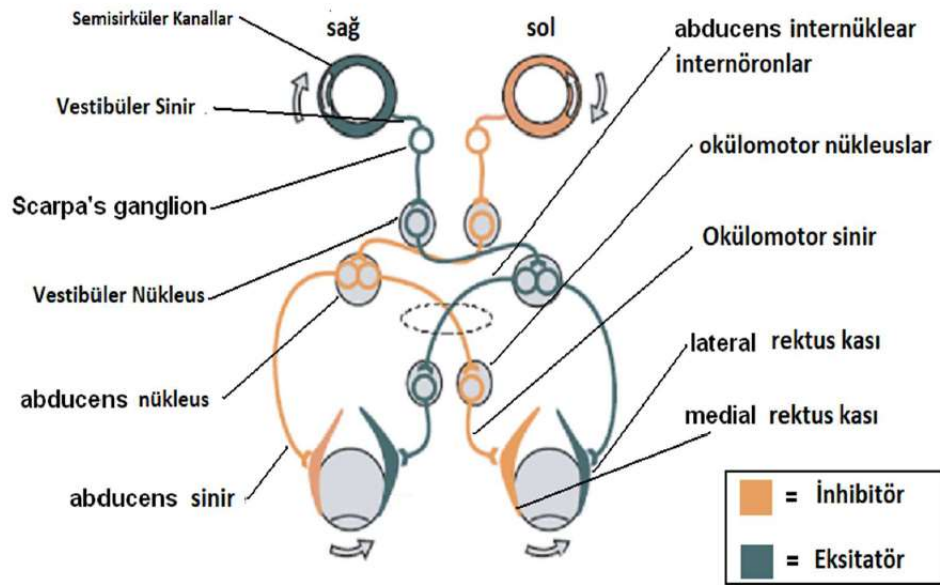
Santral vestibüler sistemden çıkan uyarılar oküler kaslar ve spinal korda iletilerek 3 önemli refleksin dengede rol almasını sağlarlar. Bunlar vestibulookler refleks (VOR), vestiblokolik refleks (VKR) ve vestibülospinal refleks (VSR) olarak sıralanabilir. Vestibüler refleksler sayesinde insanlar yer çekimi etkisi altında normal

yaşamlarını sürdürebilmek için yer çekimine karşı koyabilmektedirler. Otolit organların ve SSK'ların rol oynadığı hareket halindeyken nesneleri stabil görmeyi sağlayan göz kasların kasılması kısa süreli ve geçicidir. Bu kinetik kasılmalar reflekslerle sağlanmaktadır (Akyıldız, 2002) .

1.2. Vestibülo-Oküler Refleks (VOR)

Vestibülo-oküler refleks baş hareketleri esnasında cisimleri net ve sabit görebilmeyi sağlar (Susan J. Herdman 2014). VOR başın ve vücudun hareketi sırasında, retinadaki görüntü hareketinin 2 derece/saniyeyi aştığı hızlarda telafi edici göz hareketleri oluşturmak ve cisimleri net görebilmeyi korumak için çok kısa gecikmelerle çalışan bir reflekstir (Kım ve ark., 2010) .

Vestibülo-oküler refleks SSK'ların aracılık ettiği açısız VOR ve otolit organların aracılık ettiği doğrusal VOR olarak ikiye ayrılır. Açısız VOR, temelde bakış stabilizasyonundan sorumludur. Doğrusal VOR, yakın hedeflere bakıldığında önem kazanır (Susan J. Herdman, 2014).



Şekil 1.2: Vestibülo-Oküler Refleks Arkı (Häggström, 2021).

1.3. Vestibülo-spinal Refleks

Vestibülo-spinal refleksin amacı vücudu stabilize etmektir; zamanlamaya (dinamik, statik veya tonik) ve duyuşal girdiye göre adlandırılan birkaç refleksin bir araya gelmesinden oluşmaktadır (Susan J. Herdman, 2014).

Hem lateral hem de medial vestibüler spinal yolları içerir. Lateral vestibüler yol ana yoldur ve lateral vestibüler çekirdekten kaynaklanır. Vestibülo-spinal refleks, duruş stabilizasyonu ve dengenin sürdürölmesi için makula, krista ampullaris, görsel sistem ve ekstremitte kasları, beyin sapı ve beyincik tarafından yapılan girdiyi birleştiren birçok karmaşık bağlantıyı içerir (Khan ve Chang, 2013; Lalwani, 2012).

1.4. Vestibulo-kolik Refleks

Vestibulo-kolik refleks, başı stabilize etmek için boyun kaslarını kontrol eder. Üretilen reflekste baş hareketi, otolitik veya SSK'lar tarafından algılanan harekete karşı koyar. Bu reflekse aracılık eden kesin yollar henüz detaylandırılmamıştır (Susan J. Herdman, 2014).

1.5. Dinamik Görsel Keskinlik (DGK)

Dinamik görsel keskinlik, hareket halindeki nesnelerin özellik ve detaylarını tanımlamayı sağlar. DGK ile baş sabitken hareketli bir nesne ya da baş hareket

halindeyken sabit duran bir nesneyi tanımlayabiliriz (Palidis Wyder-Hodge Fooker ve Spring, 2017).

VOR sayesinde başın bir yöne hareketi ile gözler, baş hareketinin tam tersine hareket eder ve nesnelerin net görülebilmesini sağlar, bu süreç dinamik görsel keskinlik olarak tanımlanır (JacobsonShepardBarinJanky ve McCaslin, 2016). Bu nedenle DGK testi, dolaylı olarak VOR fonksiyonunu değerlendirir (Peters, Mulavara, Cohen, Sangi-Haghpeykar ve Bloomberg, 2012). Bilgisayar ile yapılabilen DGK testi, görme keskinliğini değerlendirilmesinde kullanılan güvenilir bir testtir; bu test ile bireyin fonksiyonel eksiklikleri belirlenerek rehabilitasyon planlanır ve rehabilitasyon takibi gerçekleştirilebilir (Susan J Herdman, 2010). Bilgisayarlı DGK testinde, bireyin aktif baş hareketlerini ölçmek için hız sensörü kullanılır. Başın hareketi belirli bir hız ve frekans aralığında olunca hedef optotip ekranda görüntülenir. DGK' de kullanılan optotipin süresi algılama zamanı testiyle (Perception Time Test) öncesinde belirlenir. Tek taraflı vestibüler hipofonksiyonu olan hastalara test yapılırken, başın etkilenen tarafa doğru hareket etmesiyle görme keskinlikleri düşer (Susan J Herdman, 2010).

1.6. Bakış Stabilizasyon Testi (BST)

DGK testinde belirlenen ya da oluşan görme keskinliği sorunlarını aşmak için kantitatif bir klinik test olan bakış stabilizasyon testi (BST) geliştirilmiştir. Bu test, aktif baş hareketleri sırasında hızlıca (75 ms) verilen optotipin, görsel fiksasyon sayesinde net görülebilmesini temel alır. Optotip sabitken baş hareketi derece/saniye cinsinden değiştirilir ve net görüşün hangi baş hareketi derecesinde olduğu bulunur. Optotip boyutu, her bireyin statik görme keskinliği seviyesinin 0.3 logMAR üzerinde sabitlenir (Goebel ve ark., 2007).

DGK testinin aksine, BST belirli bir optotip boyutu için maksimum hangi baş hızında görsel fiksasyonun korunabildiği sonucunu verir. Bu sonuca göre, araba sürmek, koşmak, yürümek veya spor yapmak gibi günlük yaşamda yapılan hareketlerdeki bakış stabilitesi ihtiyacının tahmin edilmesinde yararlı olacaktır. BST'den elde edilen baş hızı derecesi, vestibüler fonksiyon bozukluğun

değerlendirilmesinde pratik bir yöntemdir ve rehabilitasyon sürecinin takibinde kullanılabilir (Goebel ve ark., 2007).

1.7. Baş İtme Testi (BİT- Head Impulse Test-HIT)

Halmagyi ve Curthoys tarafından tanımlanan baş itme testi (BİT), periferik vestibüler sistemin tek taraflı hipofonksiyonunun belirlenebildiği yatak başı muayene yöntemidir (G M Halmagyi ve Curthoys, 1988). Baş itmeler, gövdeye göre başın hızlı, pasif ve bireyin tahmin edemeyeceği türde rotasyonlarla yapılır. Bireyden genellikle gözlerini klinisyenin burnuna sabitlemesi istenirken, muayene eden kişi bireyin başını ilgili yarım daire kanalının düzlemine uygun şekilde döndürür (G M Halmagyi ve Curthoys, 1988).

Bireyin başı orta hattan başlayarak pasif hareketlerle sağa / sola 20 dereceyi aşmayacak şekilde hareket ettirilerek BİT uygulanır (AwadieHoldsteinKaminer ve Shupak, 2018; Jorns-HäderliStraumann ve Palla, 2007). Periferik vestibüler sistem ve VOR normal çalışıyorsa, hasta gözlerini hedefe sabitlemeyi sürdürebilir. Aksi takdirde baş itme işleminin bitiminden sonra yakalama sakkadı (catch-up saccade) gözlenir. Bu yakalama sakkadı, oküler motor fonksiyonun sağlam olması şartıyla, baş rotasyonunun meydana geldiği tarafta periferik vestibüler hipofonksiyonu gösterir (Jorns-Häderli ve ark., 2007).

Baş itme hareketi çoğunlukla yarım daire kanallarından ekstraoküler kaslara, oradan da oligosinaptik VOR yollarına yönlendirilir. Serebellum aracılığıyla polisaptik yollar, bu tür yüksek hızlanmalı vestibüler uyarıların iletilmesinde daha az etkilidir. Oligosinaptik yollar, uyarılmış yarım daire kanallarından gelen sinyallerin okülo-motor yanıtlara katkısının, inhibe edilmiş yarım daire kanallarından gelen sinyallerin katkısından daha büyük olması nedeniyle farklı özellikler gösterir. Bu durum Ewald'ın ikinci yasası olarak bilinir ve doğrusal olmayan bu yol ile ilgili bilgiler tartışılmaya devam etmektedir (Barmack, 2003; Dieterich ve Brandt, 2015; Goldberg ve Fernandez, 1984). Tek taraflı periferik vestibüler hipofonksiyon durumunda, Ewald'ın ikinci yasası gereği VOR'da genellikle asimetri gözlenir ama periferik vestibüler patolojileri tanımlamak için sıklıkla kullanılan BİT bulgularında bu asimetri her zaman tespit edilemez. VOR patolojilerini her zaman teşhis etmesi kolay değildir çünkü düzeltici sakkadlar sadece BİT ile görüntülenemez, hesaplanamaz ve tespit edilemez (MacDougall ve ark., 2009; Palla ve Straumann, 2004)

1.8. Video Baş İtme Testi

Kalitatif bir klinik belirti olarak yaygın kullanılan BİT'in sınırlılıkları vardır; bunlardan biri VOR kazancı veya düzeltme sakkadlarının objektif ölçülememesidir. Açık bir sakkad (overt sakkad) varlığının belirlenmesi, klinisyenin öznel gözlemine dayanmaktadır. BİT'i uygulayacak klinisyene göre değişecek farklı yörünge, ivme ve hızlardaki BİT'in sonuçları, farklılık gösterebileceği için periferik patolojiler gözden kaçırılabilir. Bu sınırlılıkların üstesinden gelmek amacıyla başın hareketleri sırasında göz hızını ölçen yeni bir yüksek hızlı video-okülografi sistemi olan Video Baş İtme Testi (Video Head Impulse Test-vHIT) geliştirilmiştir (MacDougall ve ark., 2009).

Her bir baş itmesi hakkında anında geri bildirim, klinisyenin bir dizi standartlaştırılmış baş hareketleri uygulamasına olanak sağlar. VOR'un objektif bir ölçümü olan bu testin klinik bir ortamda kullanımı kolaydır ve vestibüler kaybı olan hastalarda hem açık hem de gizli sakkadlar (overt- covert sakkad) tespit edilebilir. Ölçümler hızlı, noninvazivdir ve anlık sonuçlara hemen ulaşılabilir. Unilateral vestibüler zayıflığın olduğu tarafa doğru yapılan BİT sırasındaki VOR kazancı, sağlıklı tarafa göre daha düşüktür. vHIT ile elde edilen VOR kazancı; 0.68'den düşük ise patolojik olarak yorumlanır ve hastanın takip muayenelerinde çok kısa süren bu testin kullanımı ile iyileşmenin belgelenmesi sağlanmış olur (MacDougall ve ark., 2009).

1.9. Fonksiyonel Baş itme Testi (fBİT)

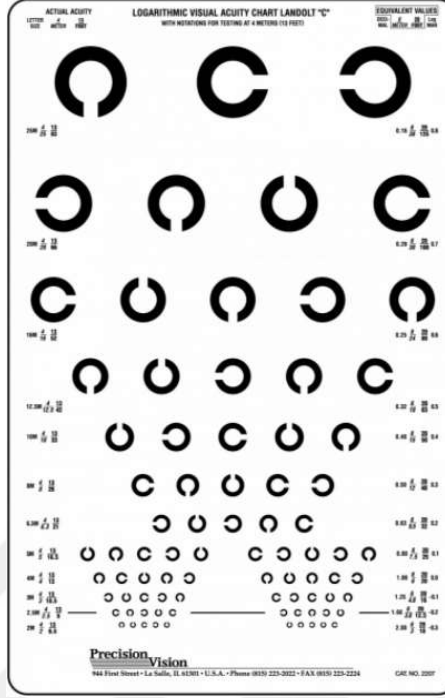
Halmagyi ve Curthoys tek taraflı vestibüler patolojileri teşhis edebilmek için başın ani rotasyonu (head impulses) tekniğinin klinik kullanımını ortaya koymuştur. Teknik olarak head impulse'ta birey sabit bir hedefe bakarken bireyin başı pasif olarak aniden bir tarafa döndürülür ve bireyin gözlerini hedefe sabitlemesi istenir (G M Halmagyi ve Curthoys, 1988).

fBİT prensibi baş itme tekniklerinin uygulanmasını içerir. fBİT, bireylere bir dizi baş hareketi uygulanırken, bireyin bu sırada bilgisayar ekranında kısa süreli görünen Landolt C optotipinin yönünü tanıma yeteneğine dayanan yeni bir vestibüler fonksiyonu değerlendirme testidir (Corallo, Versino, Mandalà, Colnaghi ve Ramat, 2018).



Şekil 1.3: Fonksiyonel Baş İtme Testi (Mandalà, 2017).

fBİT, farklı yüksek ivme ve hızlarda net görmeyi sürdürmeyi ve baş hareketi sırasında okuma yeteneğini ölçtüğü için VOR'un fonksiyonel bir ölçümüdür (Versino ve ark., 2019). Yapılan pasif baş hareketi sırasında ekranda rastgele ve kısaca gösterilen bir optotipi (Landolt C) okuma yeteneği hakkında bilgi veren, vestibüler patolojilerin (bilateral veya tek taraflı vestibüler kayıplar vb.) teşhisinde hızlı ve kolay bir tanı aracıdır (Corallo ve ark., 2018).



Şekil 1.4: Landolt C Optotipi (Mandalà, 2017).

Test uygulanmasında ilk adım, bir sonraki aşama için gerekli olan statik görme keskinliğinin ölçülmesidir. Statik görme keskinliği değeri, görsel uyaran boyutunun normalleştirilmesine izin verir. Böylece test sırasında sunulacak optotip, statik görme keskinliğinden 0.6 logMAR daha büyütülerek ekranda sunulur (SRL, 2016). Uygulanan baş itme kuvvetleri, yönlerine ve hızlanma seviyelerine (2000–7000 / s² arasında değişen) göre sınıflandırılır (Mandalà, 2017). Sonuçlar farklı baş hareketi ivmelerine ve toplama göre doğru cevap yüzdesi olarak elde edilir, total cevap yüzde skoru 80 ve üzerinde olanlar normal kabul edilir (Ramat ve ark., 2012).

Bu çalışmanın amacı, fBİT ile yapılan ve farklı süreleri olan Landolt C optotipinin; vestibüler şikayeti olmayan 18-65 yaş aralığındaki bireylerde total okuma yüzdesi ve farklı ivmesi olan baş hareketlerindeki doğru cevap yüzdesini etkileyip etkilemediğini belirlemektir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, fBİT ile yapılan farklı süreler ile verilen Landolt C optotipinin, vestibüler şikayeti olmayan 18-65 yaş arasındaki bireylerin doğru cevap ve toplam okuma yüzdesine olan etkisini belirlemektir. Özellikle zor bir görev olan yüksek ivme ve hızlarda sabit sürede optotip verilmesi ile gerçek okuma yüzdelерinin dışında / yanlış bir test sonucuna neden olabileceği düşünülerek farklı hız ve ivmelere en uygun optotip süresinin belirlenmesi hedeflenmiştir. fBİT ile yapılan değerlendirme sonuçlarının iyileştirilmesi ile güvenilirliğin artırılması ve testten elde edilecek klinik faydanın hastaların rehabilitasyon sürecinin takibinde etkin kullanılabilmesi amaçlarımız arasındadır. Bu hedeflere ek olarak yaş alma ile birlikte reflekslerde meydana gelebilecek yavaşlamanın, fBİT üzerindeki etkisi incelenmiştir. Katılımcılar genç yetişkinlik (18-40 yaş) ve orta yetişkinlik (40-65 yaş) dönemi (Boyd ve Bee, 2015) olmak üzere iki yaş grubuna ayrılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Ana Bilim Dalı'nda muayene edilerek işitme ve denge testleri için Odyoloji, Denge ve Konuşma Bozuklukları Tanı ve Rehabilitasyon Merkezi'ne yönlendirilmiş bireylerden çalışmaya katılmaya gönüllü olan normal işitmesi olan bireyler ile gerçekleştirilmiştir. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 10.12.2020 tarihinde onaylanmıştır (karar numarası İ11-661-20). Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu bireylerin tamamına okutulup, imzalatılmıştır.

2.1. Bireyler

Çalışmaya katılan 18-65 yaş arasındaki 70 bireyden detaylı anamnez alınmıştır. Bireylere sırasıyla işitme testi, baş dönmesi engellilik ölçeği, videonistagmografi (VNG) ve fBİT uygulanmıştır.

2.1.1. Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri

- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- Nörolojik rahatsızlığın olmaması
- Geçirilmiş ya da mevcut vestibüler bozukluğun olmaması
- İşitmenin normal olması
- Servikal omurgada hareket kısıtlılığı olmaması
- Gözde kırma kusuru varsa lens ile düzeltilmiş olması
- Gözlük kullanmamak

2.1.2. Çalışmaya Dahil Olmama Kriterleri

- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
- Nörolojik rahatsızlığının olması
- Geçirilmiş ya da mevcut vestibüler bozukluğun olması
- İşitmenin normal olmaması
- Servikal omurgada hareket kısıtlılığı olması
- Gözde kırma kusuru varsa lens ile düzeltilmemiş olması
- Gözlük kullanmak

2.2. Kullanılan Testler ve Yöntem

Kulak Burun Boğaz hekimi tarafından yapılan otoskopik muayeneden sonra işitme seviyesi normal sınırlarda olan, VNG ile patoloji saptanmayan ve baş dönmesi engellilik envanterine göre de denge yakınması olmayan katılımcılar fBİT ile değerlendirilmiştir. Tüm bu değerlendirmeler tek oturumda yapılmış ve testler arasında kısa aralar verilerek bireyin dinlenmesi sağlanmıştır.

2.2.1. Saf Ses Odyometri

Hava yolu (125-8000 Hz) ve kemik yolu (500-4000 Hz) işitme eşikleri Interacoustics AC40 klinik odyometre kullanılarak yapılmıştır. Hugson-Westlake prosedürü ile eşikler belirlenmiş; hava yolu eşik ölçümünde TDH 39 supra-aural kulaklık, kemik yolu eşik ölçümünde B71 kemik vibratörü kullanılmıştır.

Saf ses ortalaması (SSO), dört frekanstaki (500, 1000, 2000, 4000 Hz) hava yolu işitme eşiklerinin aritmetik ortalaması ile hesaplanmış, 25 dB ve altında SSO olan bireylerin işitmesinin normal seviyede olduğu kabul edilmiştir. Bireylerin en az üç frekansta hava ve kemik yolu işitme eşiği arasında 10 dB ve daha fazla farkın olması iletim patolojisi bulgusu olarak yorumlanmıştır (Margolis ve ark., 2016). Her iki kulak saf ses eşiklerinde iki veya daha fazla frekansta en az 15 dB fark ve/veya konuşmayı ayırtetme oranında en az % 15 fark olması durumu asimetric işitme olarak tanımlanmıştır (Cueva, 2004). Çalışmaya SSO normal sınırlarda olan ve herhangi bir iletim patolojisi ya da işitme asimetrisi bulunmayan hastalar alınmıştır.

2.2.2. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri

Türkçe geçerlik güvenirlik çalışması 2016 yılında Canbal ve arkadaşları tarafından yapılan baş dönmesi engellilik envanteri vestibüler sistemi etkileyen patolojilerde denge kaybını artıran etmenleri belirlemede fiziksel ve fonksiyonel etkilenim hakkında bilgi edinebileceğimiz 25 sorudan oluşmaktadır (M Canbal ve ark., 2016). Birey sorulara evet (4 puan), hayır (0 puan), bazen (2 puan) şeklinde cevap vermektedir. Toplamda 0-14 puan aralığı engellilik olmadığını ifade etmektedir ve çalışmaya bu gruptaki bireyler alınmıştır (Goto Tsutsumi ve Ogawa, 2011).

2.2.3. Videonistagmografi (VNG)

Videonistagmografi testi Visual Eyes VNG cihazı ile yapılmıştır. Testten önceki 48 saat içerisinde bireylerin sedatif özellikte ilaç ve alkol kullanmamış olması kriter olarak alınmıştır.

Bireyler LED ekrana 1 metre mesafede oturtulup başlarına VNG goggle yerleştirilerek netlik ayarı yapılmıştır. Test sırasında bireyin tüm göz hareketleri eş zamanlı olarak takip ve kayıt edilmiştir. Test sırasında bireylerin gözlerini daima açık tutması ve mecbur olmadıkça gözlerini kırpmamaları istenerek test karanlık ortamda uygulanmıştır (Casse Sauvage Adenis ve Robert, 2007). Test cihazı ve birey uygun bir şekilde hazırlandıktan sonra VNG testine başlamadan önce horizontal ve vertikal düzlemde VNG goggle ile bireyin göz ayarlarının kalibrasyonu yapılmıştır. Aşağıda VNG ile uygulanan okülomotor testler (gaze, sakkad, smooth pursuit, optokinetik), spontan nistagmus testi ve pozisyonel testlerin nasıl yapıldığı sırasıyla açıklanmıştır.

- Gaze Test: Bireylerden LED ekranın ortasından 20 derece solda ve 20 derece sağda, 15 derece aşağıda ve 15 derece yukarıdaki hedefe, yirmişer saniye süreyle bakmaları istenerek kayıtları alınmıştır (Kang ve Kim, 2015).

- Sakkad Test: Bireylerden başlarını hareket ettirmeden sadece gözleriyle ekranda horizontal düzlemde farklı lokalizasyonlarda rastgele beliren hedefi izlemesi istenmiştir. Hedef sağda ve solda 30'ar kez olacak şekilde test uygulanmış ve tamamlanmıştır (Kang ve Kim, 2015).
- Smooth Pursuit: Ekrandaki hedef sarkaç gibi soldan sağa, sağdan sola hareket etmekte ve bu hareket 3 farklı hızda (0.1, 0.2, 0.4 Hz) gerçekleşmektedir. Bireylere hedeften gözlerini ayırmamaları ve hedefi gözleriyle takip etmeleri söylenmiş tüm frekanslarda kayıtlar alınarak test tamamlanmıştır (Doettl ve McCaslin, 2018).
- Optokinetik Test: Bireyin görme alanını dolduracak şekilde, ekranın tamamında gruplar halinde duran hedefler sağa ve sola akış halindeyken bireyden sadece ekranın orta noktasına bakması ve orta noktadan geçen hedefleri izlemesi istenmiş ve kaydedilmiştir (Doettl ve McCaslin, 2018).
- Spontan Nistagmus Test: Birey oturur pozisyonda ve başı orta hattayken VNG goggle'in maskesi kapatılıp içeride yanan kırmızı hedefe bakmaları istenmiştir. Bu sırada fiksasyonlu spontan nistagmusun olup olmadığı incelenmiş ve göz hareketleri kaydedilmiştir. Sonrasında fiksasyon ışığı kaldırılarak bireyin göz hareketleri kaydedilmiştir.
- Pozisyonel Testler: Pozisyonel nistagmusun varlığının araştırılması için bireylere sırasıyla Dix-Hallpike ve Roll testler uygulanmıştır.

Okülomotor ve pozisyonel testlerin sonuçları tek tek değerlendirilmiş ve tüm test parametrelerinde normal sonuçlar elde edilen bireyler fBİT'e alınmıştır.

2.2.4. Statik Görme keskinliği

Bireylerin baş hareketi yapmadan ekranın ortasında beliren ancak C'nin açık ucu farklı yönlerde (sağ, sol, aşağı, yukarı) bakan Landolt C optotipinin yönünü işaretlemesi istenir (Şekil 4). 5 optotipten en az 3'ü için doğru cevabın ardından optotipin boyutu küçülür. Görme keskinliği, bireyin beş optotipten üçünü tanımlayamadığı anda veya birey tüm doğru cevapları verdiği anda sona erer ve görme keskinliği skoru LogMAR (log of the Minimum Angle Resolution) olarak belirlenir. Elde edilen değer sonraki testte kullanılmak için kaydedilir. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin statik görme keskinliği değerinin ≤ 0.3 LogMAR olmasına dikkat edilmiştir (SRL, 2016).

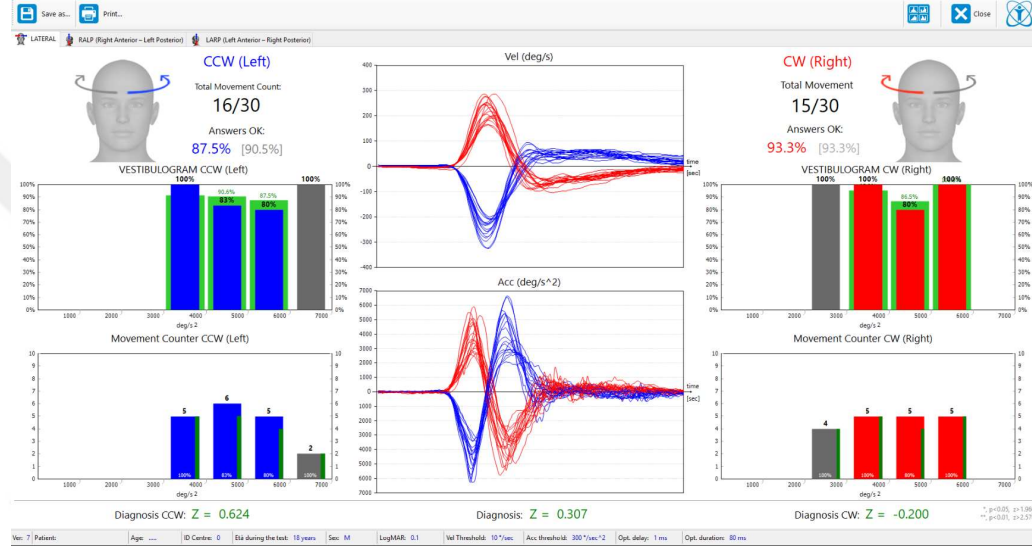
2.2.5. Fonksiyonel Baş İtme Testi (fBİT)

Bireyler dahil olma kriterlerine uygun olduğu takdirde 18-40 ve 41-65 yaş gruplarına ayrılarak fBİT'e alınmıştır (Boyd ve Bee, 2015). fBİT'te hastalara öncesinde öğrenme faktörünü ortadan kaldırmak ve test hakkında fikir vermek için 60 ms optotip süresinde deneme testi yapılmıştır. Deneme testinin ardından her bireye randomize olacak şekilde 3 farklı optotip süresinde (40, 60, 80 ms.) test yapılmıştır.

Bireyler bilgisayar ekranına 1,5 metre mesafe ile oturtulmuştur. Test sırasında başa takılan, baş hızı ve ivmesini ölçen bir sensör kullanılmıştır. Test sırasında kullanılan yazılım gereğince, ilk olarak bireylerin statik görme keskinlikleri belirlenmiştir.

fBİT için, elde edilen statik görme keskinliği 0,6 LogMAR büyütülerek pasif baş hareketleri sırasında sunulacak optotip boyutu sistem tarafından belirlenmiştir (Colagiorgio, Colnaghi, Versino ve Ramat, 2013). Bireye baş itmeleri uygulanırken, bireyin de gözlerini beyaz nokta üzerinde tutması ve baş hareketi sırasında ekranda gördüğü şekli elindeki klavyeden işaretlemesi istenmiştir. Hastanın başı orta hattan sağa ve sola 15-20 derecelik açılarla, hızla hareket ettirilerek test yapılmıştır. Bilateral

30'ar adet baş itmesi yapıldığında test bitirilmiştir. Test bitiminde bireyin baş hareketleri sırasındaki 4000, 5000, 6000 °/ s² baş ivmelerinde ve totalde doğru yanıtların yüzdeleri ekranda sunulmuştur (Ramat ve ark., 2012). Tüm veriler kaydedilmiştir. Test 40 ms., 60 ms., 80 ms. Optotip durasyonlarında aynı şekilde yapılarak seanslar arasında bireyin dinlenmesi sağlanmıştır



Şekil 2.1: fBİT Sonuç Örneği (SRL, 2016).

2.2.6. İstatistiksel Yöntem

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 26.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı ile yapılmıştır. Veriler normal dağılım göstermediği için nonparametrik testlerden Wilcoxon uygulanmıştır. Tekrarlanan ölçümler için ANOVA kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren nümerik değişkenler Ortalama +/- standart sapma, normal dağılım göstermeyen nümerik değişkenler medyan (minimum-maksimum), kategorik değişkenler ise frekans (yüzdelik) olarak verilmiştir. Nümerik değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon katsayısı ile hesaplanmış, Bonferonni düzeltmesi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık olarak $p < 0.05$ alınmıştır.

3. BULGULAR

Yapılan KBB değerlendirmesi sonrasında tüm bireylere Fonksiyonel Baş İtme Testi uygulanmıştır (fBİT). Optotip sresindeki değişim ile yaş ve doğru cevap yüzdeleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

3.1. Bireylerin Demografik zellikleri

Çalışmamıza 40 kadın (% 57.14) ve 30 erkek (% 42.86) toplam 70 birey alınmış (ortalama yaş 36.44 ± 9.5) ve yaşlarına göre, 18-40 yaş arası Grup 1, 41-65 yaş arası Grup 2 olarak ayrılmıştır. Bireylerin demografik özellikleri izelge 3.1’ de sunulmuştur.

Çizelge 3.1 Tüm bireylerin demografik bilgileri

	Yaş Aralığı	Ortalama $\pm$ SS	Kadın(n)	Erkek(n)	Toplam
Grup 1	18-40	29.75 ± 6.29	26	14	40
Grup 2	41-58	45.36 ± 4.2	14	16	30
Toplam	18-58	36.44 ± 9.5	40	30	70

Grup 1’in yaş ortalaması 29.75 ± 6.29 olup toplam 40 kişiden oluşmaktadır (26 kadın, 14 erkek). Grup 2’in yaş ortalaması 45.36 ± 4.2 olup toplam 30 kişiden oluşmaktadır (14 kadın, 16 erkek).

3.2. Tüm Bireylerin Saf Ses Ortalamaları

Tüm bireylerin sağ ve sol kulağa ait hava ve kemik yolu saf ses ortalamaları Çizelge 3.2’ de sunulmuştur.

Çizelge 3.2 Tüm bireylerin hava/kemik yolu saf ses ortalamaları

	Sağ Kulak Saf Ses Ortalaması				Sol Kulak Saf Ses Ortalaması			
	Hava Yolu		Kemik Yolu		Hava Yolu		Kemik Yolu	
	Ort ± SS	Min-Max	Ort ± SS	Min-Max	Ort ± SS	Min-Max	Ort ± SS	Min-Max
Grup 1	11.02±4.69	5-20	9.9±3.71	5-18	10.42±4.06	5-18	9.37±3.09	5-17
Grup 2	13.7±3.9	5-25	11.7±3.26	5-23	14.43±3.66	8-24	12.23±2.95	8-18

- Grup 1’in sağ kulak hava yolu saf ses ortalaması 11.02 ± 4.69 , kemik yolu saf ses ortalaması 9.9 ± 3.71 olarak elde edilmiştir. Grup 1’in sol kulak saf ses hava yolu işitme eşikleri ortalaması 10.42 ± 4.06 iken kemik yolu işitme eşikleri ortalaması 9.37 ± 3.09 olarak elde edilmiştir.
- Grup 2’in sağ kulak hava yolu saf ses ortalaması 13.7 ± 3.9 , kemik yolu saf ses ortalaması 11.7 ± 3.26 olarak elde edilmiştir. Grup 1’in sol kulak saf ses hava yolu işitme eşikleri ortalaması 14.43 ± 3.66 iken kemik yolu işitme eşikleri ortalaması 12.23 ± 2.95 olarak elde edilmiştir.
- Çalışmaya dahil edilen bireylerin tamamı normal işitmeye sahip olmakla beraber, gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir saf ses ortalaması farkı gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

3.3. Tüm Bireylerin VNG Bulguları

Çalışmaya katılan bireylere yapılan okülomotor testler, gaze nistagmus, spontan nistagmus ve optokinetik nistagmusta patolojik sonuç elde edilmemiştir. Bireylere uygulanan yatak başı pozisyonel testlerde patolojik nistagmus ve vertigo izlenmemiştir.

3.4. Tüm Bireylerin Baş Dönmesi Engellilik Envanteri Sonuçları

Çalışmaya katılan bireylerin tümünde skorlar 0-14 arasında normal olarak elde edilmiştir (Metn CanbalSevsen CebeciGülsüm Çamur DuyanHanefi Kurtaran ve İsmail Arslan, 2016) . Grup 1'in baş dönmesi engellilik skoru ortalama 8 ± 4 elde edilirken, Grup 2'de ortalama skor 10 ± 2 olarak bulunmuştur.

3.5. Tüm Bireylerin fBİT Bulguları

3.5.1. Yaş ve Cinsiyet Değişimine Göre Sonuçlar

Yaşın artmasıyla beraber tüm bireylerde; başın sağa ya da sola hareketi, tüm baş ivmeleri ve total okuma yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmemiştir ($p > 0.05$). Cinsiyetler arasında yapılan incelemelerde baş hareketi yönü ve baş hareket ivmesi değişimi ile doğru cevap skorları ve total okuma yüzdeleri arasında anlamlı ilişki gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

3.5.2. Baş Hareketi Yönüne Göre Sonuçlar

Her optotip süresi ve baş ivmesi kendi içinde, başın sağa ya da sola hareketi sonucu elde edilen doğru cevap yüzdelerinin ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

3.5.3. Doğru Cevap Ve Total Okuma Yüzdelerinin Ortalama Bulguları

Bireylerin farklı optotip sürelerinde, farklı baş ivmelerindeki doğru cevap yüzdeleri ile total okuma yüzdeleri; baş hareket yönü ve yaş gruplarına ait veriler Çizelge 3.3 de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Bireylerin farklı optotip sürelerindeki doğru cevap skorlarının değişimi

		Başın Sola Hareketi		Başın Sağa Hareketi		
Yaş Baş İvmesi		Grup 1	Grup 2	Grup 1	Grup 2	
		Doğru Cevap Ortalaması $\pm$ SS	Doğru Cevap Ortalaması $\pm$ SS	Doğru Cevap Ortalaması $\pm$ SS	Doğru Cevap Ortalaması $\pm$ SS	
Optotip Süresi	40 ms	4000 $^{\circ}/s^2$	82.82 $\pm$ 19	84.23 $\pm$ 18.6	84.73 $\pm$ 19	85.53 $\pm$ 17.3
		5000 $^{\circ}/s^2$	75.13 $\pm$ 22.5	72.87 $\pm$ 22.8	73.45 $\pm$ 22.1	77 $\pm$ 21.8
		6000 $^{\circ}/s^2$	69.27 $\pm$ 26.5	66.83 $\pm$ 25.5	64.63 $\pm$ 20.9	74.53 $\pm$ 17.3
		Total	75.29 $\pm$ 18.3	74.1 $\pm$ 18.2	73.57 $\pm$ 16.4	78.69 $\pm$ 14.6
	60 ms	4000 $^{\circ}/s^2$	90.65 $\pm$ 13.4	92.47 $\pm$ 13.2	92.58 $\pm$ 15.4	94.3 $\pm$ 10.3
		5000 $^{\circ}/s^2$	85.73 $\pm$ 18.6	82.03 $\pm$ 17.4	85.95 $\pm$ 15.9	84.73 $\pm$ 18.5
		6000 $^{\circ}/s^2$	77.25 $\pm$ 26.2	78.93 $\pm$ 20.6	78.63 $\pm$ 22.4	76.47 $\pm$ 23
		Total	84.74 $\pm$ 15.8	83.88 $\pm$ 12.7	85.71 $\pm$ 14.3	84.79 $\pm$ 14.4
	80 ms	4000 $^{\circ}/s^2$	93.53 $\pm$ 12.5	95.8 $\pm$ 8.7	97.2 $\pm$ 6.3	95.83 $\pm$ 10.3

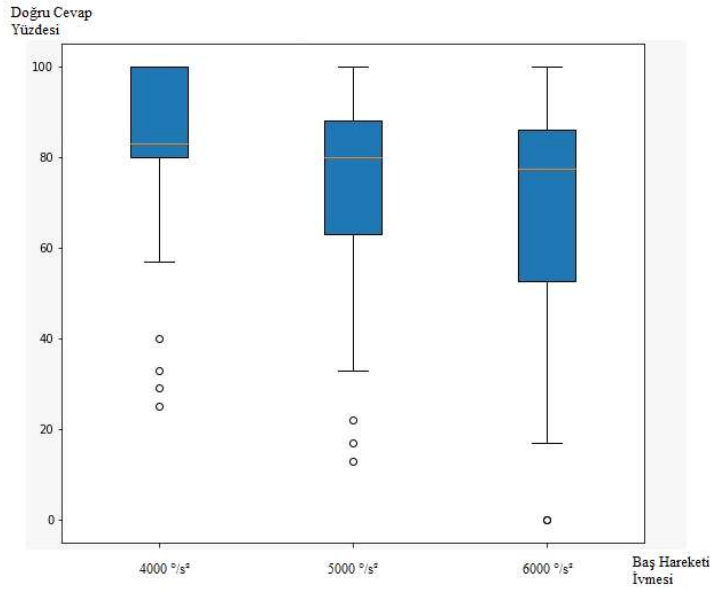
	5000 °/s ²	87.17 ± 14.7	89.7 ± 14.4	92.07 ± 10.7	90.37 ± 13.5
	6000 °/s ²	81.95 ± 24.4	82.57 ± 24.3	86.98 ± 18.1	83.87 ± 16.6
	Total	87.6 ± 14.3	90.03 ± 12.2	92.23 ± 8.3	90.09 ± 8.6

- Uygulanan tüm optotip sürelerinde (40, 60, 80 ms) başın sola-sağa hareketi esnasında Grup 1 ve Grup 2'nin doğru cevap ortalama yüzdeleri en yüksek 4000 °/s²'de gözlenirken en düşük 6000 °/s²'de gözlenmiştir.
- Optotip süresi 80 ms iken tüm gruplarda ve tüm baş hareketi yönlerinde en yüksek doğru cevap ortalama yüzdesi 4000 °/s²'de gözlenmiştir.
- Tüm gruplarda başın sağa ve sola hareketinde baş ivmesi arttıkça (4000, 5000, 6000 °/s²) doğru cevap ortalama yüzdeleri düşüş göstermiştir.
- Tüm gruplarda başın sağa ve sola hareketi farketmeksizin total okuma yüzdesi ortalamaları baş ivmesi arttıkça (4000, 5000, 6000 °/s²) düşüş göstermiştir.

3.5.4. Optotip Süresi ve Baş İvmesi Değişimine Göre Sonuçlar

- Başın Sola İvmelerindeki Doğru Cevap Yüzdesi Sonuçları

Çizelge 3.4 Bireylerin başın sola hareketinde farklı ivmelerdeki doğru cevap yüzdelerinin dağılımı



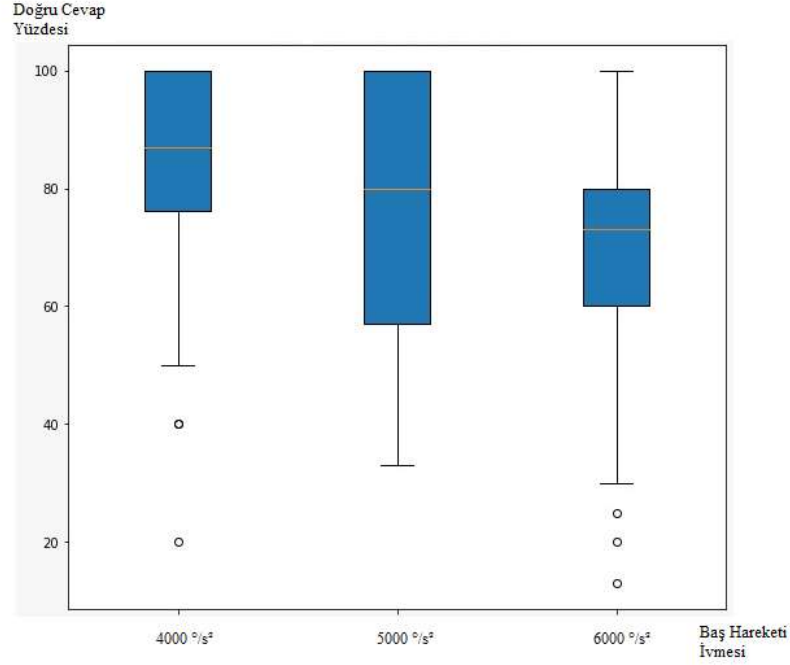
- Başın sola hareketinde baş ivmesi $4000 \text{ }^\circ/\text{s}^2$ iken optotip süresinin 40 ms'den 60 ms'ye ve 40 ms'den 80 ms'ye olan değişimi ile doğru cevap yüzdeleri arasında anlamlı farklılık ($p = 0.005$, $p = 0.0$) gözlenirken, 60 ms'den 80 ms'ye olan değişiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p = 0.284$).
- Başın sola hareketinde baş ivmesi $5000 \text{ }^\circ/\text{s}^2$ iken optotip süresinin 40 ms'den 60 ms'ye ve 40 ms'den 80 ms'ye olan değişimi ile doğru cevap yüzdeleri arasında anlamlı farklılık ($p = 0.0$, $p = 0.0$) gözlenirken, 60 ms'den 80 ms'ye olan değişiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p = 0.172$).
- Başın sola hareketinde baş ivmesi $6000 \text{ }^\circ/\text{s}^2$ iken optotip süresinin 40 ms'den 60 ms'ye ve 40 ms'den 80 ms'ye olan değişimi ile doğru cevap yüzdeleri arasında anlamlı farklılık ($p = 0.006$, $p = 0.0$) gözlenirken, 60 ms'den 80 ms'ye olan değişiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p = 0.307$).

-Başın Sola İvmelerindeki Total Okuma Yüzdesi Sonuçları

- Başın sola hareketinde optotip süresinin 40 ms'den 60 ms'ye, 40 ms'den 80 ms'ye ve 60 ms'den 80 ms'ye olan değişimi ile total okuma yüzdeleri arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p = 0.0$, $p = 0.0$, $p = 0.02$).

-Başın Sağa İvmelerindeki Doğru Cevap Yüzdesi Sonuçları

Çizelge 3.5 Bireylerin başın sağa hareketinde farklı ivmelerdeki doğru cevap yüzdelерinin dağılımı



- Başın sağa hareketinde baş ivmesi 4000 °/s² iken optotip süresinin 40 ms'den 60 ms'ye ve 40 ms'den 80 ms'ye olan değişimi ile doğru cevap yüzdeleri arasında anlamlı farklılık ($p = 0.0$, $p = 0.0$) gözlenirken, 60 ms'den 80 ms'ye olan değişiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p = 0.169$).
- Başın sağa hareketinde baş ivmesi 5000 °/s² iken optotip süresinin 40 ms'den 60 ms'ye, 40 ms'den 80 ms'ye ve 60 ms'den 80 ms'ye olan değişimi ile doğru cevap yüzdeleri arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p = 0.0$, $p = 0.0$, $p = 0.009$).
- Başın sağa hareketinde baş ivmesi 6000 °/s² iken optotip süresinin 40 ms'den 60 ms'ye ve 40 ms'den 80 ms'ye olan değişimi ile doğru cevap yüzdeleri arasında anlamlı farklılık ($p = 0.04$, $p = 0.0$) gözlenirken, 60 ms'den 80 ms'ye olan değişiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p = 0.11$).

-Başın Sağa İvmelerindeki Total Okuma Yüzdesi Sonuçları

- Başın sağa hareketinde optotip süresinin 40 ms'den 60 ms'ye, 40 ms'den 80 ms'ye ve 60 ms'den 80 ms'ye olan değişimi ile total okuma yüzdeleri arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p = 0.0$, $p = 0.0$, $p = 0.0$).



4. TARTIŞMA

Çalışmamızın amacı, fonksiyonel baş itme testinde (fBİT) farklı sürelerde verilen Landolt C optotipinin, vestibüler şikayeti olmayan 18-65 yaş arasındaki bireylerin baş hareketlerine göre total okuma yüzdeleri ve farklı ivmelerde yapılan baş hareketlerindeki doğru cevap yüzdelerini etkileyip etkilemediğini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmaya katılmayı kabul eden bireylerin tümüne 3 farklı optotip süresinde fBİT değerlendirilmesi yapılmış, total okuma ve doğru cevap yüzdesi sonuçları karşılaştırılmıştır.

Vestibüler sistemin santral kısmı vestibüler uç organlardan gelen bilgiler ile net görmeyi ve postural stabiliteyi sağlar. Vestibülo-oküler refleksin (VOR) bozukluğu durumunda, bireyler baş hareketlerine tolere edememekte ve baş dönmesi yaşamaktadır. Vestibülo-spinal refleks yerçekimi değişikliklerine bağlı olarak vücut pozisyonunu korumayı sağlar. Ayakta dururken veya hareket halindeyken dengenin sağlanması ve baş hareketleri esnasında net görmenin sağlanması açısından bu refleksler çok önemlidir (HighsteinFay ve Popper, 2004; Khan ve Chang, 2013).

Vestibüler sistemi değerlendirmek için kullanılan yöntemlerden biri olan baş itme testi Halmagy ve Curthoys tarafından 1988 yılından itibaren kullanılmaya başlamıştır (G M Halmagy ve Curthoys, 1988). Bu test VOR'u değerlendirmek için kullanılan temel testlerden biridir ve bireyin başı, ilgili SSK düzleminde 100 ms'de 15° sağa ve sola ani hareket ettirilerek, göz hareketleri izlenir. Sağlıklı bir bireyin göz hareketleri, baş hareketini telafi eder ve bakış hedefte sabit kalarak hedefin net görülmesi sağlanmış olur (G Halmagy ve ark., 2017).

Genel olarak VOR kazancı ile SSK'ların normal çalışıp çalışmadığı sayısal olarak değerlendirilir. Bu sayısal veriler her zaman bireyin şikayetlerini tam karşılayamaz ve fonksiyonel bozuklukları açıklayamaz. Fonksiyonel bozukluğun açıklanamadığı duruma normal VOR kazancı olan bireyin baş hareketleri sırasında net görüşü sağlayamaması ve bulanık görme şikayetinin devam etmesi örnek

gösterilebilir. Bu sebeple VOR fonksiyonunun değerlendirilmesinde alternatif ölçüm tekniklerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Baş itme testini temel alarak, göz hareketleri yerine bireyin net görme yeteneğini ölçmeye yarayan fBİT; VOR fonksiyonunun değerlendirilmesinde öne çıkan, yüksek hızlı baş ivmelerinin kullanıldığı, hızlı ve kolay uygulanan bir test yöntemidir (Böhler Mandala ve Ramat, 2010; Versino ve ark., 2014).

Literatürde yaşın vestibüler fonksiyonlar üzerindeki etkisini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır (AllenRibeiroArshad ve Seemungal, 2017; Iwasaki ve Yamasoba, 2015). Yaş artışıyla periferik ve santral vestibüler sistemdeki reseptör ve sinir hücrelerinde deprivasyon gözlenmektedir. Çalışmamızda yaş grupları ile optotip süresi, baş hareket yönü ve baş ivmelerine göre fBİT sonuçları karşılaştırılmış, grup 1(18-40 yaş) ve grup 2 'nin (41-65 yaş) ve fBİT sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p>0,05$). Çalışmamıza dahil edilen bireylerin yaşlarının orta yetişkinlik (40-65 yaş) dönemini geçmemiş olması ve katılan en yaşlı bireyin 58 yaşında olması nedeniyle orta yetişkinlik döneminde fonksiyonel denge kaybının kompanse edilmiş olduğunu düşündürmüştür. Bu bulgu literatür ile uyumludur, yapılan çalışmalarda yaşın ilerlemesi ile birlikte kaçınılmaz olan vestibüler duyu ve fonksiyon kaybının, başlangıç dönemlerinde serebellum aracılığıyla kompanse edildiği ve mevcut duruma adaptasyonun sağlanabildiği gösterilmiştir (Engström, Bergström ve Rosenhall, 1974; Robinson, 1975).

Çalışmamızda fBİT sonuçlarında her optotip durasyonu, baş hareket yönü ve baş ivmesi için cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$). Literatürde fBİT sonuçları ile cinsiyet farklılığı arasındaki ilişkiyi birebir inceleyen bir çalışma bulunmamakla beraber, bakış stabilitesi ve postural stabilitenin dinamik görsel keskinlik testi ile değerlendirildiği bir çalışmada cinsiyet ile dinamik görsel keskinlik testi arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gösterilmiştir (Morimoto ve ark., 2011).

Bilgisayarlı dinamik postürografi ile yapılan algılama zamanı testinde (perception time test); bireyin ekrandaki optotip yönünü (sağa, sola, yukarı, aşağı) belirleyebildiği en kısa süre belirlenir. Kişinin statik görme keskinliği belirlendikten sonra, dinamik görsel keskinlik testinin yapılabilmesi için rahat görebilmeyi sağlamak için 0.2 LogMAR büyütülmüş optotip, farklı sürelerde otomatik olarak verilerek, algılama zamanı testi yapılır. Elde edilen algılama zamanına 35 eklenerek dinamik görsel keskinlik testinin uygulanacağı optotip süresi hesaplanır. Örneğin bireyin algılama zamanı 40 ms olduğunda dinamik görsel keskinlik testi optotip süresi 40 - 75 ms olarak belirlenir (Honaker ve Shepard, 2011; Mohammad ve ark., 2011).

Bilgisayarlı dinamik postürografi ile yapılan algılama zamanı testi esnasında optotip süreleri her birey için ayrı hesaplanarak otomatik olarak sistem tarafından ayarlanmakta, dışarıdan müdahale edilememektedir (Susan J Herdman ve ark., 1998). Fonksiyonel baş itme testi ise optotip sürelerinin belirli bir aralıkta (örneğin 10 - 999 ms) değiştirilmesine izin vermektedir (SRL, 2016). Literatüre baktığımızda, çalışmamız vestibüler şikayeti olmayan bireylerde fBİT'te optotip süresinin değişimiyle total okuma yüzdesi ve doğru cevap yüzdesi arasındaki ilişkinin incelendiği ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır ve bu yönü ile literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Çalışmamızda tüm optotip sürelerinde (40, 60 ve 80 ms) baş hareketi yönü ile total okuma yüzdesi ve farklı baş ivmelerinde doğru cevap yüzdesi skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$). Bu konuda literatürde yayınlanmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sabit optotip süresi (60 ms) kullanarak yapılmış olan bir tez çalışmasında başın sağa ve sola hareketiyle elde edilen fBİT sonuçları arasında belirgin bir farklılığın bulunmadığı gösterilmiştir (Emekçi, 2021).

Otururken ya da ayakta dururken çok az baş hareketi meydana gelir ve bu durumlarda bakış stabilizasyonu için VOR'a gerek yoktur. Baş hareket hızı arttıkça net görüş giderek zorlaşır, VOR ile bakış stabilizasyonu sağlanarak kişinin net görmeyi sürdürmesi sağlanır. Bu sebeple VOR değerlendirmesi için gerekli baş hızı (örneğin $120^\circ/\text{s}$ ' yi geçen baş hızı) ve ivmesi sağlanarak ölçüm yapılmalıdır (Susan J Herdman ve ark., 1998). Romano ve ark. yaptıkları çalışmada fBİT'te baş ivmesi değişiminin okuma yüzdelerini etkilediğini, baş ivmesi arttıkça doğru cevap ve okuma yüzdelerinin düştüğünü belirtmişlerdir (Romano ve ark., 2019). Çalışmamızda tüm bireylerde başın hareket yönü (sağ/sol) fark etmeksizin, tüm optotip sürelerinde (40, 60, 80 ms) baş ivmesi arttıkça ($4000, 5000, 6000^\circ/\text{s}^2$) total okuma yüzdesi ve doğru cevap yüzdesinde düşüş olduğu ve bu düşüşün anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0.05$).

Baş hareketinin yönü fark etmeksizin her bir optotip süresi (40, 60, 80 ms) ve baş hareket ivmesi ($4000, 5000, 6000^\circ/\text{s}^2$) kendi içinde karşılaştırıldığında; optotip süresine göre farklı baş ivmelerinde elde edilen total okuma yüzdesi ve doğru cevap yüzdesi skorlarının arttığı, 60 ve 80 ms'deki skorların 40 ms' dekilerden daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p < 0.05$). 80 ms'de elde edilen total okuma yüzdesi ve doğru cevap yüzdesi skorlarının 60 ms'de elde edilenden yüksek olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$). Elde edilen bu bulgudan yola çıkarak vestibüler şikayeti olan bireylerde fBİT'te sabit bir optotip süresi yerine

farklı optotip (40, 60 ve 80 ms) süreleri kullanıldığında, bireyin algılama zamanına en uygun optotipteki skorların belirlenmesiyle tanı ve rehabilitasyon sürecinin daha doğru yönetilebileceği sonucuna varılmıştır. Çalışmamızdan elde edilen bulguların, optotip süresindeki değişim ve etkisinin araştırılacağı çalışmalara ve vestibüler şikayeti olan bireylerde, fBİT'te total okuma yüzdesi patolojik kesme (% 80) değerinin araştırılacağı daha çok sayıda bireyin dahil edildiği çalışmalara olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda; sağlıklı bireylerde fBİT testi farklı optotip sürelerinde değerlendirilmiş olup, elde edilen bulgular birbirleriyle ve kendi içinde karşılaştırılmıştır. Optotip sürelerindeki değişimin; yaş, cinsiyet, baş itme yönü ve farklı ivmelerdeki sonuçlara ait bulguları tartışılarak çalışmanın sonuç ve önerilerine ulaşılmıştır.

- Yaşın artmasıyla beraber başın sağa ya da sola hareketi, tüm baş ivmeleri ve total okuma yüzdelerinde Grup1 (18-40 yaş) ve Grup 2 (41-65 yaş) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmemiştir ($p > 0.05$).
- Cinsiyetler arasında yapılan incelemelerde baş hareketi yönü ve baş hareket ivmesi değişimi ile doğru cevap skorları ve total okuma yüzdeleri arasında anlamlı ilişki gözlenmemiştir ($p > 0.05$).
- Her optotip süresi (40, 60, 80 ms) ve baş ivmesi kendi içinde, başın sağa ya da sola hareketi sonucu elde edilen doğru cevap yüzdelerinin ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p > 0.05$).
- Tüm bireylerde başın hareket yönü (sağ/sol) fark etmeksizin, tüm optotip sürelerinde (40, 60, 80 ms) baş ivmesi arttıkça (4000, 5000, 6000 $^{\circ}/s^2$) total okuma yüzdesi ve doğru cevap yüzdesinde düşüş olduğu ve bu düşüşün anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0.05$).
- Baş hareketinin yönü fark etmeksizin her bir optotip süresi (40, 60, 80 ms) ve baş hareket ivmesi (4000, 5000, 6000 $^{\circ}/s^2$) kendi içinde karşılaştırıldığında;
 - a) Optotip süresi arttıkça farklı baş ivmelerinde elde edilen total okuma yüzdesi ve doğru cevap yüzdesi skorlarının arttığı, 60 ve 80 ms'deki skorların 40 ms'dekilerden daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p < 0.05$).
 - b) 80 ms'de elde edilen total okuma yüzdesi ve doğru cevap yüzdesi skorlarının 60 ms'de elde edilenden yüksek olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$).
- Çalışmamızda test süresinin uzaması ve bireylerin yorulması nedeniyle sadece lateral düzlemde uygulanabilmesi çalışmamızın limitasyonudur. fBİT' te, diğer semisirküler kanal düzlemlerindeki farklı optotip sürelerinin de etkisinin araştırılacağı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
- Çalışmamızda her bir baş ivmesinde (4000, 5000, 6000 $^{\circ}/s^2$) en az 5'er adet, totalde en az 15 adet baş itmesi uygulanmış olup baş itme sayılarının artırılmasının sonuçlara olumlu yönde etki edebileceğini düşünmekteyiz.
- İleride yapılacak olan çalışmaların daha geniş örneklem gruplarıyla yapılması önerilmektedir.

ÖZET

Fonksiyonel Baş İtme Testinde Optotip Süresinin Sonuçlara Etkisi

Vestibüler sistem, iç kulaktaki periferik vestibüler sistemden gelen afferent girdiye yanıt veren ve bu refleksleri oluşturan efferent sinir yollarını içerir. Çeşitli işlevlere hizmet eden karmaşık bir yapı ve sinir yolları kümesidir. VOR'un değerlendirildiği en temel testlerden biri, bireyin anlık telafi edici göz hareketlerinin incelendiği baş itme testidir. Fonsiyonel baş itme testi (fBİT) vestibüler sistemin fonksiyonel değerlendirmesini sağlayan yenilikçi yöntemlerden biridir.

Bu çalışmanın amacı, fBİT ile yapılan farklı süreler ile verilen Landolt C optotipinin, vestibüler şikayeti olmayan 18-65 yaş arasındaki bireylerin doğru cevap ve toplam okuma yüzdesine olan etkisini belirlemektir. Yapılan KBB değerlendirmesi sonrasında tüm bireylere Fonsiyonel Baş İtme Testi uygulanmıştır (fBİT). Optotip süresindeki değişim ile yaş ve doğru cevap yüzdeleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Yaşın artmasıyla beraber tüm bireylerde; başın sağa ya da sola hareketi, tüm baş ivmeleri ve total okuma yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmemiştir ($p > 0.05$). Baş hareketinin yönü fark etmeksizin her bir optotip süresi (40, 60, 80 ms) ve baş hareket ivmesi (4000, 5000, 6000 $^{\circ}/s^2$) kendi içinde karşılaştırıldığında; optotip süresi arttıkça farklı baş ivmelerinde elde edilen total okuma yüzdesi ve doğru cevap yüzdesi skorlarının arttığı, 60 ve 80 ms' deki skorların 40 ms' dekilerden daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p < 0.05$). 80 ms'de elde edilen total okuma yüzdesi ve doğru cevap yüzdesi skorlarının 60 ms'de elde edilenden yüksek olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$).

Çalışmamızın sonucunda fBİT'in klinik rutin kullanımı esnasında farklı optotip süresinin kullanılması, vestibüler şikayeti olan bireylerde tanı ve rehabilitasyon sürecine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Denge, Fonsiyonel Baş İtme Testi (fBİT), Functional Head Impulse Test (fHIT), Vestibüler, Vestibüloöüler Refleks (VOR)

SUMMARY

The Effect of Optotype Time on Results in Functional Head Impulse Test

The vestibular system contains the efferent nerve pathways in the inner ear that respond to afferent input from the peripheral vestibular system and generate these reflexes. It is a complex set of structures and neural pathways that serve a variety of functions. One of the most basic tests evaluating VOR is the head thrust test, in which the instant compensatory eye movements of the individual are examined. The functional head impulse test (fBIT) is one of the innovative methods that provide functional assessment of the vestibular system.

The aim of this study is to determine the effect of the Landolt C optotype applied with fBIT at different durations on the correct answer and total reading percentage of individuals aged 18-65 who do not have vestibular complaints. After the ENT evaluation, the Functional Head Impulse Test (fBIT) was applied to all individuals. The relationship between the change in optotype duration and age and correct answer percentages was examined.

With the increasing age in all individuals; there was no statistically significant relationship between head movement to the right or left, all head accelerations and total reading percentages ($p > 0.05$). Regardless of the direction of head movement, when each optotype duration (40, 60, 80 ms) and head movement acceleration (4000, 5000, 6000 ° / s²) are compared within itself; as the optotype duration increased, it was observed that the total reading percentage and correct response percentage scores increased at different head accelerations, and the scores in 60 and 80 ms were higher than those in 40 ms ($p < 0.05$). It was observed that the total reading percentage and correct answer percentage scores obtained in 80 ms were higher than those obtained in 60 ms, but this difference was not statistically significant ($p > 0.05$).

As a result of our study, it is thought that the use of different optotype duration during clinical routine use of fBIT will contribute to the diagnosis and rehabilitation process in individuals with vestibular complaints.

Keywords: Balance, Functional Head Impulse Test (fBIT), Functional Head Impulse Test (fHIT), Vestibular, Vestibular Reflex (VOR)

KAYNAKLAR

- AKYILDIZ N (2002). *Vertigo*. Ankara: Us-Akademi Yayıncılık. 1. Baskı. S.:23-27.
- ALLEN D, RIBEIRO L, ARSHAD Q, SEEMUNGAL B M (2017). Age-related vestibular loss: current understanding and future research directions. *Frontiers in neurology*, 7, 231.
- AWADIE,A, HOLDSTEIN,Y, KAMINER M, SHUPAK A (2018). The head impulse test as a predictor of videonystagmography caloric test lateralization according to the level of examiner experience: A prospective open-label study. *Ear, Nose & Throat Journal*, 97(1-2), 16-23.
- BARMACK N H (2003). Central vestibular system: vestibular nuclei and posterior cerebellum. *Brain research bulletin*, 60(5-6), 511-541.
- BOYD D, BEE H (2015). Lifespan development: İstanbul: Pearson Yayınevi. In 7.Baskı. S.: 344.
- BÖHLER A, MANDALA M, RAMAT S (2010). *A software program for the head impulse testing device (HITD)*. Paper presented at the 2010 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology.
- CANBAL M, CEBECİ S, DUYAN G Ç, KURTARAN H, ARSLAN İ (2016). Baş Dönmesi Engellilik Envanterinin Türkçe Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 10(1).
- CANBAL M, CEBECİ S, DUYAN G Ç, KURTARAN H, ARSLAN İ (2016). A study of reliability and validity for the Turkish version of dizziness handicap inventory. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 10, 19-24.
- CASSE G, SAUVAGE, J-P, ADENIS J.-P, ROBERT P.-Y (2007). Videonystagmography to assess blinking. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 245(12), 1789-1796. Retrieved from <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00417-007-0611-8.pdf>
- COLAGIORGIO P, COLNAGHI S, VERSINO M, RAMAT S (2013). A New Tool for Investigating the Functional Testing of the VOR. *Frontiers in neurology*, 4. doi:10.3389/fneur.2013.00165
- CORALLO G, VERSINO M, MANDALÀ M, COLNAGHI S, RAMAT S (2018). The functional head impulse test: preliminary data. *Journal of Neurology*, 265(1), 35-39.

- CUEVA R A (2004). Auditory brainstem response versus magnetic resonance imaging for the evaluation of asymmetric sensorineural hearing loss. *The Laryngoscope*, 114(10), 1686-1692. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1097/00005537-200410000-00003?download=true>
- DIETERICH M, BRANDT T (2015). The bilateral central vestibular system: its pathways, functions, and disorders. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1343(1), 10-26.
- DOETTL S M, MCCASLIN D L (2018). *Contemporary Concepts in Pediatric Vestibular Assessment and Management: Oculomotor Assessment in Children*. Paper presented at the Seminars in hearing.
- EMEKCİ T (2021). *Fonksiyonel Baş Savurma Testi'nin Yaş İle Korelasyonu*. Yüksek Lisans Tezi. Başkent Üniversitesi, Ankara.
- ENGSTRÖM H, BERGSTRÖM B, ROSENHALL U (1974). Vestibular sensory epithelia. *Archives of Otolaryngology*, 100(6), 411-418.
- GOEBEL J A, TUNGSIRIPAT N, SINKS B, CARMODY J (2007). Gaze stabilization test: a new clinical test of unilateral vestibular dysfunction. *Otology & Neurotology*, 28(1), 68-73.
- GOLDBERG J M, FERNANDEZ C (1984). The vestibular system. *Handbook of physiology*, 3, 977-1021.
- GOTO F, TSUTSUMI T, OGAWA K (2011). The Japanese version of the Dizziness Handicap Inventory as an index of treatment success: exploratory factor analysis. *Acta oto-laryngologica*, 131(8), 817-825. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3109/00016489.2011.565423?needAccess=true>
- GÜNDÜZ M, KARABULUT H (2015). Odyolojide Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar. Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri. 1. Baskı. S.:90-92.
- HÄGGSTRÖM M (2021). Retrieved from https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/58/Simple_vestibulo-ocular_reflex.PNG
- HALMAGYI G, CHEN L, MACDOUGALL H G, WEBER K P, MCGARVIE L A, CURTHOYS I S (2017). The video head impulse test. *Frontiers in neurology*, 8, 258.
- HALMAGYI G M, CURTHOYS I S (1988). A clinical sign of canal paresis. *Archives of neurology*, 45(7), 737-739. Retrieved from <https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/article-abstract/587833>

- HERDMAN S J, CLENDANIEL R (2014). Vestibular rehabilitation. FA Davis. 3. Baskı. S.:181-195
- HERDMAN S J (2010). Computerized dynamic visual acuity test in the assessment of vestibular deficits. *Handbook of Clinical Neurophysiology*. 1 Baskı. S.: 181-190.
- HERDMAN S J, TUSA R J, BLATT P, SUZUKI A, VENUTO P J, ROBERTS D (1998). Computerized dynamic visual acuity test in the assessment of vestibular deficits. *The American journal of otology*, 19(6), 790-796.
- HIGHSTEIN S M, FAY R R, POPPER A N (2004). *The vestibular system* (Vol. 24): Springer.
- HITIER M, BESNARD S, SMITH P F (2014). Vestibular pathways involved in cognition. *Frontiers in integrative neuroscience*, 8, 59.
- HONAKER J A, SHEPARD N T (2011). Use of the Dynamic Visual Acuity Test as a screener for community-dwelling older adults who fall. *Journal of Vestibular Research*, 21(5), 267-276.
- IWASAKI S, YAMASOBA T (2015). Dizziness and imbalance in the elderly: age-related decline in the vestibular system. *Aging and disease*, 6(1), 38.
- JACOBSON G P, SHEPARD N T, BARIN K, JANKY K, MCCASLIN D L (2016). *Balance function assessment and management*. Plural publishing. 1. Baskı. S.: 33-35.
- JORNS-HÄDERLI M, STRAUMANN D, PALLA A (2007). Accuracy of the bedside head impulse test in detecting vestibular hypofunction. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 78(10), 1113-1118.
- KANG S, KIM U S (2015). Normative data of videonystagmography in young healthy adults under 40 years old. *Korean Journal of Ophthalmology*, 29(2), 126-130. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4369515/pdf/kjo-29-126.pdf>
- KHAN S, CHANG R (2013). Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation*, 32(3), 437-443.
- KIM J S, LEE H, EGGERS S, ZEE D (2010). Vertigo and imbalance: Clinical neurophysiology of the vestibular system. *Handbook of clinical neurophysiology*, 451-477.

- LALWANI A K (2012). *Current diagnosis & treatment in otolaryngology: head & neck surgery*. Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta. 3. Baski. S.: 92-98.
- MACDOUGALL H, WEBER K, MCGARVIE L, HALMAGYI G, CURTHOYS I (2009). The video head impulse test: diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy. *Neurology*, 73(14), 1134-1141. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2890997/pdf/6926.pdf>
- MANDALÀ M (2017). The Functional Head Impulse Test (fHIT). *Giovanni Ralli*. Retrieved from <http://giovanniralli.it/allegati/160/Mandal%C3%A0%20.pptx-compressed.pdf>
- MARGOLIS R H, WILSON R H, POPELKA G R, EIKELBOOM R H, SWANEPOEL D W, SALY G L (2016). Distribution Characteristics of Air-Bone Gaps—Evidence of Bias in Manual Audiometry. *Ear and hearing*, 37(2), 177. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4767567/pdf/nihms730940.pdf>
- MEDICAL B (2014). Medical gallery of blausen medical 2014. *WikiJournal of Medicine*, 1(2), 1-79.
- MOHAMMAD M T, WHITNEY S L, MARCHETTI G F, SPARTO P J, WARD B K, FURMAN J M (2011). The reliability and response stability of dynamic testing of the vestibulo-ocular reflex in patients with vestibular disease. *Journal of Vestibular Research*, 21(5), 277-288.
- MORIMOTO H, ASAI Y, JOHNSON E G, LOHMAN E B, KHOO K, MIZUTANI Y, MIZUTANI T (2011). Effect of oculo-motor and gaze stability exercises on postural stability and dynamic visual acuity in healthy young adults. *Gait & posture*, 33(4), 600-603.
- PALIDIS D J, WYDER-HODGE P A, FOOKEN J, SPERING M (2017). Distinct eye movement patterns enhance dynamic visual acuity. *PloS one*, 12(2), e0172061. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5302791/pdf/pone.0172061.pdf>
- PALLA A, STRAUMANN D (2004). Recovery of the high-acceleration vestibulo-ocular reflex after vestibular neuritis. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, 5(4), 427-435. Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2504572/pdf/10162_2004_Article_4035.pdf
- PETERS B T, MULAVARA A P, COHEN H S, SANGI-HAGHPEYKAR H, BLOOMBERG J J (2012). Dynamic visual acuity testing for screening patients

with vestibular impairments. *Journal of Vestibular Research*, 22(2, 3), 145-151.

RAMAT S, COLNAGHI S, BÖHLER A, ASTORE S, FALCO P, MANDALÀ M, VERSINO M (2012). A Device for the Functional Evaluation of the VOR in Clinical Settings. *Frontiers in neurology*, 3(39). doi:10.3389/fneur.2012.00039

ROBINSON D (1975). How the oculomotor system repairs itself. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 14(6), 413-415.

ROMANO F, BERTOLINI G, AGOSTINO D, STRAUMANN D, RAMAT S, FEDDERMANN-DEMONT N (2019). Functional head impulse test in professional athletes: sport-specific normative values and implication for sport-related concussion. *Frontiers in neurology*, 10, 387.

SCHUBERT M C, RAMAT S, KINGMA H (2020). Functional Testing of Vestibular Function. *Frontiers in neurology*, 11.

SRL B S (2016). fHIT 1.0 Instruction for Use. Retrieved from https://www.beonsolutions.it/pdf/User_manual_fHIT_SR.pdf

VERSINO M, COLAGIORGIO P, SACCO S, COLNAGHI S, QUAGLIERI S, MANFRIN M, RAMAT S (2014). Reading while moving: the functional assessment of VOR. *Journal of Vestibular Research*, 24(5, 6), 459-464.

VERSINO M, COLNAGHI S, CORALLO G, MANDALÀ M, RAMAT S (2019). The functional head impulse test: Comparing gain and percentage of correct answers. In *Progress in brain research* (Vol. 248, pp. 241-248): Elsevier.

EKLER

EK 1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sayın gönüllü,

Ankara Üniversitesi Kulak Burun Boğaz ABD, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları bölümü yüksek lisans programı öğrencisi Gülçin Hançer tarafından planlanmış olan yukarıda adı yazılı araştırmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmamızın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamamız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı; baş hareketleri ile yapılan testteki uyaran süresinin değişimiyle okuma yüzdenizin ne oranda değiştiğini hesaplamaktır.

Bu araştırmaya katılmanız gönüllülük esasına dayalıdır. Bu form aracılığı ile elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece araştırma amacıyla (veya “bilimsel amaçlar için”) kullanılacaktır. Çalışmaya katılmamayı tercih edebilirsiniz veya çalışmaya başladıktan sonra çalışmayı kendi isteğinizle sonlandırabilirsiniz.

Bu çalışmada 18-65 yaş arasında sağlıklı 70 kişi alınacaktır. Çalışmamız size fizyolojik, psikolojik, nörolojik herhangi bir problem yaşatmayacak bir testten oluşmaktadır. Bu test fonksiyonel baş itme testidir.

Fonksiyonel baş itme testi; Hızlı ve ani baş hareketleri sırasında cisimleri ne kadar net gördüğünüze bakarak bir okuma yüzdesi verir. Bir bilgisayar ekranına 1.5 metre mesafede oturtularak bireyin başına bir sensör yerleştirilir. Ekranda baş hareketleri esnasında yanan “C” harfine benzer şekli elinizdeki klavyeden şeklin yönünün işaretlemeniz istenir. Test sonucunda verdiğiniz cevaplara göre okuma yüzdeniz hesaplanır. Test süresi ortalama 30 dakikadır.

Çalışmamızın süresi Aralık 2020 - Mayıs 2021 olarak planlanmıştır. Bu araştırmada yer almak tümüyle sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da başladıktan sonra yarıda bırakabilirsiniz. Bu araştırmanın sonuçları bilimsel amaçlarla kullanılacaktır ve herhangi bir riski bulunmamaktadır. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından araştırmadan çıkarılmanız halinde, sizle ilgili veriler kullanılmayacaktır. Ancak veriler bir kez anonimleştikten sonra araştırmadan çekilmeniz mümkün olmayacaktır. Sizden elde edilen tüm bilgiler gizli tutulacak, araştırma yayınlandığında da varsa kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır. Çalışmaya katılmanız halinde size herhangi bir ücret ödenmeyecektir.

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllülere verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim). Eksik kaldığını düşündüğüm konularda sorularımı araştırmacılara sordum ve doyurucu yanıtlar aldım. Yazılı ve sözlü olarak tarafıma sunulan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladığım kanısındayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğim konusunda karar vermem için yeterince zaman tanındı. Bu koşullar altında, araştırma kapsamında elde edilen şahsıma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim.

Tarih : .. / .. /

Tarih : .. / .. /

Katılımcının (Yakını) Adı/Soyadı
Adı/Soyadı

Araştırmacının

İmza:

İmza:

EK 2 İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU	
ETİK KURULUN ADI	ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji Binası 06100 Sıhhiye/ANKARA
TELEFON	0312 595 82 27
FAKS	0312 310 63 70
E-POSTA	tipinsanetik@ankara.edu.tr

BASVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Fonksiyonel Baş İtme Testinde Optotip Süresinin Sonuçlara Etkisi
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.Suna YILMAZ
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi, İşitme, Denge, Konuşma Tanı ve Rehabilitasyon Merkezi
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:İ11-661-20	Tarih: 10 Aralık 2020
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.	

İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU			
ÇALIŞMA ESASI		İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof.Dr.Nuray YAZIHAN	
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Araştırma ile ilişkisi
Prof.Dr.Nuray YAZIHAN	Fizyopatoloji	A.Ü.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Serenay ELGÜN ÖLKAR	Tıbbi Biyokimya	A.Ü.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Hakan ERGÜN	Tıbbi Farmakoloji	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Hatice ILGIN RUHI	Tıbbi Genetik	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Sevim AYDIN	Histoloji ve Embriyoloji	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Berna SAVAŞ	Tıbbi Patoloji	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Yasemin YAVUZ	Biyoistatistik	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.Deniz BALCI	Genel Cerrahi	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Prof.Dr.M.Kürşat GÖKCAN	Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Yüksel ÖRÜN	Tıbbi Onkoloji	A.Ü.Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Cihanşir AKYOL	Genel Cerrahi	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Başak Ceyda MEÇO	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Halit ÖZDEMİR	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Doç.Dr.Emel OKULU	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒
Dr.Öğr.Üyesi Mustafa Volkan KAVAS	Tıp Tarihi ve Etik	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ H ☒

EK 3 Baş Dönmesi Engellilik Envanteri

	SORULAR	EVET	BAZEN	HAYIR
P1	Baş dönmeniz giderek artıyor mu?			
E2	Baş dönmenizden dolayı kendinizi engellenmiş hissediyor musunuz?			
F3	Baş dönmenizden dolayı işinizi, seyahatlerinizi ya da hobilerinizi kısıtlıyor musunuz?			
P4	Süpermarketlerin dar koridorları baş dönmenizi arttırıyor mu?			
F5	Baş dönmenizden dolayı yatağa yatmakta ya da yataktan kalkmakta zorlanıyor musunuz?			
F6	Baş dönmenizden dolayı akşam yemekleri ya da sinema gibi sosyal aktiviteleriniz etkileniyor mu?			
F7	Baş dönmenizden dolayı kitap okumakta zorluk çekiyor musunuz?			
P8	Baş dönmenizden dolayı spor, dans, ev işleri gibi aktivitelerinizi kısıtlıyor mu?			
E9	Baş dönmenizden dolayı yanınızda bir kişi olmadan evden ayrılmaya korkuyor musunuz?			
E10	Baş dönmenizden dolayı başkalarının önünde mahcup oluyor musunuz?			
P11	Başınızın hızlı hareketleri baş dönmenizi arttırıyor mu?			
F12	Baş dönmenizden dolayı yüksek yerlerden kaçınıyor musunuz?			
P13	Yatakta dönmek baş dönmenizi arttırıyor mu?			
F14	Baş dönmenizden dolayı ağır ev işleri ya da bahçe işlerinde zorluk çekiyor musunuz?			
E15	Baş dönmenizden dolayı insanların sizi zehirlenmiş olarak düşünebileceklerinden korkuyor musunuz?			
F16	Baş dönmenizden dolayı kendi başınıza yürümekte zorlanıyor musunuz?			
P17	Yokuş aşağı yürürken ya da kaldırımdan inerken baş dönmeniz artıyor mu?			
E18	Baş dönmenizden dolayı dikkatinizi toplamakta zorluk çekiyor musunuz?			
F19	Baş dönmenizden dolayı evde karanlıkta yürümekte zorlanıyor musunuz?			
E20	Baş dönmenizden dolayı evde tek başınıza kalmaktan korkuyor musunuz?			
E21	Baş dönmenizden dolayı kendinizi özürlü ya da sakat hissediyor musunuz?			
E22	Baş dönmenizden dolayı ailenizle ya da arkadaşlarınızla ilişkileriniz etkileniyor mu?			
E23	Baş dönmenizden dolayı kendinizi depresyonda hissediyor musunuz?			
F24	Baş dönmeniz iş ya da ev sorumluluklarınızı etkiliyor mu?			
P25	Fazla eğilmek baş dönmenizi arttırıyor mu?			
TOPLAM				

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

- Adı Soyadı: Gülçin Hançer
- Doğum Yeri ve Tarihi:
- Uyuğu: T.C
- Medeni Durumu: Bekar
- İletişim Adresi ve Telefonu:

II- Eğitim

- Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları, Yüksek Lisans (2018-2021)
- Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji, Lisans (2014-2018)

III- Unvan

- Odyolog

IV- Mesleki Deneyim

- Bingöl Üniversitesi SBF Odyoloji Bölümü - Araştırma Görevlisi (Mart 2020-Mayıs 2020)
- Ankara Üniversitesi KBB Anabilim Dalı Odyoloji, Denge ve Konuşma Bozuklukları Tanı ve Rehabilitasyon Merkezi - Araştırma Görevlisi (Mayıs 2020- Devam ediyor)

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

D

VI- Bilimsel İlgi Alanları

VII- Bilimsel Etkinlikler

- Ankara Tıp KBB Anabilim Dalı 5. Alumni (2019)
- Ankara Ün. Tıp Fak. KBB ABD Uygulamalı Vestibüler Kurs (2019)
- Ankara Tıp KBB Anabilim Dalı 4. Alumni (2018)
- 3.Ulusal Odyoloji Kongresi (2018)
- 8.Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi (2017)
- Başkent Üniversitesi Otoloji ve Odyoloji Sempozyumu (2016)
- Vertigoya İnterdisipliner Yaklaşım Sempozyumu (2016)

- Hacettepe Üniversitesi 1.Uluslararası Katılımlı Odyoloji Kongresi (2015)

VIII- Diğer Bilgiler

