

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KBB ANA BİLİM DALI
ODYOLOJİ, KONUŞMA VE SES BOZUKLUKLARI BİLİMDALI

**SAĞLIKLI BİREYLERDE VİDEONİSTAGMOGRAFİK BULGULARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bilgehan TEKİN DAL

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Nebil GÖKSU

ANKARA
Mayıs 2010



TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü K.B.B Odyoloji ve Ses Bozuklukları Programında Prof. Dr. NEBİL GÖKSU danışmanlığında BİLGEHAN TEKİN DAL tarafından hazırlanan "Sağlıklı Bireylerde Videonistagmografik Bulguların Değerlendirilmesi" konulu tez savunmasını yapmak üzere 24.05.2010 tarihinde saat'da Anabilim Dalı Başkanlığında toplanan jüri yapılan tez savunma sınavı sonucunda Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin 27(2/b) maddesi gereğince, tezin.

☒ Oybirliği

☐ Oyçokluğu ile,

☒ Başarılı olduğuna,

☐ Düzeltilmesine,

☐ Reddine, karar vermiştir

Tez hakkında Düzeltme veya Red kararının gerekçeleri

BAŞKAN

PROF. DR. YUSUF KEMAL KEMALOĞLU

ÜYE

PROF. DR. EROL BELGİN

ÜYE

PROF.DR. NEBİL GÖKSU

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay.....	i
İçindekiler.....	ii
Resimler.....	v
Tablolar.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar.....	xi
Teşekkür.....	xii
I. GİRİŞ.....	1
II. GENEL BİLGİLER.....	3
A. Denge ve Denge Sistemi.....	3
1. İç Kulağın Embriyolojisi.....	4
2. Vestibüler Sistemin Anatomisi.....	6
a. Periferik Vestibüler Sistem.....	6
b. Santral Vestibüler Sistem.....	18
3. Vestibüler Sistemin Fizyolojisi.....	22
a. Periferik Vestibüler Sistem.....	22
b. Santral Vestibüler Sistem.....	28
B. Göz Hareketleri ve Kontrolü.....	31
C. Videonistagmografi.....	44
III. MATERYAL METOD.....	65
A. Çalışma Yeri.....	65

B. Çalışma İzni ve Etik Kurul Onayı.....	65
C. Çalışma Grubu.....	65
D. Yöntem.....	66
1. Olguların Seçimi.....	66
2. Çalışma Planı.....	67
3. Veri Toplama Yöntemi.....	67
4. Veri Değerlendirme ve İstatistiksel Analiz.....	76
4. BULGULAR.....	77
5. TARTIŞMA.....	143
6. SONUÇ.....	163
7. ÖZET.....	168
8. SUMMARY.....	170
9. KAYNAKLAR.....	172
10. EKLER.....	186
EK 1: Etik Kurul Onayı.....	186

EK 2:	Gönüllü Olur Formu.....	187
EK 3:	Erişkin Hasta Bilgi Formu.....	189
EK 4:	Baş Dönmesi Belirti Ölçeği.....	190
EK 5:	Baş Dönmesi Engellilik Anketi.....	191
EK 6:	Üç Heceli Kelime Listesi.....	192
EK 7:	Tek Heceli Kelime Listesi.....	193
11. ÖZGEÇMİŞ.....		194

RESİMLER

Resim 1	Kemik ve zar labirent.....	7
Resim 2	Semisirküler kanalların birbiriyle ve kafa pozisyonu ile olan açısal ilişkisi.....	8
Resim 3	Zar labirent.....	11
Resim 4	Algılayıcı organeller.....	12
Resim 5	Vestibüler sinir.....	15
Resim 6	İç kulak kesiti.....	16
Resim 7	Membranöz labirentin damarları.....	18
Resim 8	Horizontal semisirküler kanal kaynaklı göz hareketi.....	37
Resim 9	Superior semisirküler kanal kaynaklı göz hareketi.....	38
Resim 10	İnferior semisirküler kanal kaynaklı göz hareketi.....	39
Resim 11	Çalışmaya katılan olguların sosyodemografik özellikleri.....	77
Resim 12	Grupların sosyodemografik özellikleri.....	78
Resim 13	Grupların odyolojik verileri.....	79
Resim 14	VEA skorlarının cinsiyet ve gruplar arasında karşılaştırılması.....	81
Resim 15	VBÖ skorlarının cinsiyet ve gruplar arasında karşılaştırılması.....	83
Resim 16	Olguların sağ göz sol göz abd latansı, add latansı ve abd-add latans farkı karşılaştırması.....	90
Resim 17	Grup I ve Grup II arasında abd latansı, add latası ve abd-add latans farkı karşılaştırması.....	92
Resim 18	Erkek-kadın arasında abd latansı, add latası ve abd-add latans farkı karşılaştırması.....	94
Resim 19	Olguların pursuit testi kazanç kriterinde 0,1 Hz–0,2 Hz–0,4 Hz için sağ göz sol göz karşılaştırması.....	100
Resim 20	Grup I ve Grup II arasında Pursuit testi kazanç kriteri karşılaştırması.....	102
Resim 21	Erkek- Kadın arasında Pursuit testi kazanç kriteri karşılaştırması.....	103

Resim 22	Olguların pursuit testi faz kriterinde 0,1Hz–0,2Hz–0,4Hz için sağ göz sol göz karşılaştırması.....	106
Resim 23	Grup I ve Grup II arasında Pursuit testi faz kriteri karşılaştırması.....	108
Resim 24	Erkek- Kadın arasında Pursuit testi faz kriteri karşılaştırması....	109
Resim 25	Olguların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin sağ göz ve sol göz açısından karşılaştırılması.....	113
Resim 26	Olguların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.....	116
Resim 27	Grupların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.....	117
Resim 28	Erkek-kadın TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.....	118
Resim 29	Olguların Aİ ortalama değerlerinin sağ göz ve sol göz açısından karşılaştırılması.....	120
Resim 30	Olguların Aİ ortalama değerlerinin yaş açısından karşılaştırılması.....	121
Resim 31	Olguların Aİ ortalama değerlerinin cinsiyet açısından karşılaştırılması.....	122
Resim 32	Olguların KP ve YÜ ortalama değerleri açısından karşılaştırılması.....	124
Resim 33	Olguların KP ve YÜ ortalama değerlerinin cinsiyet açısından...	124
Resim 34	Olguların sıcak ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin sağ kulak ve sol kulak açısından karşılaştırılması.....	128
Resim 35	Olguların sıcak ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	130
Resim 36	Grupların post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	132

Resim 37	Erkek-kadın post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	133
Resim 38	Olguların sıcak ve soğuk uyaran için FI ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	137
Resim 39	Olguların sağ ve sol kulak için FI ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	139
Resim 40	Olguların post FI ortalama değerlerinin yaş açısından karşılaştırılması.....	141
Resim 41	Olguların FI ortalama değerlerinin cinsiyet açısından karşılaştırılması.....	142

TABLÖLAR

Tablo 1	Olguların cinsiyet durumları ve yaş ortalamaları.....	77
Tablo 2	Grupların sosyodemografik özellikleri.....	78
Tablo 3	Grupların odyolojik verilerinin karşılaştırılması.....	79
Tablo 4	Olguların VEA skorlarının Ortalamaları.....	80
Tablo 5	Grupların VEA skorlarının karşılaştırılması.....	80
Tablo 6	Kadın-Erkek VEA skorlarının karşılaştırılması.....	80
Tablo 7	Olguların VBÖ skorlarının Ortalamaları.....	82
Tablo 8	Grupların VBÖ skorlarının karşılaştırılması.....	82
Tablo 9	Erkek-Kadın VBÖ skorlarının karşılaştırılması.....	82
Tablo 10	VEA skorlarının VBÖ, VBÖ-VŞÖ ve VBÖ-SAÖ skorlarıyla Kolerasyonu.....	83
Tablo 11	Olguların sakkadik hareket ortalama latans ve latans farkı değerleri.....	86
Tablo 12	Olguların sağ göz, sol göz abdüksiyon sakkadik hareket latanslarının karşılaştırılması.....	87
Tablo 13	Olguların sağ göz, sol göz addüksiyon sakkadik hareket latanslarının karşılaştırılması.....	88
Tablo 14	Olguların sağ göz, sol göz abdüksiyon-addüksiyon sakkadik hareket latans farklarının karşılaştırılması.....	89
Tablo 15	Grupların sağ göz, sol göz sakkadik hareket latanslarının ve latans farklarının karşılaştırılması.....	92
Tablo 16	Cinsiyet açısından sağ göz, sol göz sakkadik hareket latanslarının ve latans farklarının karşılaştırılması.....	94
Tablo 17	Hipometrik ve Hipermetrik sakkadların görülme sıklığı.....	97
Tablo 18	Olguların pursuit testi frekanslara göre kazanç ortalama değerleri.....	98
Tablo 19	Olguların pursuit testi frekanslara göre kazanç ortalama değerleri	

	sağ ve sol göz karşılaştırması.....	100
Tablo 20	Grupların pursuit testi, frekanslara göre kazanç ortalama değerlerinin karşılaştırması.....	101
Tablo 21	Erkek-kadın pursuit testi frekanslara göre kazanç ortalama değerlerinin karşılaştırması.....	103
Tablo 22	Olguların pursuit testi frekanslara göre faz ortalama değerleri...	105
Tablo 23	Olguların pursuit testi frekanslara göre faz ortalama değerleri sağ ve sol göz karşılaştırması.....	106
Tablo 24	Grupların pursuit testi frekanslara göre faz ortalama değerlerinin Karşılaştırması.....	107
Tablo 25	Erkek-kadın pursuit testi frekanslara göre faz ortalama değerlerinin Karşılaştırması.....	109
Tablo 26	Olguların sağ ve sol gözde TN ve NT optokinetik kazanç Ortalamaları.....	110
Tablo 27	Olguların sağ ve sol gözde AI ortalama değeri.....	111
Tablo 28	Olguların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin sağ göz ve sol göz açısından karşılaştırılması.....	113
Tablo 29	Olguların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.....	115
Tablo 30	Grupların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.....	117
Tablo 31	Erkek-kadın TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.....	118
Tablo 32	Olguların AI ortalama değerlerinin sağ göz ve sol göz açısından Karşılaştırılması.....	119
Tablo 33	Olguların AI ortalama değerlerinin yaş açısından karşılaştırılması.....	120
Tablo 34	Olguların AI ortalama değerlerinin cinsiyet açısından karşılaştırılması.....	121

Tablo 35	Olguların KP ve YÜ ortalama değerleri.....	123
Tablo 36	Olguların KP ve YÜ ortalama değerlerinin yaş açısından karşılaştırılması.....	123
Tablo 37	Olguların KP ve YÜ ortalama değerlerinin cinsiyet açısından Karşılaştırılması.....	124
Tablo 38	Olguların post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerleri.....	126
Tablo 39	Olguların sıcak ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin sağ kulak ve sol kulak açısından karşılaştırılması.....	127
Tablo 40	Olguların sıcak ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	130
Tablo 41	Grupların post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	131
Tablo 42	Erkek-kadın post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	133
Tablo 43	Olguların FI ortalama değerleri.....	134
Tablo 44	Olguların sıcak ve soğuk uyaran için FI ortalama değerlerinin Karşılaştırılması.....	136
Tablo 45	Olguların sağ ve sol kulak için FI ortalama değerlerinin Karşılaştırılması.....	139
Tablo 46:	Olguların post FI ortalama değerlerinin yaş açısından Karşılaştırılması.....	140
Tablo 47	Olguların FI ortalama değerlerinin cinsiyet açısından Karşılaştırılması.....	142

SİMGELER VE KISALTMALAR

ENG	:	Elektronistagmografi
SSS	:	Santral snir sstemi
VNG	:	Videonistagmografi
VOR	:	Vestibülo-oküler refleks
PN	:	Pozisyonel nistagmus
OKN	:	Optokinetik nistagmus
MLF	:	Medial longitudinal fasikulus
PPRF	:	Paramedian pontin retiküler formasyon
PAN	:	Periyodik yön değıştiren nistagmus
SN	:	Spontan nistagmus
BBPV	:	Benign paroksismal pozisyonel vertigoyu
DKY	:	Dış kulak yolu
ABD	:	Abdüksiyon
ADD	:	Addüksiyon
TN	:	Temporalden nazale
NT	:	Nazalden temporale
MOKN	:	Monooküler optokinetik nistagmus
Ai	:	Asimetri indeksi
VEA	:	Vertigo engellilik anketi
VBÖ	:	Vertigo belirti ölçeği
VŞÖ	:	Vertigo şiddet ölçeği
SAÖ	:	Somatik anksiyete ölçeği
KP	:	Kanal Parezisi
YÜ	:	Yön Üstünlüğü
FI	:	Fiksasyon İndeksi

TEŞEKKÜR

Tez Danışmanım Sayın Prof. Dr. Nebil GÖKSU'ya tezin her aşamasında değerli katkılarından, desteği ve hoşgörüsünden dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim ve araştırma sürecinde değerli bilgilerini, deneyimlerini ve manevi desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Yusuf K. KEMALOĞLU'na katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Öğrenimim boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Suat ÖZBİLEN başta olmak üzere tüm öğretim üyelerine teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim ve tez sürecinde ihtiyaç duyduğum her zaman yardımlarını esirgemeyen Uzm. Ody. Bülent GÜNDÜZ, Uzm. Ody. Şenay ALTINYAY, Uzm. Ody. Çağrı GÖKDOĞAN, Odyometrist arkadaşlarım Sibel TURHAN, İlvan ŞEKER, İlknur DEMİR, Mustafa SEYREK, Orhan ULUPINAR'a katkılarından dolayı teşekkür ederim

Eğitimim boyunca her zaman destek ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Erol BELGİN ve Sayın Doç. Dr. Ahmet ATAŞ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu süreçte bana sevgisiyle destek olduğu için anneme ve eşime sonsuz teşekkürler.

GİRİŞ

Videonistagmografi (VNG) veya elektronistagmografi (ENG), çeşitli vestibüler uyarana karşı alınan nistagmik cevapları kaydederek, vestibüler hastalıkları incelemede kullanılan bir yöntemdir ¹.

ENG; gaze testi, sakkad testi, pursuit testi, optokinetik test, pozisyonel test ve kalorik testler gibi test bataryalarını içeren, göz küresinin etrafına elektrotlar yerleştirilerek korneoretinal potansiyel farkının kaydedilmesi esasına dayanan bir yöntemdir ². Elektrik akımının neden olduğu parazitlenmeye karşı filtre kullanılmalıdır. Uygulanması için uzun zamana ihtiyaç vardır.

VNG aynı test bataryalarını içeren, kızıl ötesi ışınlarla duyarlı kameralar ile göz hareketlerinin direkt olarak izlenmesini sağlayan bir yöntemdir. Herhangi bir filtreleme işlemine gerek duyulmaz ³.

VNG, görsel veya kalorik uyararla oluşturulan göz hareketlerinin kaydedilerek vestibülo-oküler refleks (VOR) yollarının incelenmesi esasına dayanan bir testtir. Hastada mevcut nistagmusun nitelik ve nicelik açısından değerlendirilebilmesi, lezyon yerinin ve tarafının saptanmasına dair bilgi vermesi, kalorik testte her iki tarafın ayrı ayrı test edilmesine olanak sağlar⁴. Göz hareketlerinin kaydedilmesi objektif bir doküman olarak elde bulunur ve hastalığın çeşitli evrelerini karşılaştırma olanağı verir ⁵.

Bu çalışmanın amacı Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Bilim Dalı, Prof. Dr. Necmettin Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon

Ünitesinde kullanılmak üzere VNG testine ilişkin normatif veriler elde etmektir. Ayrıca pozisyonel nistagmus (PN), optokinetik nistagmus (OKN), bakış nistagmusu gibi nistagmus çeşitlerinin ve sakkadik ve pursuit hareketlerdeki anormalliklerin sağlıklı kişilerde görülme sıklığının da belirlenmesi çalışmamızın amaçları arasındadır.

GENEL BİLGİLER

Vücudumuzun beş duyu organından birisi olan kulağın temel fonksiyonu işitme ve dengeyi sağlamaktır. Kulak dış, orta ve iç kulak gibi kendi aralarında bağlantılı olan üç kısımdan oluşmaktadır. Dış kulak, orta kulak ve iç kulaktaki koklea, işitme ile ilgiliyken, iç kulaktaki semisirküler kanallar, utrikül ve sakkül ise denge ile ilgilidir.

A. DENGE VE DENGE SİSTEMİ

Denge sözcüğü, ekonomiden politikaya, bireylerden toplumlara, mekanikten biyolojiye kadar birçok dalda yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanıldığı her yerde bireyler, toplumlar, üniteler ve organizmalar arasında sağlıklı bir uyumun kurulduğuna işaret olarak kullanılan denge sözcüğü, burada organizmanın lokomotor sisteminin statik ve dinamik olarak uyum içinde işlev gördüğünü anlatmak için seçildi ⁶.

İnsanda denge sistemi üç ana fonksiyona sahiptir;

1. Dik duruş pozisyonunu devam ettirmek için vücut pozisyonu ve kas aktivitesinin düzeltilmesini sağlayan spinal reflekslerin kontrolü
2. Başın hareketi sırasındaki görüntünün gözün retina tabakasında sabit tutulması için gereken kontrol
3. Hareket ve uzaysal yönetim algısı ⁷.

Denge santral sinir sistemi (SSS) yoluyla sağlanır. Periferik çeşitli organlardan gelen bilgiler SSS' de hazırlanır, değerlendirilir ve bazı refleksler yolu ile denge sağlanır.

Vestibüler sistem dengenin sağlanmasında fonksiyonu olan üç sensöryel sistemden biridir. Bu sistemler şunlardır;

1. Vestibüler Sistem
2. Visüel Sistem
3. Somatosensoriel (proprioseptif) Sistem

Visüel sistem, gözler aracılığı ile, proprioseptif sistem kas, eklem ve tendonlar aracılığı ile, vestibüler sistem end organı aracılığı ile, elde edilen duyuların SSS' ne gönderilmesini sağlayarak dengenin oluşturulmasında rol oynar.

Vestibüler sistemin end organını membranöz labirentte bulunan üç adet semisirküler kanal ile utrikül ve sakkül oluşturur ⁸.

1. İÇ KULAĞIN EMBRİYOLOJİSİ

Kulak gelişimine ait ilk belirti yaklaşık 22 günlük embriyolarda, rhombensefalonun her iki yanındaki yüzey ektoderminin kalınlaşması şeklindedir. Bu kalınlaşmalar, hızla invagine olarak otik veya işitme vezikülleri (otokist) oluştururlar. Gelişimin daha sonraki evrelerinde, her vezikül sakkül ve koklear duktusu oluşturan ventral bir kompenente ve utrikül, semisirküler kanallar ve endolenfatik duktusu meydana getiren bir dorsal kompenente bölünür. Bu epitelyal yapıların hepsi birden membranöz labirenti meydana getirirler.

Sakkül, Kohlea ve Korti organı

Gelişimin 6. haftasında, sakkül kendi alt kutbunda tübüler yapıda bir çıkıntı oluşturur. Koklear duktus adı verilen bu çıkıntı, 8. haftanın bitiminde kendi etrafında 2,5 turluk bir dönüş yaparak çevresindeki mezenşimi bir tirbüşon gibi deler. Koklear duktus bundan sonra sakkülün geri kalan kısmıyla bağlantısını, duktus reuniens denilen dar bir yolla devam ettirir.

Koklear duktusu çevreleyen mezenşim, kısa sürede kıkırdığa farklılaşır. Onuncu haftada, bu kıkırdak kabuğun vakuolize olmasıyla skala vestibuli ve skala timpani adlı iki perilenfatik boşluk oluşur.

Koklear kanalın epitelyal hücreleri başlangıçta birbirinin aynıdır. Gelişimin daha ileri evrelerinde bu hücreler iki sırt oluştururlar: gelecekte spiral limbus olacak iç sırt ve dış sırt. Dış sırttan bir sıra iç ve 3 veya 4 sırada işitme sisteminin duyu hücreleri olan dış tüy hücreleri oluşur.

Utrikül ve Semisirküler Kanallar

Semisirküler kanallar gelişimin 6. haftasında, otik vezikülün utriküler kısmından yassı cepler şeklinde belirirler. Bu çıkıntıların duvarlarının merkezi kısımları zamanla, birbirini karşılayacak bir pozisyona gelirler ve daha sonra kaybolarak geride 3 adet semisirküler kanal bırakırlar. Bu kanalların bir uçları genişleyerek krus ampullareyi oluştururken, diğer uçları genişlemez ve krus nonampullare adını alır. Krus nonampullarenin ikisi kaynaştığından, utriküle sadece 3'ü ampullalı, 2'si ampullasız 5 krus girmiş olur.

Ampulla içindeki hücreler, dengenin kontrolüyle yükümlü duyu hücrelerini de içeren ve krista ampullaris olarak bilinen bir sırt oluştururlar. Utrikülün ve sakkülün duvarlarında da makula akustika adı verilen benzer duyu alanları gelişir.

Otik vezikülün oluşumu sırasında, küçük bir hücre grubu vezikül duvarından uzaklaşarak statoakustik gangliyonu oluşturur. Bu gangliyonun diğer hücreleri nöral krest kökenlidir. Gangliyon daha sonra, sırasıyla korti organının ve sakkül, utrikül ve semisirküler kanalların duyu hücrelerini innerve eden, koklear ve vestibüler parçalara ayrılır⁹.

2. VESTİBÜLER SİSTEMİN ANATOMİSİ

Vestibüler sistem, periferik ve santral olmak üzere iki bölümde incelenebilir. Periferik bölüm üç semisirküler kanal (anterior, posterior, lateral), sakkül, utrikül, vestibüler sinir, vestibüler gangliyondan (scarpa) oluşur. Santral bölüm ise 4 tane vestibüler nükleus, ikincil nöronları ve bunların santral bağlantılarından oluşur⁷.

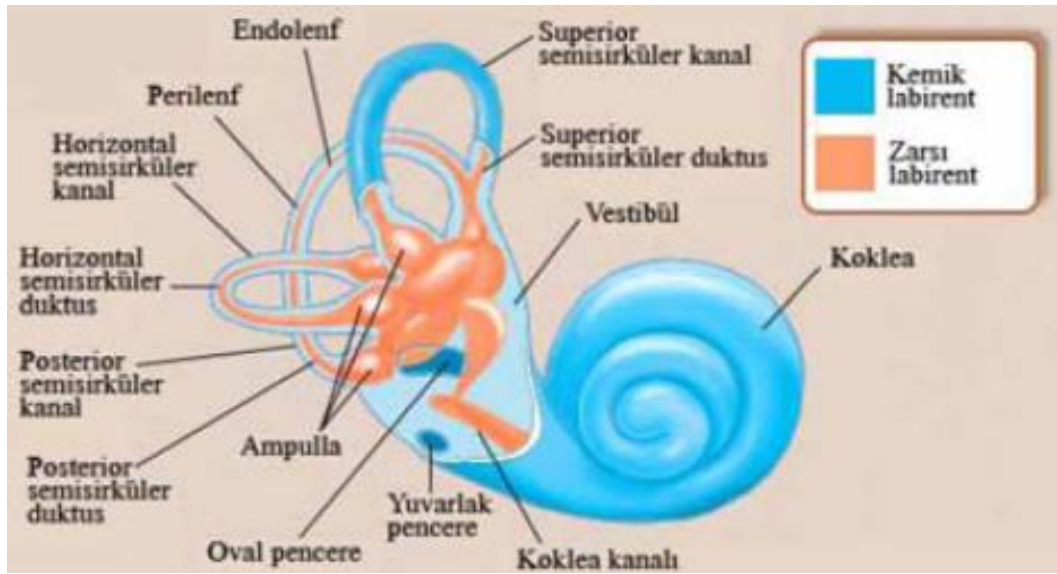
a. Periferik Vestibüler Sistem

İç kulak kemik ve zar labirent olmak üzere iki kısımdan oluşur (Resim 1).

Kemik Labirent

Kemik labirent temporal kemiğin petröz parçası içinde yer alır (10 Birçok farklı bölümden oluşmaktadır. Bunlar üç adet semisirküler kanal, sakkül ve utrikulusu içeren vestibül, koklea, vestibüler ve koklear aquaduktuslar ve iç kulak yolu (meatus acusticus internus)¹¹.

Vestibül kemik labirentin en geniş parçasıdır. Koklea ve semisirküler kanalların ortasında yer alır ve genişliği erişkinde 4 mm'ye ulaşır. Vestibül; önde kokleanın skala vestibüli'si ile, arkada beş delik aracılığı ile semisirküler kanallarla ilişkidir ⁵.

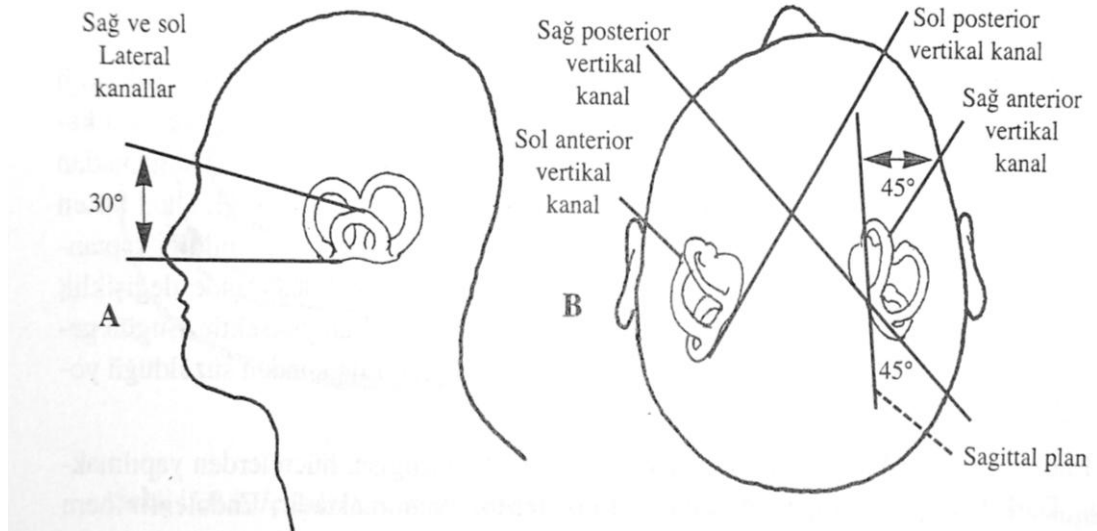


Resim 1: Kemik ve zar labirent

(<http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/175622/532/The-two-labyrinths-of-the-inner-ear>'dan alınmıştır.)

Dış duvarda yuvarlak ve oval pencereler yolu ile orta kulakla ilişkilidir. İç duvar, iç kulak yolunun lateral sırtını oluşturur. İç duvarda 8. kraniyal sinirin geçmesine yarayan delikler ve diğer oluşumlar bulunur. İç duvarın ön yarısında sakkulusun oturduğu resesus sphericus, arka yarısında ise utrikulusun oturduğu resesus eliptikus denen bir girinti bulunur. Resesus eliptikus altındaki küçük delik, akuaduktus vestibuli'nin orifisidir ¹².

Semisirküler kanallar anterior (superior), posterior (inferior) ve lateral (horizontal) semisirküler kanal olmak üzere 3 adettir ve semisirküler kanallar her 3 planı temsil edecek şekilde birbiriyle dik açı oluşturan düzlemler üzerinde bulunur ⁷ (Resim 2) . Hatta her iki taraf labirentteki semisirküler kanallar da birbirleriyle 90 derecelik açı yapar. Yani sağ taraf posterior semisirküler kanalıyla sol taraf kanalın planı birbirine diktir. Böylelikle bir tarafın anterior semisirküler kanalıyla diğer tarafın posterior kanalı aynı plana düşer¹³. Anterior ve posterior semisirküler kanallar dikey kanallardır ve kabaca sagittal düzleme 45 derece açı ile yerleşir, lateral semisirküler kanal yatay kanal olarak bilinir ve horizontal düzleme öne doğru 30 derece açı ile yukarı doğru yerleşmiştir ⁶.



Resim 2: Semisirküler Kanalların birbiriyle ve kafa pozisyonu ile olan açısal ilişkileri.

Üç semisirküler kanal vestibülün arka duvarından başlayıp, dairenin yaklaşık 2/3'ünü oluşturduktan sonra tekrar vestibüle açılırlar. Lümenlerinin çapı ise yaklaşık 1 mm'den daha azdır ¹¹. Her bir semisirküler kanalın vestibuluma bağlanan bir uçlarında birer şişkinlik (ampulla) bulunur. Anterior ve posterior semisirküler kanalların non-ampuller bacakları ortak bir bacak (krus komminis) ile vestibuluma bağlandığı halde, lateral kanalın non-ampuller bacağı tek başına vestibuluma bağlanır ¹⁴.

Vestibüler aquaduktus endolenfatik duktusu barındıran bir kanaldır. İçini kaplayan fibröz doku, içte vestibülün periotik dokusu ile ve dışta ise meninkslerle devam eder ⁵. Bu yapı endolenf değişimi için önemlidir ¹⁵.

Koklear aquaduktus vestibülü kafa içine birleştiren iki kanaldan biridir. Periotik doku ile doludur ve gerçek bir kanal niteliği taşımaz. Bazı çalışmalara göre, bazı kan hücrelerinin geçmesine olanak verecek bir açıklığı vardır ⁵.

İç kulak kanalı (meatus acusticus internus) dura ile döşenmiş, transvers ve frontal konumda olan, 7–10 mm uzunluğunda kısa bir kanaldır. Kemik labirentin medial bölümünde yer alır. Bu kanalın içinden 7. ve 8. kraniyal sinirler ile iç kulak arter ve veni geçer ¹⁵.

Zar Labirent

Zar labirent kemik labirenti aynen taklit eder. Ancak zar yapılar kemik labirenti tamamen dolduramaz aralarında geniş bir mesafe kalır (perilenfatik mesafe). Membranöz labirent endolenfatik duktus ve kese, utrikul, sakkul, semisirküler kanallar ve kokleayı içerir. Bu farklı yapılar utriküler duktus, sakküler duktus ve duktus reuniens gibi kanalcıklar aracılığı ile birbiriyle

ilişkilidir. Membranöz labirent endolenf ile dolu iken kemik labirent perilenf ile doludur.

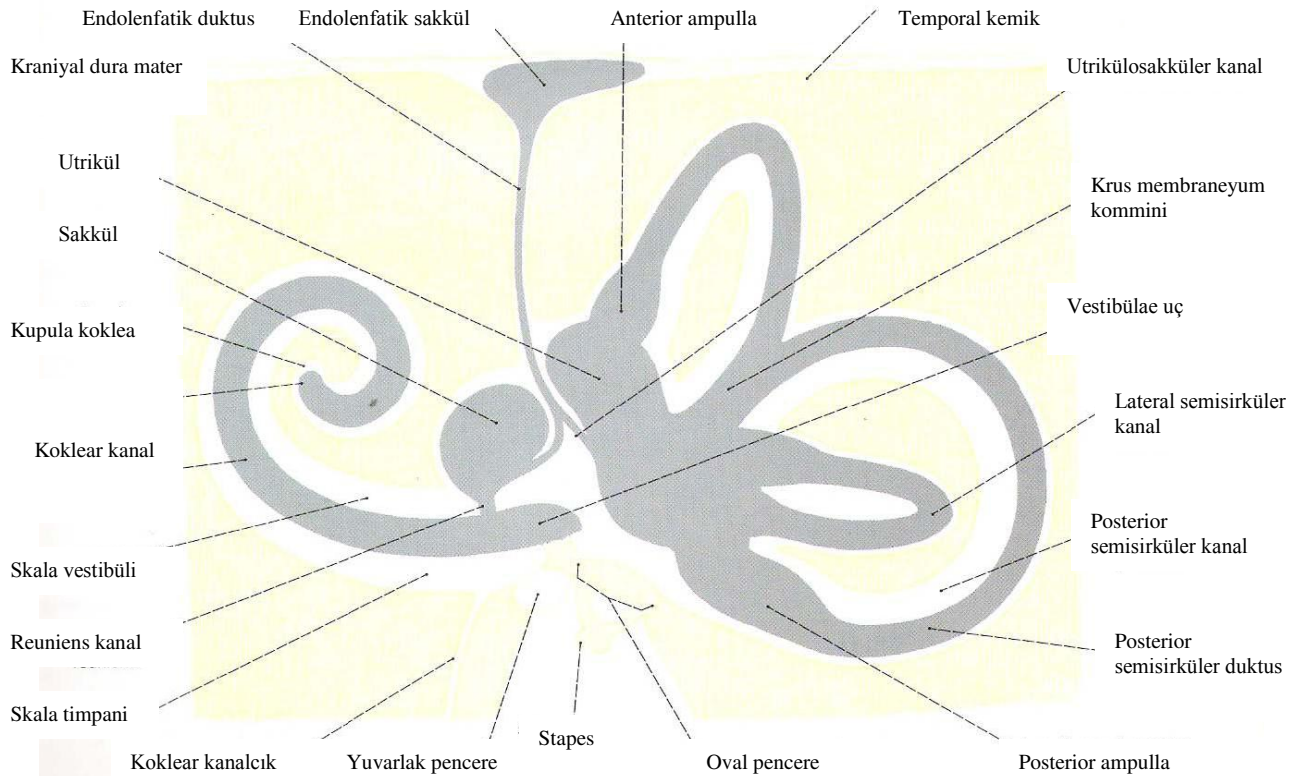
Utrikulus vestibülün resesus eliptikusunda oturur ve vestibülün duvarına periotik doku ve 8. kraniyal sinirin dalı olan utriküler sinir ile sıkı bir şekilde yapışır. Ön ve dış duvarında kısmında makula bulunur ⁵.

Sakkul utrikulden daha küçük ama benzer yapıda, oval biçimli bir kesedir ve vestibülün ön alt tarafında resesus spherikus denen çukura oturur. Fibröz bağlarla ve sakküler sinirin lifleri ile tespit edilmiştir. Ön tarafında makula bulunur. Utrikulusun makulası yatay düzlemde yerleşmiş olmasına karşılık, sakkulusun makulası düşey konumdadır. Bu şekilde her iki makula birbirlerine dikey konumda bulunur ^{5,13}.

Endolenfatik duktus utrikulus ve sakkulusdan çok zayıf birer kanalla başlar. Bunlara utriküler ve sakküler duktus adı verilir. İki kanal birleşerek tek kanal halini alır. Yani bu haliyle Y harfini andırır. Büyük bölümü aquaduktus vestibüli içinde bulunur. İç tarafta utrikulo-sakküler duktus ile dış tarafta endolenfatik kese ile temastadır. Periotik doku ile endolenfatik aquaduktus vestibüliye sıkıca bağlanmıştır ve burada perilenf ile çevrilidir.

Endolenfatik kese duranın iki yaprağı arasında yerleşmiş bir boşluktur. Aşağı yukarı 1 x 2 cm çaplarındadır ve petröz kemiğin kafa içine bakan kısmında yer alır. Endolenfatik kesenin fonksiyonları üstüne yoğun çalışmalar vardır. Endolenfin emilmesinde görev aldığı gibi, endolenfle BOS arasındaki basınç farklarını düzenler. Son görüşlere göre, iç kulağın immün cevapları endolenfatik kese tarafından sağlanır ^{5,16}.

Zar semisirküler kanallar, periotik doku ile kemik kanala sıkıca yapışmıştır ve perilenfatik sıvı ile temastadır. Semisirküler kanallar utrikulustan başlar ve gene utrikulusa dönerler. Kanalların ortalama çapları 0.25 mm'dir. Semisirküler kanalların her biri genişleyerek ampulla şeklini alır. Aşağı yukarı 2,0 mm çapındadır ⁵ (Resim 3).

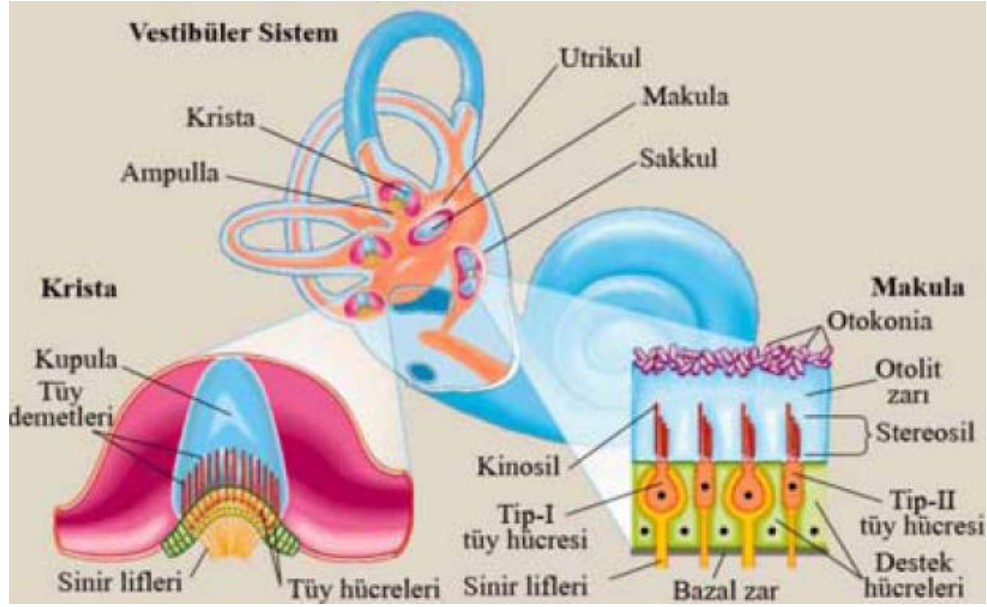


Resim 3: Zar Labirent

Algılayıcı Organeller

Memeliler iki tür vestibüler algılayıcı organelle sahiptir. Birincisi semisirküler kanalların ampullalarına yerleşmiş olan krista ampullaris, diğeri de utrikül ve sakkül makulasıdır ¹⁷. Sonuç olarak vestibüler sistemde baş hareketlerine duyarlı beş tane organel vardır. Üç tanesi ampullalarda

yerleşmiş olan krista ve kupula çiftidir. Diğerleri ise utrikul ve sakkulun makulalarındaki duyarlı yapılardır ⁴ (Resim 4) .



Resim 4: Algılayıcı Organeller

(<http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/175622/532/The-two-labyrinths-of-the-inner-ear>)

Ampullada krista, kupula, destek hücreleri, bağ dokusu, kan damarları ve sinirler vardır. Krista bir eyer gibidir ve ampullanın uzun eksenine dik olarak yerleşmiştir. Ayrıca kristada mekanik hareketlere duyarlı bir hücre sistemi vardır. Buradaki hücrelerin titreşim tüyleri üzerlerinde yer alan kupulanın içine doğru girerler. Periferik bölgede titreşim tüyler uzundur ve kupulanın içine gömülmüştür. Santral bölgede ise değişik bir subkupular bölge vardır. Burada kısa titreşim tüyler serbest olarak bulunur ¹⁷. Kupula keratin bir ağ içinde yerleşmiş mukopolisakkaritten bir kitledir ve kristadan başlayarak ampullanın tavanına kadar devam eden yelpaze biçiminde bir oluşumdur. Kupula sıvı geçirmez bir şekilde utrikulusla yarım daire kanalları arasında sıvı irtibatına olanak vermez. Özgül ağırlığı 1 g/ml'dir. Çevresindeki endolenfle aynı özgül

ağırlığa sahip olmaları nedeniyle angüler hareketler sırasında endolenfle birlikte hareket eder ama lineer hareketlerde endolenf akımı olmadığı için etkilenmezler. Ayrıca yine özgül ağırlıklarının endolenfle aynı olması nedeniyle yerçekiminden de tek başına etkilenmezler ⁶.

Utrikül ve sakküldeki (otolitik organlar) sensöryel epitele makula adı verilir ¹⁷. Utrikülde makula yatay düzlemde yerleşmişken sakkülde düşey düzlemde bulunur ⁶. Makulalar yerçekimine duyarlı nöroepitel hücreler, destek hücreleri, kan damarları ve sinir lifleri ile bunun üzerine yerleşmiş otolitik membrandan oluşur.

Nöroepitelyumda, kristalarda olduğu gibi titretilen tüylü hücreler vardır. Bunlar üzerlerindeki otolitik membranın içine gömülmüşlerdir. Otolitik membranın özelliği, özgül ağırlığının yüksek olması ve içinde otolitlerin bulunmasıdır. Bunlar kalsiyum karbonat kristalleridir. Özgül ağırlıkları 2.71 g/cm³ ile 2.94 g/cm³ arasında değişir. Otolitik membranın altında 50 mikron kalınlığında jelatinöz bir tabaka bulunur. Bu tabaka içine titretilen tüyler gömülmüştür. Otolitik membranın ortasında striola denilen bir çukurluk vardır. Striola sakkülde çukurluk yerine kabarıklık şeklinde ortaya çıkar ¹⁷.

Vestibüler sistemde iki çeşit titretilen tüylü hücre vardır. Tip I ve tip II hücreler. Tip I saçlı hücreler filogenetik açıdan daha gençlerdir. Testi biçimindedir geniş terminal sonlanmaları vardır. Bu da geniş vestibüler dentrit sonlanmasına izin verir. Bir tek geniş dentrit tipik olarak bir veya iki tip I saçlı hücreyi, çok seyrek olarak üç saçlı hücreyi innerve eder. Nükleusları yuvarlak ve hücrenin tabanında yerleşmiştir. Tip I hücrelerin çok duyarlı olduğu ve en hafif uyarıyı aldığı bilinmektedir ^{17,5}. Tip II hücreler filogenetik açıdan daha eskidir. Tip II saçlı hücreler silindirik biçimindedir. Bir düğme biçiminde hücre duvarında sonlanır. Tip II hücreler daha kuvvetli uyarıya cevap verirler ve

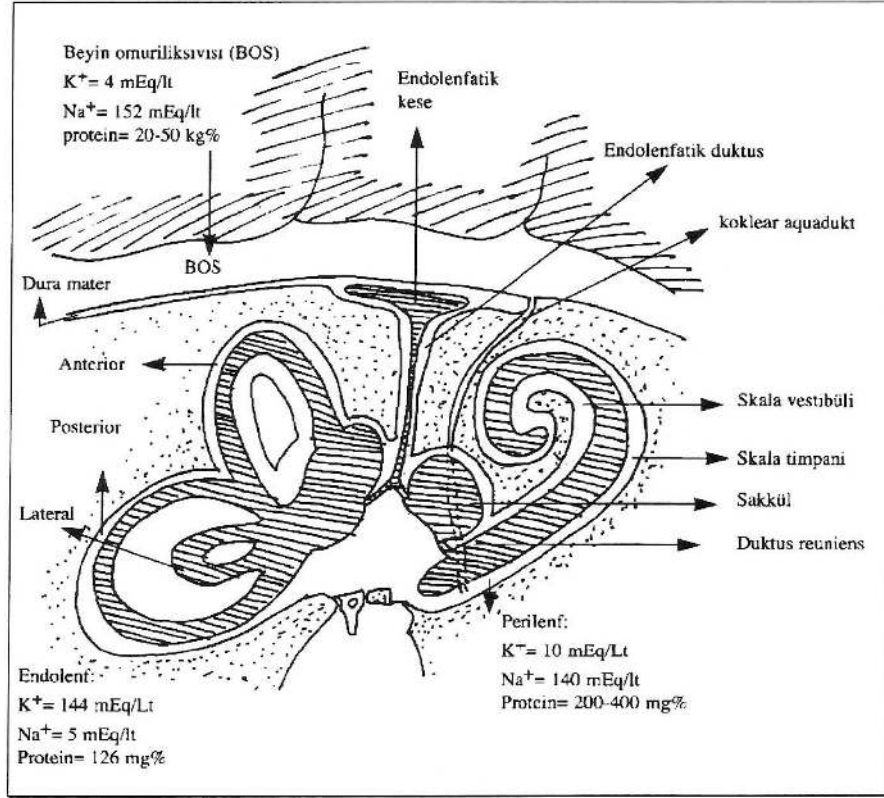
seyrek afferent ve efferent sinir sonlarınca innerve edilir ⁵. Hücrelerin içinde mitokondri çoktur ve aktif metabolizmayı işaret eder ⁴.

Destek hücreleri, bu iki tip arasında ve sık olarak yer alır. Her iki tip hücrenin üst kısımlarında kalınlaşmış bir bölge bulunur. Buradan aşağı yukarı 30–100 stereosilia ve bir tanede kinosilium çıkar. Boy sırasına göre dizilmişlerdir ⁵. Stereosiliaların en uzunları kinosiliumun yakınında ve en kısıkları ise çevrede bulunur. Stereosilialar iki tabakadan oluşur. Çevrede olan tabaka kutikular tabaka ile irtibatlıdır. İçteki ince iplik biçimindeki tabaka ise doğrudan hücre ile devam eder. Kinosilium ise, çevresinde yerleşmiş dokuz adet iki tabakalı tübüler iplerden ve ortada iki adet tek tek yerleşmiş iplikten oluşur. Kinosilium kıvrılabilir. Buna karşılık stereosilialar sert bir çomak gibidir ⁴. Kinosilium gerek kristalarda gerekse makulalarda fonksiyonel bakımdan önemlidir. Stereosiliaların kendisine doğru veya kendisinden uzaklaşmak suretiyle yaptığı hareketler, polarizasyonun yönünün belirlenmesine neden olur.

Tip I ve tip II hücrelerden çıkan sinir lifleri Scarpa gangliyonuna (ganglion vestibölare) gelir. Scarpa ganglionu iç kulak yolunun hemen altında yerleşmiştir. Bu gangliyon bipolar hücrelerden oluşmaktadır. Scarpa gangliyonundaki nöronların dendritleri krista ve makuladaki elektriksel aktiviteyi toplar. Bu dendritler dağıldıkları yerlere göre n. ampullaris lateralis, n. ampullaris anterior, n. ampullaris posterior, n. utrikularis ve n. sakkularis adını alır. Scarpa gangliyonunda bulunan nöronların aksonları nervus vestibularis superior ve inferior olmak üzere iki kısımda ilerler. N. vestibölaris superior; n. ampullaris lateralis, n. ampullaris anterior, n. utrikularis ve n. sakkularisin az bir kısmından oluşur. N. vestibölaris inferior ise n. ampullaris posterior ve n. sakkularisin geri kalan kısmından oluşur ⁵. Inferior vestibüler sinirle Koklear sinir arasında Aort anostomozu vardır. Superior ve inferior

Anterior y.d.k.
Kista
Posterior y.d.k.
Lateral y.d.k.
Utrikül makulası
Sakul makulası
LATERAL
Vestibular zar
Koklea kanalı
CN VIII vestibuler dalı
Vestibulokoklear sinir (VIII)
Fasyal sinir (VII)
CN VIII koklear dalı
Skala timpani
Koklea kanalı
Skala vestibuli
Koklea
MEDIAL

Kemik ve zar labirentler arasını perilenf, zar labirenti ise endolenf doldurmaktadır (Resim 6) .



Resim 6: İç kulak kesiti

Perilenfin çoğunluğunun kandan, geri kalanının ise BOS'tan geldiği deneysel olarak bulunmuştur. Protein analiz sonucunda kan ve BOS'tan farklı olması bu düşüncüyü desteklemektedir. Perilenf kimyasal olarak ekstraselüler sıvıyı andırır. Sodyumdan zengin (140 mEq/L), potasyumdan fakirdir (5,5–6,25 mEq/L). Protein içeriği BOS'tan daha yüksektir. Perilenf orta kulağı venüller ve orta kulak mukozasından direne olarak terk eder ⁽¹⁷⁾.

Endolenfin stria vaskülarisin marjinal hücreleri tarafından perilenfin bir türevi olarak üretildiği düşünülmektedir. Endolenf potasyumdan zengin (140–160 mEq/L), sodyumdan fakir (12–16 mEq/L) içeriğe sahiptir. Endolenfin emilim bölgesinin endolenfatik kese olduğu kabul edilmektedir ¹⁹.

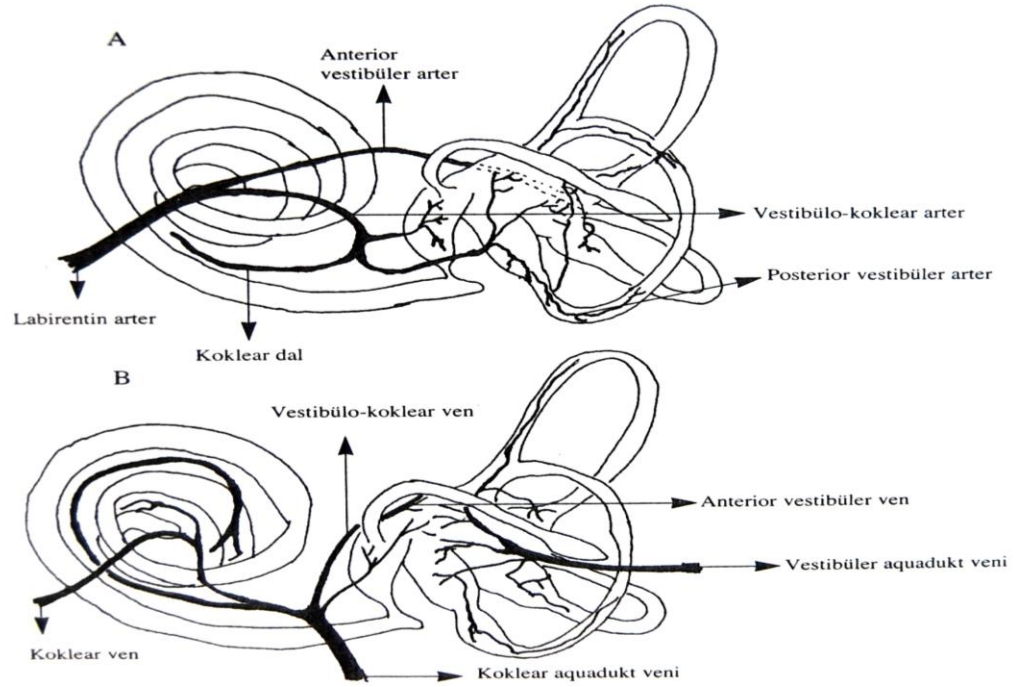
Normal vestibüler ve koklear işlev sıvı basınçlarının sabit olmasına bağlıdır. Vücut pozisyonundaki değişiklik, öksürme ya da zorlanma gibi her zaman söz konusu olabilen hidrostatik basınç değişiklikler dışında iç kulağın yuvarlak ve oval pencereler aracılığıyla maruz kaldığı atmosferik basınç değişiklikleri de vardır. Endolenfatik kese perilenfatik basınçtaki değişiklikleri dengeleyebilir, çünkü benzer BOS basıncı değişiklikleri her iki sıvı sistemine eş zamanlı olarak iletecek ve denge sürdürülecektir. Perilenfatik boşluğa yönelik hava basıncı değişiklikleri endolenfatik kesenin rezervuar işleviyle ve koklear aquaduktustan az bir miktar perilenf salınmasıyla dengelenebilir.

Vestibüler Sistemin Damarları

Vestibüler sistemin kan akımı internal auditory arterden sağlanır. İnternal auditer arter, basiler arterin dalıdır. Ya da bazen basiler arterin yan dallarından kaynak alır. Labirentin arter iç kulağa girince iki dala ayrılır. Anterior vestibüler arter ve vestibülokoklear arter. Vestibülokoklear arter de iki dala ayrılır. Koklear arter ve posterior vestibüler arter.

Anterior vestibüler arter utrikulus, superior ve horizontal kanallara ve sakkulusun küçük bir bölümüne kan sağlar. Posterior vestibüler arter ise, posterior ampullayı ve sakkulusun büyük bölümünü kanlandırır.

Vestibüler sistemin venöz akımı, Koklear vene, Koklear aquadukt venine ve vestibüler aquadukt venine drene olur⁵ (Resim 7) .



Resim 7: Membranöz labirentin damarları

b- Santral Vestibüler Sistem

Vestibüler liflerin beyinde ulaştığı iki yer vardır. Vestibüler çekirdekler ve serebellum ⁽⁴⁾. Vestibüler sinirler beyin sapına iç kulak yolunda kendisine eşlik eden koklear ve fasiyal sinirler ile pons ve medullanın birleşme yerinden girerler. Beyin sapına girdikten sonra vestibüler sinir lifleri arka ve iç tarafta yoluna devam eder ve nervus trigeminusun ve inferior serebellar demetin arasından geçerek vestibüler nükleuslara ulaşır. Vestibüler nükleuslar;

1. Superior Nükleus (Bechterew): Santral ve periferik diye iki kısma ayrılır. Santral parçada geniş ve orta büyüklükte nöronlar bulunur. Periferde ise daha küçük nöronlar yer alır. Semisirküler kanalların kristası ve serebellumdan gelen lifleri alır. Bu çekirdek daha çok VOR ile ilgilidir.

2. Lateral Nükleus (Deiters): Medullanın lateralindedir. Anatomik ve fonksiyonel açıdan iki subgruba ayrılır. Dorsal-lateral ve ventral lateral. Serebellum ve utriküler makuladan gelen lifleri (ve birkaç spinal ve kommisural afferent lifleri) alır
3. Medial Nükleus (Schwalbe): Fonksiyon bakımından ön ve alt diye iki kısma bölünür. Ön bölüm göz hareketleri ile ilgilidir. Alt bölüm hakkında pek az şey bilinmektedir. Semisirküler kanalların kristası ve serebellumdan gelen lifleri (ve birkaç Retiküler formasyon ve utriküler makuladan gelen lifleri) alır.
4. Inferior Nükleus (Desandan): Utriküler ve sakküler makuladan gelen lifleri (ve krista ve serebellar afferentten küçük bir kaynak) alır.

Çekirdeğe girerken vestibüler sinir lifleri iki dala ayrılır; biri kaudal (Utrikül ve sakkülden gelen liflerin çoğu) biri dorsal (semisirküler kanallardan gelen lifler). Dorsal dal superior ve medial vestibüler çekirdeğe ve bir dalda serebelluma gönderir. Kaudal dal ise inferior ve lateral çekirdeğe girer. Lateral ve inferior nükleuslar vestibülospinal refleksler için, medial ve superior nükleuslar vestibülooküler refleksler için önemli kavşak noktalarıdır. Vestibüler nükleus labirentten gelen uyarıların ana işlem noktasıdır. Buradan motor çekirdeklere hızlı bağlantılar vardır. Vestibüler çekirdekler ile çeşitli organlar arasında bağlantı vardır;

- Göz motor çekirdekleri ile bağlantı vardır. Bu vestibülooküler refleks için önemlidir. Baş hareketlerine duyarlı birçok vestibüler nükleus nöronları aynı zamanda görsel hareketlere de duyarlıdır. Yani optokinetik uyarılara duyarlıdır. Semisirküler kanallar kısmen düşük frekanslı (500 Hz'den düşük) baş hareketlerine duyarsızdır. Bununla birlikte optik sistem son

derece düşük frekanslı görsel hareketleri algılayabilir. Optokinetik sinyallerin vestibüler çekirdeklere hangi anatomik yolla ulaştığı tam olarak bulunamamıştır. Fakat orta beyindeki birçok pretektal çekirdekler (özellikle optik tragusun çekirdeği ve aksesuar optik çekirdek) önemli bir rol oynamaktadır. Ekstraoküler motor çekirdeğe giden vestibüler sinirler sabit bakış, sakkadik göz hareketleri, düz göz takipleri sırasında uyarılır.

- Retiküler formasyon için önemlidir.
- Postüral refleksi kontrol etmek için spinal kord bütün seviyeleri ile bağlantılıdır. Özellikle servikal bölgede vestibüler çekirdeğe olan vestibül dışı afferentlerin önemli bir kaynağıdır. Dorsal lateral vestibüler çekirdekteki sinirler, uzanım gösterdikleri spinal kord segmentlerinden aynı zamanda uyarı da alırlar. Ekstraoküler motor çekirdeklere giden medial ve ventral lateral vestibüler çekirdeklerdeki nöronlar servikal spinal kordan da uyarı alırlar. Bu uyarılar özellikle labirent hasarlandığında, baş hareketleri sırasında VOR' un bakışı sabitlemesine yardımcı olan servikal oküler refleksin sağlanmasında önemlidir. Bu yollar boyun yaralanmalarından sonra görülen nistagmusa muhtemel bir açıklama getirir.
- Serebellumun vestibüler çekirdeklerle bağlantısı koordinasyon için önemlidir. Serebellumdaki vestibüler çekirdeğe olan yollar sadece vestibüler çekirdek sinirlerinin optik yanıtlarına katkıda bulunmazlar, bunun yanında vestibülooküler yolların baş hareketlerine olan duyarlılığın uyum modifikasyonlarında ve tek taraflı vestibüler lezyonların kompanse edilmesinde önemlidirler. Serebellar flokkulus, VOR yollarının adaptasyon değişimlerinde önemlidir. Serebellar korteksin bu bölgesindeki Purkinje

hücreleri; optokinetik uyaranlara ve foveadaki küçük yüzeyel hedeflerin hareketlerine duyarlıdır. Eğer vestibülo-oküler yollardan kaynaklanan göz hareketleri görüntüyü retinada sabitlemeyi başaramazsa, flokkulustaki Purkinje hücreleri uyarılma hızlarını değiştirerek ekstraoküler motor çekirdeğe giden bazı vestibüler çekirdek sinirlerinin baş hareketlerine olan duyarlılığını modifiye ederler.

- Hareket algılanması için bununla ilgili beyin korteksi ile bağlantılıdır.
- Kontralateral vestibüler nükleuslarla bağlantılıdır. Bu göz hareketlerinde ve tonusundaki düzenleme için gereklidir.

Vestibüler liflerin beyinde ulaştığı ikinci bölge olan serebellum ise bu sistem üzerinde ince ayar yapmak ve denetlemekle sorumludur. Vestibüler sinirden ayrılan kollateral lifler serebellar vermisin kaudal parçasında özellikle uvula ve nodullusta sonlandığı düşünülür. Serebellumun bu kısmının başın ve gözlerin hareketini koordine ettiği düşünülür^{4,5,6,13,17,19}.

3. VESTİBÜLER SİSTEMİN FİZYOLOJİSİ

Denge santral sinir sistemi ile sağlanır. Periferik çeşitli organlardan gelen bilgiler santral sinir sisteminde hazırlanır, değerlendirilir ve bazı refleksler yolu ile denge sağlanır. Vestibüler sistem bir denge organıdır ve en az üç çeşit görevi olduğu kabul edilmektedir.

1. Başın angüler ve lineer hareketlerini ve bu hareketlerdeki hızlanma ve yavaşlamaları santral sinir sistemine iletmek.
2. Göz kaslarını kontrol etmek ve bu yolla vizüel oryantasyonun sağlanmasına yardımcı olmak.
3. İskelet kaslarının tonusunu kontrol etmek.

a. Periferik Vestibüler Sistem

Başın yaptığı her çeşit hareketi, santral sinir sistemi için dengenin sağlanmasında yararlı biyolojik sinyaller haline getirir. Vestibüler sistemde baş hareketlerine duyarlı sistem şunlardan oluşur; 'Seismic mass', titrektüpler, titrektüylü hücreler, titrektüylü hücrelere bağlantılı sinir lifleri. Seismic kelimesi depremsel anlamına gelir. Tıpkı yer sarsıntısında olduğu gibi çok değişik lineer ve angüler hareketleri kapsar. Bu hareketlerden etkilenen kitle, semisirküler kanallarda kupula ve otolitik organlarda otolitik membrandır. Otolitik membrandaki otokinleri de içerir. Seismic kitle bir mekanoreseptördür. Seismic kitle içine girmiş bulunan titrektüpler bu kitlenin hareketinden etkilenir. Hücrenin üst yüzeyinde, kutiküler membrana bağlı oldukları için, bu hareketler hücreye iletilmiş olur ⁵. Her tüy hücresi stereosilya denen 50–70 kadar küçük silya büyük bir kinosilyuma sahiptir. Kinosilyum daima bir kenarda bulunur ve stereosilyalar hücrenin diğer tarafına gittikçe küçülür. Elektron mikroskopuyla bile hemen hemen görülmeyen ince filament benzeri bağlar, her stereosilyumun ucunu bir sonraki daha uzun stereosilyuma bağlar;

sonuncusu da kinosilyuma bağlanır. Bu bağlardan dolayı stereosilyum ile kinosilyum, kinosilyum yönüne eğildiği zaman filamentsi bağlar stereosilyayı birbiri ardı sıra hücre gövdesinden dışa doğru çeker. Böylece silyum membranında pozitif iyonları geçirecek birkaç yüz kanal açılır ve çevredeki endolenfadan hücre içine çok miktarda pozitif iyon akarak depolarizasyona neden sebep olur. Bunun aksine, silya kümesinin karşı yönde (kinosilyumdan uzaklaşarak) eğilmesi bağlardaki gerilimi azaltır ve bu da iyon kanallarını kapatarak hiperpolarizasyona sebep olur.

Normal istirahat şartlarında, tüy hücrelerinden kaynaklanan sinir lifleri saniyede yaklaşık 100 kadar impulsu sürekli taşır. Silya kinosilyuma doğru eğildiğinde impuls frekansı saniyede birkaç yüze kadar artabilir; silyanın zıt yönde eğilmesi ise impuls trafiğini azaltır, sıklıkla tamamen durdurur⁽⁷⁾. Kinosilyum serbest Ca hücrelerini depo eder. Bu özellik akım değişiklikleri için gereklidir. Endolenf K iyonları bakımından zengindir. Normal olarak endolenfatik akım denilen elektiriki bir potansiyele sahiptir. İstirahat halindeki bir hücrede de istirahat halindeyken resting dicharge denilen bir elektirik yükü vardır ve 60 mV'dur. Bu miktar en fazla 40mV'a kadar inebilir ve en fazla 64mV'ye kadar çıkabilir. Siliyanın hareketi kinosiluma doğru olursa istirahat potansiyeli azalır. Kinosilyumdan uzaklaşır yönde olursa istirahat potansiyeli artar⁵.

Semisirküler kanallar

Semisirküler kanalların fonksiyonel görevi ilk defa Flourens tarafından ortaya konmuştur. Güvercinlerde bir kanalın açılması, o kanal düzleminde baş hareketlerine neden olmuştur. Bundan sonra birçok araştırmacı, kristanın uyarılmasında endolenf hareketlerinin etkisi bulunduğunu bildirmiştir. Ancak endolenf hareketlerinin meydana geldiği kanal ile göz ve baş hareketleri

arasındaki ilişki, açık bir şekilde, 1992 yılında Ewald tarafından ortaya kondu. Bunlar Ewald kanunları adı altında toplanır: Üç Ewald kanunu vardır;

- 1-Göz ve baş hareketleri, endolenf hareketinin meydana geldiği kanal düzleminde ortaya çıkar
- 2-Lateral semisirküler kanalları için ampullopetal akım, ampullofugal akıma göre daha şiddetli yanıt doğurur.
- 3-Vertikal kanallar için etkili akım ampullofugal akımdır ⁵.

Semisirküler kanallar yerleştikleri düzleme göre isimlendirilir. Horizontal kanal yatay düzlemde yerleşmiştir. Ancak, ismi horizontal kanal olmasına karşılık, horizontal kanal yatay düzlemle 30 derecelik açı yapar. Her iki horizontal kanal birbirleri ile 20 derecelik açı yapar. Diğer iki kanal vertikal kanallar adını almaktadır: posterior ve superior (anterior) kanallar. Bu kanalların bulunduğu düzlemlerin birbirine dik olduğu varsayılır. Aslında ön ve arka kanallar arasında 24 derecelik bir açı vardır. Bu yüzden angüler bir hareket bütün kanallarda endolenf hareketine neden olur. Dönme düzlemindeki bu hareket daha şiddetlidir. Horizontal kanallar fonksiyon bakımından birbirleri ile çift oluşturur. Vertikal kanalların sagittal düzlemle 45 derecelik açı yapması nedeni ile vertikal kanallardaki çiftleşme değişiktir. Sol anterior kanal, sağ posteriorla ve sağ anterior kanal da sol posterior kanal ile bir çift oluşturur.

Semisirküler kanalların ampullasında bulunan sensöryel epitel iki parçadan oluşur; krista ve kupula.

Krista, kemik labirentin crest-like-septum denilen çıkıntısı üzerine yerleşmiştir ve kanalın uzun eksenine diktir. Kristanın üstünde kupula bulunur

ve kupulanın özgül ağırlığı endolenf ile aynıdır ve kristadan ampullanın tavanına kadar uzanır. Elastik bir membran özelliğindedir ⁵.

Baş aniden herhangi bir yöne dönmeye başladığında (buna açısal ivme denir) semisirküler kanallardaki endolenf semisirküler kanalların hareketine göre geride kalmaya meylerder. Bu kanalların içinde başın dönüşüne zıt doğrultuda sıvı akışına yol açar ⁷. Endolenf akımı ampullaya doğru ise buna ampulopedal, ampulladan uzaklaşır durumda ise ampulofugal adı verilir. Horizontal kanalda ampulopedal akım daha etkili iken, vertikal kanallarda ampulofugal akım daha etkilidir ⁵. Bir akımın ampulopedal veya ampulofugal olmasının kinosilyanın yerleşme yeri ile doğrudan ilişkisi vardır. Horizontal kanal kristasında utrikulus tarafına yerleşmiş iken vertikal kanallarda ise utrikulustan uzakta bulunur.

Örneğin baş horizontal planda sağa doğru hareket ettirildiğinde sağ horizontal kanalda endolenf rölatif olarak sola doğru kayar ve ampulopedal, sol horizontal kanalda endolenf sağa doğru hareket eder ve ampulofugal akıma neden olur. Sağ horizontal kanalda ampulopedal akımda silyumlar kinosilyuma doğru eğilecek iyon kanalları açılacak bu kanallardan silyuma pozitif iyon akışı olacak ve hücre potansiyeli 40 mV'e kadar düşecek ve saniyede normal de gönderilen 100 kadar sinir sinyali birkaç yüz artacak. Sol horizontal kanalda ise endolenf aksi yöne hareket edecek yani ampulofugal akım olacak, silyumlar kinosilyumda uzaklaşacak, iyon kanalları kapanacak hücre potansiyeli 64 mV'a çıkacak ve normal istirahatte gönderilen 100 kadar elektrik sinyali azalacak ^{5,7}.

İnsanda semisirküler kanalları uyarmak için gereken açısal ivme ortalama olarak 1 derece/saniye kadardır. Başka bir ifadeyle, şahsın dönme hızındaki artışı fark edebilmesi için, başlangıçtan itibaren dönme hızı en

azından ilk saniyenin sonunda 1 derece, ikinci saniyenin sonunda 2 derece, üçüncü saniyenin sonunda 3 derece olmalıdır.

Bu kanalların tüm algıladığı, şahsın başının herhangi bir doğrultuda dönmeye başladığı veya durduğudur. Bu nedenle, semisirküler kanalların görevi statik dengeyi korumak veya doğrusal ivme sırasında ya da şahsın merkezkaç kuvvetlerine maruz kaldığında dengeyi korumak değildir. Yine de semisirküler kanallar görev yapmazsa şahs hızlı ve karmaşık vücut hareketlerine kalkıştığında denge yetersizliği görülür.

Semisirküler kanalların fonksiyonunu en iyi aşağıdaki örnek ile açıklayabiliriz. Şahs hızla ileri doğru koşarken ani olarak bir tarafa dönmeye başlarsa, önceden uygun düzeltme yapılmadıkça saniyenin kesri içinde dengesini kaybeder. Fakat utrikulustaki makula denge bozukluğunu ancak ortaya çıktıktan sonra algılar. Öte yandan semisirküler kanallar şahsın döneceğini önceden algılayacak ve bu bilgi, ön bir düzeltme yapılmadı takdir de, saniyenin kesri içinde şahsın dengesini yitirip düşeceği hakkında merkezi sinir sistemini uyaracaktır. Başka bir deyimle semisirküler kanal mekanizması dengenin kaybolacağını önceden sezer ve böylece denge merkezlerinin uygun önleyici düzenlemeler yapmasını sağlar. Böylece, şahs durum düzeltilmeden önce dengeyi kaybetmekten kurtulur.

Beyinciğin flokkulonodular loblarının çıkartılması semisirküler kanalların normal fonksiyonunu önler fakat makula reseptörlerinin fonksiyonunu daha az etkiler ⁷.

Makulalar; Utrikulus ve Sakkulus

İki tane makula vardır. Makula utriküli ve makula sakküli. Makula utriküli yatay düzlemde, makula sakküli ise düşey düzlemde yerleşmiştir. Makulalardaki seismic mass otolitik membrandır ve altında jelatinöz bir kitle bulunur. Üstünde ise 8–10 tane otolit bulunur. Otolitler değişik büyüklükte kalsiyum karbonat kristallerinden oluşur. Otolitik membranın özgül ağırlığı yüksektir. Yerçekimine karşı yapılan doğrulma ve başı yana eğme gibi hareketler otolitik membranı ve üstteki otolitleri etkiler ¹⁷.

Utrikulustaki makula esas olarak alt yüzeyde ve horizontal plandadır ve şahıs dik durduğu zaman yerçekiminin yönüne göre başın yönelimini tespit etmede önemli rol oynar. Öte yandan, sakkulustaki makula düşey düzlemde yerleşmiştir ve bu nedenle insan yatay durumdayken denge organı olarak çalışır ⁷.

Makulada striola denen ve makulanın ortasında olan bir çukurluk bulunur ve her bir makulayı lateral ve medial olmak üzere iki bölüme ayırır. Utrikül makulasındaki kinosilyum striole doğru yerleşmişken, sakkül makulasındaki kinosilyum striolanın aksi yönüne yerleşmiştir. Bu nedenle her iki otolitik membranın belli yönlerde deplasmanları striolanın her iki taraftaki tüylü hücrelerin zıt yanıt üretmelerine neden olur. Bu pratikte lineer bir hareketle titreşim tüylerin uyarılma doğrultusunun değişik olması sonucunu doğurur. Otolitik membranın hareketi ile titreşim tüylerdeki polarizasyon değişiktir ⁵.

Utrikulus ve sakkulusun makulalarındaki farklı tüy hücrelerinin çeşitli yönlerde yönelmiş olması başın değişik durumlarında farklı hücrelerin uyarılması açısından özellikle önemlidir. Farklı tüy hücrelerinin uyarılma modelleri başın yerçekimine göre pozisyonunu bildirir. Bunun üzerine,

Vestibüler, serebellar ve retiküler motor sistemler uygun postürel kasları uyarıp dengeyi korurlar.

Vücut aniden ileriye doğru hamle yaptığında, yani vücut ivme kazandığında, etrafındaki sıvıdan daha büyük özkütleyle sahip olan otolitler tüy hücrelerinin silyası üzerinden geriye doğru düşer ve sinir merkezlerine dengenin kaybolduğu bilgisi taşınır; şahıs arkaya doğru düşme hissine kapılır ve otomatik olarak otolitler eski yerine gelinceye kadar öne doğru eğilir. Böylece makulalar doğrusal ivmelenme esnasında dengeyi, tamamen statik yöntemle korur.

Makulalar dorsusal hızın tesbitinde görev yapmazlar. Koşucular koşmaya başladığında ivme nedeniyle arkaya düşmemek için öne doğru daha fazla eğilmelidirler, fakat bir kere koşma hızına erişilince bir vakum içinde koşuyorlar ise eğilmeye gerek kalmaz. Açık hava ortamında koşanlar, sadece havanın vücuda olan direnci nedeni ile dengeyi korumak için öne eğilirler; bu durumda eğilmeye sebep olan makulalar değil, uygun denge düzenlemelerini başlatarak düşmeyi önleyen derideki basınç reseptörlerine havanın yaptığı basınçtır.

2. Santral Vestibüler Sistem Fizyolojisi

Vestibüler end organdan gelen lifler 8. kraniyal sinirin Vestibüler bölümü ile bulbus ve pons arasında santral sinir sistemine ulaşır Vestibüler nükleuslarda sonlanır. Liflerin bir kısmı da nükleuslarda sonlanmadan traktus vestibüloserebellaris yolu ile serebelluma gider.

Her bir tarafta en az 10 ayrı vestibiler nükleus bulunur fakat bunlardan dördü en belirgin olanıdır. Superior ve medial nükleuslar sinyalleri başlıca

semisirküler kanallardan alıp medial longitudinal fasikulus (MLF) yoluyla impulslar göndererek göz hareketlerini, traktus vestibülospinalis medialis yoluyla impulslar gönderip baş ve boyun hareketlerini kontrol eder.

Lateral Vestibüler nükleus başlıca utrikülus ve sakkulusdan sinyaller alıp traktus vestibülospinalis lateralis yoluyla hareketleri kontrol eder.

Inferior Vestibüler nükleus hem semisirküler kanallardan hem de otolit organlardan sinyaller alıp traktus vestibüloserebellaris yoluyla sinyalleri, serebelluma ve beyin sapının retiküler formasyonuna gönderir ¹³.

Santral Vestibüler Yollar

1-Vestibülo-oküler Refleks (VOR): Kişi hareket yönünü ani olarak değiştirdiğinde veya başını yanlara, öne ya da arkaya doğru eğdiğinde bile, bakış yönünü sabit tutan otomatik kontrol mekanizmaları olmasaydı, görüntüyü retinada sabit tutmak olanaksız olacaktı. Ayrıca bakışlar net bir görüntü almaya yetecek bir süre cisme sabitlenmezse, görüntünün fark edilme olanağı azalacaktır ⁷. VOR; Baş hareketi sırasında bütün labirent reseptörlerinin simültane uyarılması sonucunda ortaya çıkan kompanse edici göz hareketleri olarak tanımlanabilir. Düz bakış sırasında bakışı sabitlemeyi amaçlar. Bu amaçla gözler retinadaki imajı sabitleyebilmek için başın aksi yönüne ve aynı hızla hareket ederler. Baş hareketleri ile gözler arasındaki bu ilişki denge içinde gereklidir ve VOR'ın nedenidir. Başın pozisyon değişikliklerini anında SSS'ne iletir. Ancak pozisyon hakkında bilgi vermez. Bunun için optokinetik sisteme ihtiyaç vardır. Optokinetik sistem ise SSS'ne başın pozisyonu hakkında bilgi verir. VOR refleksin meydana gelişinde vestibüler sinir, vestibüler çekirdekler ile göz motor çekirdekleri arasında bağlantıyı

sağlayan lifler (sekonder Vestibüler nöron) ve göz motor çekirdeklerinden göz kaslarına giden lifler (motor nöron) rol oynar.

- Horizontal kanal VOR: Horizontal kanalın elektriki uyarılması her iki gözde uyarılan kanalın aksi yönünde horizontal bir harekete neden olur.
- Superior kanal VOR: Her iki gözün üst kutuplarından yukarı ve karşı tarafa doğru çekilmesi ve karşı tarafa doğru dönme hareketi yapmasına neden olur.
- Posterior kanal VOR: Uyarılması aynı tarafa doğru dönme hareketi ve aşağı aynı tarafa doğru çekilme hareketi meydana getirir.

Horizontal lineer hareketler sırasında utrikulus makulasından uyarımlar doğar. Utrikulus makulasının uyarılması ile gözlerde torsiyonel hareketler ortaya çıkar. Yani her iki göz üst kutupları aksi yönde hareket eder. Sakkulus makulasının üst tarafının uyarılması yukarıya doğru, alt tarafının uyarılması aşağıya doğru göz hareketlerine neden olur ⁵.

2-Vestibülospinal refleks (VSR): Vestibüler çekirdeklerden lateral ve medial vestibülospinal yol olarak 2 adet vestibülospinal yol çıkar. Lateral vestibülospinal yol medulla spinaliste sakral seviyeye, medial vestibülospinal yol ise servikal seviyeye uzanır. Bu yollarla inen uyarıcılar, gövdeyle ekstremitelerin ekstansör kaslarının tonusunu güçlendirerek; yer çekimine karşı ayakta durmayı sağlarlar. Vücudun hareketleriyle birlikte düşmenin önlenmesi, başın dengeli hareketi ve postüral stabilitenin korunması için, dengeleyici vücut hareketlerini organize eden bir refleks meydana getirirler. Buna vestibülospinal refleks (VSR) adı verilir. Bu refleksin başın ve vücudun dik konumunu koruyucu bir işlevi vardır.

3-Vestibülokolik refleks (VCR): Bu reflekste, bir kişi başı serbest bırakılarak hiç beklenmedik bir sırada bir yöne doğru döndürülürse baş ilk pozisyonunu muhafaza etmek ister. Vestibüler sistem semisirküler kanallardan başlayıp boyun kaslarına uzanan bir refleksle başı eski pozisyonuna getirir ²⁰.

B. GÖZ HAREKETLERİ ve KONTROLÜ

Retinanın periferik bölgesinde görme keskinliği oldukça düşük, fovea sentraliste ise oldukça yüksektir. Bir cismin görüntüsü retinanın periferinde teşekkül ederse cismi ayrıntılarıyla görmek için görüntünün fovea sentralüse düşürülmesi gerekir. Görüntüyü iki gözün fovea sentralisine düşürmek için göz hareketlerine ihtiyaç duyulur.

Göz hareketlerinden sorumlu supranükleer merkezler verjans ve konjuge hareketler olmak üzere iki tip göz hareketini yapan kas gruplarını idare ederler. Bunlardan konjuge hareketler her iki gözün aynı yöne hareketini, verjans hareketler ise iki gözün içe (konverjans) veya dışa (diverjans) hareketlerini sağlarlar. Konjuge hareketler ise horizontal konjuge hareket ve vertikal konjuge hareket olmak üzere ikiye ayrılır. Göz hareketlerinin başlangıç noktası frontal ve oksipital lobdur. Horizontal konjuge hareketler abduzens nükleusunda bulunan iki tip nörondan (motor ve internükleer) başlar. Internükleer nöronların aksonları medial longitudinal fasikulus (MLF) içinde seyrederek alt pons düzeyinde çaprazlaşırlar ve 3. kraniyal sinirin medial rektusu innerve eden bölümüyle sinaps yaparlar. Bu sistem vestibüler, optokinetik, pursuit ve sakkadik sistem tarafından kontrol edilir ve kullanılır. Vertikal konjuge bakış ise okülomotor ve troklear sinir nükleusları tarafından idare edilir.

Göz hareketlerinin fonksiyonel sınıflandırılması ise şu şekildedir.

- 1-Sakkad
- 2-Pursuit
- 3-Optokinetik
- 4-Verjans
- 5-Vestibüler
- 6-Nistagmus

Hareket eden bir objeyi takip etme gibi amaca yönelik göz hareketlerinin yapılmasında serebral korteks ve beyin sapında birçok merkez bulunur, bu merkezlerin tümüne oküler motor sistem denir

Sakkadik göz hareketleri

Sakkadik göz hareketleri göz hareketlerinin en hızlısıdır. Bakış yönünde istemli değişikliklerdir. Periferik duyu (örn; ağrı), görsel veya işitsel uyarılar sakkadik stimülasyona neden olur. Görme alanının periferindeki cismin görüntüsünü fovea sentralise yerleştirmek için hızlıca hareket edebilir, böyle bir göz hareketi bir sakkad'dır. Sakkadlar için görsel uyarı, hedefin retinadaki gerçek pozisyonu ve fovea sentralisteki istenilen pozisyonu arasındaki farktan dolayı, retinanın pozisyonunun hatalı görülmesidir. Bir kez pozisyon hatası hissedildiğinde 200 ms'nlik bir gecikmeden sonra gözler yeni pozisyonuna sıçrarlar. Bu sırada agonist kaslar maksimal kasılırken, antagonist kaslar hareketin mümkün olduğunca hızlı olabilmesi için tamamen gevşerler. Sakkadik hareket sırasında görsel algı baskılandığı için bulanık görme olmaz.

Sakkad oluşumunda beyin sapında bulunan burst hücreleri (premotor burst nöronlar) görev alır. Horizontal sakkadların meydana gelmesinde parapontin retiküler formasyondaki burst hücreleri, vertikal sakkadların

oluşumda rostral mezensefalonda bulunan burst hücreleri rol oynarlar. Torsiyonel ve vertikal sakkadlar için MLF'un rostral intersisyal nükleusunda bulunan burst nöronlar görev alır.

Sakkad oluşumunda beyin sapı dışında yüksek düzey kontrolü de önemlidir. Frontal korteks (8. alanı), posterior parietal korteks, bazal ganglionlar, süperior kollikulus, nükleus retikülaris tegmenti pontis ve serebellum sakkadın üst düzey kontrolünde yer alır. Posterior parietal korteks vizüel hedeflere sakkadların proplanmasında rol oynar. Serebellar hemisferlerin sakkad oluşumunda rolü tam olarak bilinmemektedir. Serebellum lezyonlarında sakkadik dismetri meydana gelir.

Frontal lobun 8. alanından başlayan yollar, dorsomedialde uzanarak internal kapsülün ön kısmından ve talamusundan geçerler, mezensefalonun alt kısmında ve ponsun üst kısmında çaprazlaşırlar ve ponsun alt kısmında paramedian pontin retiküler formasyonda (PPRF) sonlanırlar. Sol PPRF sol abduzens nükleusuna, sağ PPRF sağ abduzens nükleusuna lifler gönderir. Sağ 8. alan stimülasyonu gözlerin sola konjuge hareketiyle, sol 8. alan stimülasyonu gözlerin sağa konjuge hareketiyle sonlanır.

Pursuit göz hareketleri

Hareket eden bir objenin görüntüsünün fovea sentraliste kalmasını sağlayan göz hareketleridir. İstemli göz hareketleridir. Pursuit kontrol sistemi, takip edilen hedefin hızı yaklaşık 90 derece/sn'ye kadar olan göz küresi hareketlerini hedef hareketine uydurabilir. Fakat hedef bu hızın üstünde olduğu zaman hedefin görüntüsünü fovea sentralise düşürebilmek için sakkadik harekete ihtiyaç duyulur. Pursuit göz hareketinde sinyallerin hemen hepsi retina tarafından oluşturulur. Retinal ganglion hücrelerinin önemli bir

bölümünde görsel uyaranlar belli bir yönde ve belli bir hızda hareket ettiği zaman eksitasyon olur ve çıkan sinyaller doğrudan premotor sisteme gider. Bu göz hareketinin yapımında önemli anatomik yapılar vardır. Frontal korteks, parietal korteks, lateral genikulat nükleus, optik traktus nükleusu, pontin nükleuslar, serebellum, 3, 4, 6. kraniyal sinirler pursuit göz hareketinden sorumludur. Genel kanı pursuit göz hareketinin kortikal kontrolünde parieto-okspito-temporal birleşim yerinin önemli bir yapı olduğudur. Sağ parieto-okspito-temporal birleşim yeri sağa pursuit hareketi, sol parieto-okspito-temporal birleşim yeri sola pursuit hareketi kontrol eder. Beyin sapı ve serebelluma takip emirlerini ileten yollar tam olarak bilinmemektedir. Aynı zamanda pursuit sistem öğrenme, motivasyon, uyanıklık, ilaçlar, alkol vb faktörler tarafından etkilenir.

Optokinetik göz hareketleri

Devamlı baş rotasyonları sırasında vestibüler sistem bu duruma uyum sağlayamaz, belli bir süre sonra VOR kaybolur. Bunu kompanse etmek için optokinetik göz hareketleri ortaya çıkar. Optokinetik göz hareketleri yavaş göz hareketleridir. Bu sistemin anatomik yolları tam bilinmemektedir. Ancak vizüel stimülüsün beyin sapı yolları aracılığı ile vestibüler nükleustaki labirent sinyallerini birleştirdiği düşünülmektedir.

Verjans göz hareketleri

Verjans göz hareketleri konjuge göz hareketleri değildir. Değişik uzaklıktaki objelerin görüntüsünü (dışa doğru: konverjans) veya her iki gözün fovealarını ilgilenilen tek bir obje üzerine yönlendirmek için (içe doğru: diverjans) gözleri zıt yönde hareket ettirirler. Oksipital lob (19. alandan) başlar ve 3.kraniyal sinirin nükleusunda sonlanır^{13,19,21,22,23}.

Vestibüler göz hareketleri

Vestibüler sistem tarafından gönderilen sinyallerle premotor sistem görsel hedefi başın hareketi süresince fovea sentraliste tutmaya yardım edecek kompensatör göz hareketleri oluşturur.

a-Premotor Sistem: Göz hareketleri kontrol sistemlerinden emirler alıp bu emirlere göre gereken hareketleri yaptıracak sinyalleri motor sisteme dağıtır. Premotor sistemin emirleri kontrol sinyallerine dönüştürmesinde iki yol vardır. Bir doğrudan yol (straight through pathway) ve bir de entegratör. Doğrudan yol emir sinyallerini değiştirmeksizin motor sisteme aktarır. Bu yol gözün bir pozisyondan diğerine hareketinden sorumludur. Nöral entegratör ise gözün hareketten sonra yani pozisyonda kalmasını sağlar. Bunu, giren emir sinyaline bir entegrasyon yaparak, motor nöron sabit durum ateşleme seviyesinin değiştirilmesi ile gerçekleştirir.

b-Motor Sistem: Ekstraoküler kaslar ve okülomotor sinirden oluşmaktadır. Göz hareketlerini sağlayan göz küresine yapışık 6 kas vardır. Bunlardan dördü gözün düz seyreden kasları olarak iç, dış, alt ve üst bölgelerindeki kaslardır. İki tanesi de oblik olarak seyreder.

1-M. Rektus Superior: Göz küresinin üst kısmına yapışık. Siniri N. Okülomotoriustur. Göz küresinin yukarı ve içe doğru hareketini sağlar.

2-M. Rektus Inferior: Göz küresinin alt kısmına yapışık. Siniri N. Okülomotoriustur. Gözün aşağı ve içe doğru hareketini sağlar.

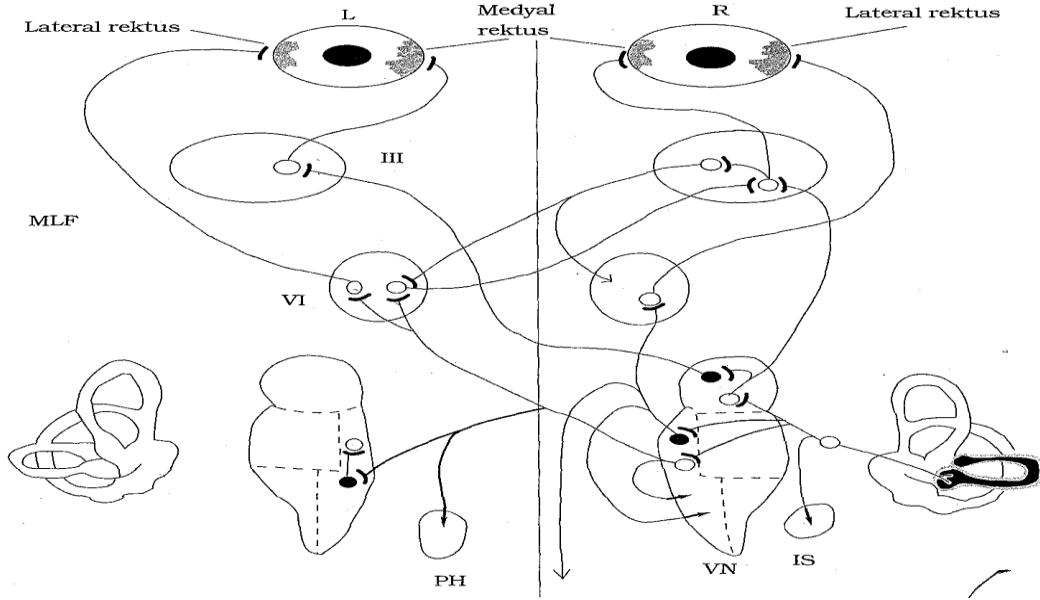
3-M. Rektus Medialis: Göz küresinin iç kısmına yapışık. Siniri N. Okülomotoriustur. Göz küresinin içe doğru hareketini sağlar.

4-M. Rektus Lateralis: Göz küresinin dış kısmına yapışiktır. Siniri N. Abducensdir. Göz küresinin dışa doğru hareketini sağlar.

5- M. Obliquus Superior: Göz küresinin üst kısmına yapışiktır ve oblik seyereder. Siniri N. Troklearistir. Göz küresinin aşağı ve dışa doğru hareketini sağlar.

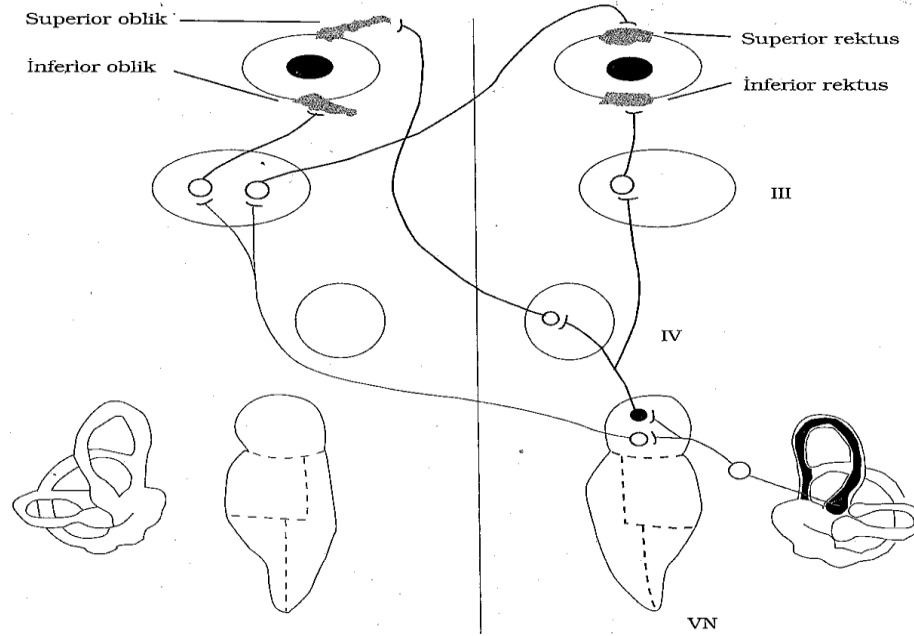
6-M. Obliquus Inferior: Göz küresinin alt kısmına yapışiktır ve oblik seyreder. Siniri N. Okülomotoriustur. Göz küresinin yukarı ve dışa doğru hareketini sağlar ¹⁴.

Horizontal Semisirküler Kaynaklı Göz Hareketleri: Horizontal semisirküler kanallar istirahat halindeyken kontralateral PPRF'ye eşit miktarda uyarı vererek dört horizontal rektus kasının dengede kalmalarını sağlarlar. Başın sağa rotasyonu endolenfin sol ampulladan uzağa ve sağ ampullaya doğru kayması ile sol ampulla uyarı azalması ve sağ ampullada uyarı artması ile sonuçlanır. Sağ vestibüler sinirden kalkan uyarılar, medial vestibüler çekirdeğe gelir. Buradan kalkan uyarılar kontralateral abducens çekirdeğe ve ipsilateral okülomotor çekirdeğe uyarı gönderir. Kontralateral abducens çekirdekten kalkan uyarılar sol göz lateral rektus kasını, ipsilateral okülomotor çekirdekten kalkan uyarılar sağ göz medial rektus kasını eskite eder. İnhibe edici liflerin izlediği yol şöyle çizilebilir: Medial vestibüler çekirdekten kalkan uyarılar ipsilateral abducens çekirdeğe ve buradan lateral rektus kasını inhibe eder. Superior vestibüler çekirdekten kalkan uyarılar kontralateral okülomotor çekirdeğe ve buradan kalkan uyarılar medial rektus kasını inhibe eder (Resim 8).



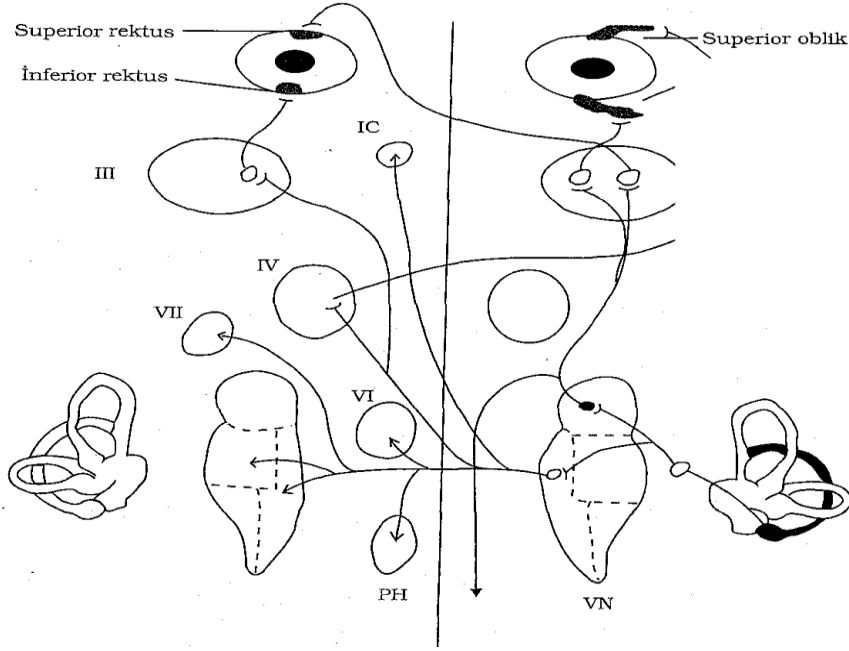
Resim 8: Horizontal semisirküler kanal kaynaklı göz hareketi

Anterior veya Superior Semisirküler Kaynaklı Göz Hareketleri: Çift taraflı superior kanal stimülasyonu yukarı deviasyona, tek taraflı stimülasyonu bu harekete ek olarak torsiyonel özellik ekler. Gözün üst kutbu uyarılan kanaldan uzaklaşır. Bu hareketin ortaya çıkması için ipsilateral superior rektus kası ve Kontralateral inferior oblik kasın kasılması gerekir. Bu kasların antagonistleri olan ipsilateral inferior rektus kası ve kontralateral superior oblik kasın inhibisyonu gerekir. Superior vestibüler sinirden kalkan uyarılar superior vestibüler çekirdeğe ve buradan karşı taraf okulomotor çekirdeğe gelir. buradan kalkan uyarılar ipsilateral superior rektus kası ve Kontralateral inferior oblik kasın kasılmasına neden olur. İnhibisyon ise; superior vestibüler sinirden kalkan uyarılar superior vestibüler çekirdeğe buradan ipsilateral okulomotor çekirdeğe ve troklear çekirdeğe gelir. Böylece ipsilateral inferior rektus ve kontralateral superior oblik kası inhibe olur (Resim 9).



Resim 9: Superior semisirküler kanal kaynaklı göz hareketi

Posterior Semisirküler Kaynaklı Göz Hareketleri: Çift taraflı posterior semisirküler kanal stimülasyonu aşağı deviasyona, tek taraflı stimülasyonu aşağı deviasyon ve aynı tarafa dönme hareketine neden olur. Vestibüler inferior sinirden kalkan uyarılar medial vestibüler çekirdeğe buradan kontralateral troklear ve kontralateral okulomotor çekirdeğe gelir. Troklear çekirdekten kalkan uyarılar ipsilateral superior oblik kasında, okulomotor çekirdekten kalkan uyarılar kontralateral inferior rektus kasında kasılmaya neden olur. İnhibisyon için; posterior vestibüler sinirden kalkan uyarılar medial vestibüler çekirdeğe, MLF, ipsilateral okülomotor çekirdeğe gelir. buradan kalkan uyarılar kontralateral superior rektus ve ipsilateral inferior oblik kasında inhibisyona neden olur ^{5,4} (Resim 10) .



Resim 10: Posterior semisirküler kanal kaynaklı göz hareketi

Nistagmus Göz Hareketleri

Nistagmus göz kürelerinin istem dışı, ritmik ve konjuge hareketleridir. Nistagmusun birçok sebebi ve formu vardır. Nistagmuslar iki büyük gruba ayrılır: Konjenital ve akkiz nistagmuslar. Konjenital nistagmuslar doğumdan başlayarak bütün yaşam boyunca vardır. Bir çeşit spontan nistagmustur. Hasta bu sürekli göz hareketlerine uyum sağlar ve görme yakınmaları yoktur. Nistagmusun ritmi düzenlidir yani yavaş ve hızlı fazı bulunmaz. Amplitüdleri küçük pandüler hareketlerdir. Akkiz nistagmusların yavaş ve hızlı fazı vardır. Amplitüd ve şiddetleri belirgindir. Periferik ve santral nedenlerle ortaya çıkabilir.

1. Periferik Nistagmuslar: Her zaman bilateral ve konjuge hareketlerdir. Horizontal rotatuar veya pür rotatuar olabilir. Hızlı yön sabittir ve hızlı yöne doğru bakış etkisizdir. Yavaş yöne doğru bakış nistagmusun şiddetini azaltır. Oküler fiksasyondan etkilenir. Başlangıçta çok şiddetli zamanla şiddette azalma ve kaybolma görülür. İşitme ve vestibüler sistem belirtileri birliktedir.
2. Santral Nistagmuslar: Tek taraflı ve diskonjuge olabilir. Herhangi bir yönde özellikle vertikal olabilir. Bakış yönüne göre değişir. Hızlı faz her zaman bakış yönündedir. Oküler fiksasyondan etkilenmez. Sürekli ve hatta zamanla artabilir. Santral sinir sistemi bozuklukları ile birliktedir ⁶.

Nistagmus klinik açıdan şu şekilde sınıflandırılabilir;

1-Fizyolojik (end-point) Nistagmus: Gözlerin 30 derece ve üstündeki yana bakışlarında ortaya çıkabilir. Bu tip nistagmuslara fizyolojik, fatigue, ya da end-point nistagmusu adı da verilir. Aynı şeyler aşırı yukarı ve aşağı bakışlar için de geçerlidir. Bakış 30 saniye ve daha fazla sürdüğünde normal bireylerin %60'ında görülür ^{6,24}.

2-İndüklenmiş Nistagmus:

- **İlaçla indüklenmiş nistagmus:** Bu trankilizanlar, fenotiazinler, antikonvülzanlar veya alkol alınmasını takip eden yaygın bir bulgudur. Bu tür ilaç ve toksinler arasında kurşun zehirlenmesi kodein, salisilatlar, bromidler, nikotin ve kinin de sayılabilir ²⁴.
- **Optokinetik nistagmus (OKN):** Görme alanının en az %90'nını dolduran ve hareket eden cisimlerin takibi ile ortaya çıkan ve bu

cisimleri fovea üzerinde sabit tutmayı amaçlayan göz hareketleridir. Bu şekildeki göz bir göz hareketi aralarda meydana gelen ve gözü tekrar merkeze almayı amaçlayan bir sakkad hareketi ile kesintiye uğrar. Bu şekilde uyarılan horizontal ve vertical OKN simetrik olduğu zaman fizyolojiktir. OKN'un simetrik olup olmadığı her iki yöne aynı hızda hareket eden nesneleri takipte ortaya çıkan OKN'un karşılaştırılması ile anlaşılabilir. OKN asimetrisi genellikle santral sinir sistemi bozukluklarında ortaya çıkar. Bununla birlikte nadiren Periferik vestibüler bozukluklar ve oküler anomalilerde de görülebilir. Periferik OKN asimetride daima spontan nistagmus var olup yönü üstün OKN yönüne doğrudur. En az 10 saniye süren bir optokinetik uyarı takiben ışıklar söndürüldüğü zaman nistagmus bir 30 saniye kadar daha devam ederki buna Optokinetik after nistagmus (OKAN) denir. OKAN sadece beyin sapı tarafından kontrol edilir.

- **Kalorik nistagmus:** Sıçrayıcı tiptedir ve hızlı faz yönüne göre isimlendirilir. Kalorik nistagmusu ortaya çıkarmak için dış kulak yolundan vücut ısısının 7 derece altında ve üstünde su (veya hava) akımı geçirmek gerekir. Bir kulak sıcak suyla yıkanırken oluşan nistagmusun yönü sıcak suyla yıkanan kulak yönündedir. Soğuk suyla yıkanırken oluşan nistagmus karşı kulak yönündedir. Kalorik nistagmus parametreleri (süre, genlik, frekans, yavaş faz hızı) yaşa bağlı olarak etkilenmektedir ^(4,24).

3-İstemli Nistagmus (Voluntary Nistagmus): Bazı normal bireyler hızlı göz ossilasyonları ortaya çıkarabilmektedir. Bunlar yüksek frekanslı (90-1000cycle/dk) ve düşük amplitüdlüdürler. Hızlı, konjuge, horizontal ossilasyonlardan oluşmaktadır. İleri geri sakkadlardan oluşmaktadır.

Subjeler bu ossilasyonları 20–30 saniyeden fazla sürdüremezler. Bu yetenek otozomal dominanttır ve popülasyonun %5’inde bulunabilir ^{24,25}.

4-Konjenital Nistagmus: Sağlıklı kişilerde doğuştan veya doğumdan kısa bir süre sonra görülen nistagmusu tanımlamada kullanılır. Sebebi belirsizdir. Nistagmusun önemli derecede azaldığı veya kaybolduğu “ölü nokta” (null point) olarak adlandırılan belirli bir bakış yönü vardır. Bu nistagmusu ortadan kaldırmak için ölü noktayı gözün primer pozisyonuna getirecek cerrahi müdahaleler yapılabilir ^{6,25,24}.

5-Bakışla Ortaya Çıkan Nistagmus (Gaze-evoked Nistagmus): Belirli açılardaki pozisyonlarda gözün fiksasyon yapamaması ve nistagmus oluşması ile karakterizedir. SSS’ni etkileyen ilaçlar, beyinsapı veya serebellar patolojilerde, göz kaslarına ait patolojilerde ortaya çıkabilir ⁴.

6-Vestibüler Nistagmus: Vestibüler nistagmaların yavaş ve hızlı olmak üzere iki fazı vardır. Hızlı faz yönüne bakıldığı zaman şiddeti artar. Nylen sınıflaması vestibular nistagmusların derecelendirilmesinde kullanılır.

Birinci derece nistagmus: Sadece hızlı faz yönüne bakıldığı zaman

İkinci derece nistagmus: Hızlı faz yönü vedüz bakış bakışta

Üçüncü derece nistagmus: Her üç yöne bakışta da ortaya çıkan nistagmustur ²⁶.

8-Periyodik Yön Değiştiren Nistagmus (PAN): Baş ve göz pozisyonunda bir değişiklik olmaksızın periyodik olarak yönü değişen nistagmustur. Konjenital veya sonradan kazanılmış olabilir. Yön değiştirme periyodu düzenlidir. Yön değişimleri arasındaki süre 1dk kadar kısa 6 dk kadar uzun olabilir. Gözler açıkken veya kapalıyken ortaya çıkabilir. Görülebildiği durumlar; beyin sapı iskemisi, demiyelinizan hastalıklar, travmadır.

9-Konvergence İçeçekme (retraktion) Nistagmusu: Ekstra-oküler kasların ko-kontraksiyonundan oluşur. Başlangıçta hasta sakkadik hareketlerde veya yukarı bakışta zorluk çeker. Hasta istemli olarak yukarıya doğru sakkadik göz hareketi yaptığında veya optokinetik veya vestibüler bir uyarı ile istemsiz olarak indüklenen yukarı doğru sakkadik göz hareketi yaptığında tüm Ekstraoküler göz kaslarında kontraksiyon meydana gelir ve gözler ritmik olarak retraksiyon ve konverjans yapar. Fakat vertikal doğrultuda düzgün takip yapabilir. Zamanla bu pursuit hareketler de kaybolur, yerine yukarı bakışlarda bilateral içeçekme nistagmusu görülür. Bu sendrom, pupil anomalileri, göz kapağı retraksiyonu, dorsal mezensefalon bölgesinin lezyonunu düşündürür.

10- See-Saw Nistagmus (Tahteravalli): Bir gözün ritmik olarak yükselip intorsiyon yaparken diğer gözün aşağı inip ekstorsiyon yapmasıdır. Bir gözün diğer göz hareketine zıt yönde eşlik etmesiyle karakterizedir. En çok primer pozisyon veya aşağı ve lateral bakışlarda göze çarpar. Üçüncü ventrikülde gelişen parasellar tümörden olabileceği gibi diğer önemli sebepleri üst beyin sapının vasküler lezyonları ve kafa travmasıdır^{24,25}.

11-Pozisyonel Nistagmus (PN): Başın vücuda göre pozisyonunu değiştirerek elde edilen nistagmustur. . Periferik tipte olan PN bir latent periyottan sonra görülür ve hem adaptasyon hem de yorulabilme özelliği vardır. Santral tipte olan PN yön değiştirme özelliğine sahip olup, latent, adaptasyon veya yorulma özelliği göstermez^{6,25}.

12-Spontane Nistagmus (SN): Vestibüler sistemden okülomotor nöronlara gelen sinyallerdeki dengesizlikten kaynaklanmaktadır. Spontane nistagmus bir akkiz nistagmustur⁽⁶⁾. Periferik veya santral vestibüler bir lezyondan

kaynaklanabilir. Periferik vestibüler sistemden kaynaklanan spontan nistagmus horizontorotatuar plandadır. Fiksasyonla nistagmusun şiddeti azalırken gözlerin kapanması ile artar. Hızlı faz yönüne bakıldığı zaman şiddeti artarken, yavaş faz yönüne bakıldığı zaman şiddeti azalır. Periferik lezyonun akut aşamasında spontan nistagmusun yönü sağlam kulağa doğrudur. SSS'ye ait lezyonlarda görülen spontan nistagmus sadece horizontal, sadece vertikal, sadece rotatuar veya miks yönde olabilir. Fiksasyonla şiddetinde bir değişiklik olmaz ⁴.

C. VIDEONİSTAGMOGRAFI (Video ENG)

Vestibüler fonksiyonun araştırılmasına ait ilk çalışmalar yirminci yüzyılın başlarına kadar uzanmaktadır. 1830 yılında Flourens, güvercinlerde ve tavşanlarda iç kulağı tahrip ettikten sonra kontrol edilemeyen göz hareketlerinin ortaya çıktığını saptamıştır. Bu hayvanlarda aynı zamanda hayvanın vücut dengesinin de bozulduğunu gözlemlemişlerdir. 1849 yılında Du Bois-Reymond kornea ve retina arasında elektiriki potansiyel farkının varlığını saptamıştır; Kornea pozitif elektirik yüküne ve retina ise negatif bir elektrik yüküne sahiptir. Sonraları bu yük farkı Kornea-retinal potansiyel (CPR) olarak adlandırılmış ve göz küresinin her iki yanına elektrotlar yerleştirerek bu göz hareketleri ile değişen potansiyel farklarının kaydedilmesine çalışılmıştır. CPR yardımı ile göz hareketlerinin kaydedilmesine Elektro-okülografi (EOG) adı verilmektedir. Jung 1939 yılında bu tekniği dizinessli hastalarda vestibüler fonksiyonları araştırmak için değiştirmiş ve vestibüler sistemi stimüle ederek ortaya çıkan göz hareketlerini ve bunun sonunda ortaya çıkan kornea-retinal potansiyel değişikliklerini kaydetmeyi başarmıştır. Bugünkü çağdaş ENG bu çalışmaların ürünüdür ⁵.

Bugünkü teknoloji ile vestibüler sistemin değerlendirilmesi ENG, postürografi, rotasyon testi ile olmaktadır. ENG bunlar içinde en sık kullanılan testtir. ENG özellikle dengesizlik hissi, denge bozukluğu olan hastaların değerlendirilmesinde faydalı bir laboratuvar testidir. Basit, güvenilir, noninvazif, kısmende ucuz bir testtir ²⁷. ENG ile vestibüler sistemin tümü değerlendirilmez. Vestibüler yollardan sadece VOR ile ilgili olanı değerlendirilir. ENG testi ile Meniere hastalığı, akustik nörinom gibi spesifik teşhis konamaz. Ancak vestibüler sistemde bir patoloji olup olmadığı, vestibülo-oküler yollardaki patolojinin periferik mi yoksa santral mi olduğu hakkında bilgi verebilir. Ayrıca ENG vestibülo oküler kontrolü etkileyen bozuklukların iyileşmesi ya da progresyonu hakkında klinisyene kantitatif bilgi verebilir ⁸.

Göz hareketleri EOG, manyetik sarmal tekniği (magnetic search coil system), infrared ENG, video ENG ile kayıt edilebilmektedir.

Bunlardan ilki ve en eskisi cilt elektrotları yardımıyla yapılan kayıt olan EOG. Bir kayıt sistemi olarak EOG yüzey elektrotlarının, yükselticinin, termal kâğıt ve yazıcının kullanılmasını gerektirir ⁴. Gözde kornea ve retina tabakaları arasında normalde 1 mV'luk elektriksel potansiyel fark vardır. Göz hareketleri ile değişen elektriksel gerilimler yükseltilirerek cihaza verilip göz pozisyonlarının kaydı sağlanmış olur. CRP adı verilen bu yük kayıt sırasında gözler orta hatta iken kalem orta hattadır. Göz küresi sağa doğru baktığında kornea sağdaki elektroda yaklaşırken sol elektrottan uzaklaşır. Retina içinse tam tersi söz konusudur. Retina soldaki elektrota yaklaşırken sağdakinden uzaklaşır. Böylece polarizasyon değişikliği meydana gelir ve kalem orta hattan ayrılır (yavaş faz). Göz küresi tekrar eski durumuna gelince (hızlı faz) kalem süratle izoelektrik hatta geri döner. Uluslararası kurallara göre kalem yatay göz hareketleri için: sağa doğru bakışta kalem yukarı doğru, sola doğru

bakışta kalem aşağı doru hareket eder ^{28,29}. Termal kâğıt üzerinde yapılan analizin doğruluğu analiz yapan kişinin hassasiyetine bağlı olarak değişim gösterebilir. Küçük amplitüdlü nistagmuslar termal kâğıt üzerine gözden kaçabilir. 40 dereceye kadar olan göz hareketleri 1 derecelik yanılma payıyla kaydedilebilir. Test esnasında hastanın gözünün kapatılması, bilgisayarlı olmayan sistemlerde sonradan hatırlanması için termal kâğıt üzerinde işaretlenmeyi zorunlu kılar. CRP'nin bireysel farklılıklar göstermesi, torsiyonel veya rotasyonel göz hareketlerinin kaydedilememesi tekniğin önemli bir dezavantajıdır. Göz hareketlerini örnekleme frekansı 30–60 Hz'den daha düşüktür. Buna karşın diğer kayıt sistemleri ile karşılaştırıldığında daha ucuz, kolay uygulanabilirliği bir avantaj olarak kabul edilmektedir ³⁰.

Ancak 1980 yılından sonra kompüterize ENG klinikler de kullanılmaya başlandı ²⁷. ENG terim olarak oküler nistagmusun elektro-okülografi ile kayıt edilmesidir. Fakat ENG ile vestibüler, görsel, servikal, kalorik, rotasyonel ya da pozisyonel uyarı sonucu oluşan nistagmoid yada diğer şekillerde olabilen tüm göz hareketlerini kaydeder. Standart ENG gereçleri;

- 1-CRP'yi yükseltmeye yarayan amplifikatör
- 2-Göz çevresinde istenmeyen kas aktivitesini ve odadaki elektriksel gürültüyü önlemek için filtreler
- 3-Sinyal kayıt cihazı
- 4-Yazıcı
- 5-Işık düzeneği
- 6-Su ve hava kalorik stimülatörleri

Standart ENG; okülomotor testler(sakkadik testler, pursuit test, OKN testi, gaze testi), kalorik testler ve pozisyonel testlerden oluşmaktadır ²⁷.

Manyetik sarmal teknikte ölçüm içinde bir telin balı olduğu kontakt lens benzeri bir aparatın oftalmik anestezi altında yerleştirilmesi ve hastanın manyetik enerji üreten bir kafes içinde bulundurulması gerekmektedir. Bu testle gözün vertikal, horizontal ve torsiyonel hareketleri kaydedilebilir. Örneklem frekansı sınırsızdır. Yüksek maliyet, hastanın teste adaptasyon güçlüğü, oftalmik anestezi gibi zorunluluklar pratikte çok fazla kullanılmamasına sebep olmaktadır ³¹.

Infrared ENG' de gözlük tipi bir aygıta yerleştirilmiş olan, iris ve skleranın sınırından yansıyan infrared ışığın göz hareketleri ile olan değişiminden faydalanılır. Gözlüğe monte edilmiş olan infrared ışık kaynağı gözün yüzeyini aydınlatır. Örneklem frekansı sınırsızdır. 20 dereceye kadar olan göz hareketlerini 0,1 derecelik bir doğrulukla kaydeder. Dezavantajı ise kayıt yaparken gözlerin açık olması, vertikal göz hareketlerini kaydedememesi ve uygulayan kişinin teknik ustalığını gerektirmesidir ^{30,32,33}.

Videonistagmografi (VNG); video kayıt tekniği video goggles adı verilen kayıt aygıtı takmayı gerektiren bir tekniktir. Horizontal, vertikal, torsiyonel göz hareketleri küçük video kameralarla monitorize edilmektedir. Hastanın gözleri kızıl ötesi bir ışıkla aydınlatılmakta fakat hasta bunu görmemektedir. Örneklem frekansı 60–240 Hz arasındadır.

VNG'nin klasik elektrotlu sisteme göre avantajları;

- 1-Elektrot kullanılmadığı için artefakt oluşmaz
- 2-Sık kalibrasyon gerektirmez
- 3-Vertikal göz hareketleri doğru olarak kaydedilebilir
- 4-Torsiyonel göz hareketleri kaydedilebilir ve fiksasyon supresyonu olmadan kaydedilebilir
- 5-Konjuge olmayan göz hareketleri daha kolay tanımlanabilir

Dezavantajı ise kayıt yaparken gözlerin açık olması gerekliliğidir ^{30,32,33}.

VNG testlerinin tercih edilen yapılış sırası

- 1-Okülomotor testler,
- 2-Pozisyonel testler
- 3-Kalorik testler şeklindedir.

1-Okülomotor Testler

Görsel bir uyaranla oluşturulan göz hareketlerinin nitelik ve nicelik olarak incelenerek VOR'ın değerlendirilmesi esasına dayanır. Okülomotor göz hareketlerinin oluşturulmasında kullanılacak araçlara ihtiyaç vardır (ışık barı, sarkaç vb). Işık barı, horizontal ve vertikal olarak ayarlanabilen bir bar ve üzerinde görsel uyarı olarak hastaya göre değişik açılarda LED'ler (light emitting diode) mevcuttur. Işık barı hastaya 1m mesafede ve hastanın gözleri ile aynı yükseklik seviyesinde olacak şekilde ayarlanmalıdır. Okülomotor testler şu ana gruplar altında toplanabilir.

Gaze Testi: Gaze, düz bakış demektir. Bu bakışın amacı, gözler açık ve bir cisme bakıyorken, o cismin foveadaki görüntüsünün sabit kalmasını ve görme netliğini sağlamaktır. Normal kişiler görme alanları içindeki bir cisme bakarken, bakışlarını bu cismin üstünde odaklayabilir ve görüntüyü sabit bir şekilde fovea üzerine düşürebilirler. Fiksasyon yeteneği bozulmuş kişilerde ise gözler sabit kalmaz ve bazı hareketler yaparlar. Bu kişilerde, rasgele göz hareketleri ya da nistagmus ortaya çıkar ³⁴.

Test hasta bir sandalyede dik bir pozisyonda otururken yapılır. Hastadan ışık barında 0 derece merkezi noktada, 20–30 derece merkezi noktanın

sağında, solunda, yukarısında ve aşağısında yanan ışıklara başını oynatmadan bakması istenir ⁴.

Hastada tek taraflı periferik vestibüler bir lezyon varsa bu noktalara fiksasyon yapamaz ve nistagmus ortaya çıkar. Nistagmus yönü bakış yönü ile değişmez ve yavaş fazı lezyon tarafınadır. Serebellar ve beyin sapı lezyonlarında ise bakış yönü ile nistagmus yönü değişir. Santral lezyonlarda vertikal nistagmuslar görülebilir. Vestibüler çekirdekleri tutan lezyonlarda göz vertikal ve horizontal hareket yapamaz ve rotatuar bakış nistagmusu ortaya çıkar ⁽⁵⁾. Barbitürat, fenitoin, karbamazepin ve alkol gibi maddeler fiksasyonu zayıflatır ve nistagmusun ortaya çıkmasına neden olur ³⁵. Bu testte gözler primer pozisyonda iken ortaya çıkan bir nistagmus çeşidi de, hastanın bakış yönü değişmediği halde 2–6 dk'da bir yön değiştiren periyodik alternan nistagmusudur. Bu nistagmus doğumsal veya edinsel olabilir. Edinsel olanlarda lezyon yeri serebellumdur. İlaç toksisitesi veya multiple sklerozda da görülebilir ³⁶.

Sakkadik Test: Sakkadik göz hareketleri bir noktadan diğer noktaya doğru olan hızlı göz hareketleridir. Görme alanının periferinde bir obje fark edildiği zaman sakkadik göz hareketleri sayesinde görüntü her iki gözde foveaya düşer. Sakkadik göz hareketleri istemli veya refleksif olabilir ³⁷.

Sakkadik testte hastadan ışık barının merkezine göre 15–20 derecelik bir açı ve 2–3 saniyelik aralıklarla bir sağda bir solda yanan ışıkları başını oynatmadan takip etmesi istenir ⁴.

Sakkadik hareketler değerlendirilirken üç parametreye bakılır. Sakkadik hareketlerin başlama latansı, sakkadik hareketin doğruluğu, sakkadik hareketlerin hızı.

1-Sakkadik Hareketin Latansı: Görsel uyarının verilmesi ile sakkadik hareketin ortaya çıkması arasında geçen zaman farkıdır. Normal bireylerde EOG tekniği ile 20 derecelik amplitüdü olan bir sakkadik hareket için latans 192 msn (129–255 msn) olarak ölçülmüştür ²⁹.

Sakkadik hareketin latansını ölçmek için çeşitli test yöntemleri geliştirilmiştir. Bunlar random test, ekspres sakkad test ve anti sakkad testtir. Klinikte kullanılan sadece random testlerdir. Bu testte hedef önceden tahmin edilmeyen bölgeye, tahmin edilmeyen zamanda hareket eder. Latansın kısalmasına hastanın uyarının çıkacağı anı tahmin ederek önceden göz hareketi yapması veya kalibrasyon hatası neden olabilir. Latansın uzaması dikkat eksikliği ve bazal gangliyonları tutan hastalıklarda ortaya çıkar ⁴.

Latanslar arası asimetri klinik olarak anlamlıdır ve superior kollikulus, pariyetal veya oksipital kortekste lezyonun göstergesi olabilir ³⁸.

2-Sakkadik Hız: Sakkadik hız 20 derecelik bir sakkadik hareket için EOG tekniği ile 210 msn ile 510 msn arasındadır. Maksimum sakkadik hızın yavaşlaması, normalden hızlı olması sakkadik hız anormallikleridir. Sakkadik hareketlerin yavaşlaması MSS'ni etkileyen ilaçların kullanımında, uykusuzluk ve yorgunlukta, bazal gangliyonları tutan hastalıklarda, serebellar hastalıklarda, göz kaslarına ve bunların sinirlerine ait hastalıklarda görülebilir.

3-Sakkadik Hareketlerin Doğruluğu: Sakkadik hareketlerin doğruluğundaki bozulmalar hipometri (undershoot dysmetria), hipermetri (overshoot dysmetria), pulsion, glissades. Sakkadik hareketlerin doğruluğunun bozulduğu durumlar dismetri olarak adlandırılır. Bu tür durumlar hem oküler hem de santral sinir sistemi bozukluklarında görülebilir.

a-Hipermetri: Horizontal sakkad çok büyüktür ve hedefin hareketinin tam tersi yönünde düzeltici sakkadik hareket oluşturur. Her zaman anormal değildir. Normal kişilerde primer pozisyona doğru yapılan sakkadlarda, 10 derecenin altında sakkadlarda, yeni lokalizasyondaki stimulusa doğru yapılan sakkadlarda geçici hipermetrik sakkadlar görülebilir. Hipermetri çok sık olursa (zamanın %50'sinden fazla), önemli büyüklükte (2 dereceden büyük) ve 20 dereceden büyük sentrifugal sakkadlarda olursa anormaldir ³⁹.

Devamlı hipermetri serebellar lezyonların klasik belirtisidir. Aynı zamanda görme defekti olanlarda, paralitik şaşılıkta hipermetrik sakkadlar görülebilir ⁴⁰.

b-Hipometri: Sakkadik hareket çok küçüktür ve hedefin hareket yönüne doğru düzeltici sakkadik hareket devam eder. Normal kişilerde 20 derece ve üzerindeki hedef hareketlerinde 1–2 derecelik hipometrik sakkadlar görülebilir.

Hipometrik sakkadlar herhangi bir hastalığa spesifik değildir. Devamlı ve belirgin hipometrik sakkadlar (hedef hareketinin %50'sinden az olan sakkadlar) bazal ganglion hastalıklarının belirtisi olabilir. Sadece bir yönde olan hipometrik sakkadlar görme alanı defekti veya tek taraflı serebellar lezyon belirtisi olabilir ⁴¹.

Pulsion: Pulsion terimi hedefi fiske etmek için düzeltici horizontal sakkadik hareket gerektiren sağa yada sola doğru olan vertikal sakkadlar için kullanılır. Yukarı ve aşağı doğru olan sakkadlar aynı horizontal yöne doğru çekilir ⁴².

Lezyon yönünde olan pulsionlar posterior serebellar arterin beslediği bölgelerin infarktı sonrasında görülür. Lezyon yönünün tersine doğru olan pulsionlar ise superior serebellar arterin beslediği bölgelerin infarktı sonrası görülebilir ⁴³.

Glissades: Bu terim sakkadik hareketin çabuk ve kendinden emin bir şekilde sonlanmadığı, kararsız, yavaş bir sonlanma olduğu zaman kullanılır ⁴⁴.

Glissadlar beyin sapının gözü yeni pozisyona getirmek için gerekli okülomotor aktivite aktivasyonun yanlış hesaplanması ya da elastik güçlere karşı gözü yerinde tutmak için gerekli inervasyon adımının yanlış yapılmasından kaynaklanır. Burada hareketin başlatılması ve sonlandırılması basamaklarında problem mevcuttur. Oküler myasteni hastalarında glissadlar oldukça sık görülür ⁴⁵.

Pursuit Test: Yavaş hareket eden bir cisme bakarken hareket eden cismin hızı ile göz küresinin hızını eşitleyip görüntünün fovea üzerine düşmesini sağlamak, oküler pursuit olarak adlandırılır. Test hastanın dik oturma pozisyonunda iken, ışık barı üzerinde sağdan sola doğru ve soldan sağa doğru hareket eden ışığı başını oynatmadan göz hareketi ile takip etmesi esasına dayanır. Uyaranın lokalizasyonunun hasta tarafından bilinip bilinmemesine göre iki temel uyaran tipi vardır. Hasta tarafından bilinen uyaran tipinde frontal-kortikal yolların değerlendirilmesinde, bilinmeyen tipinde ise oksipito-parietal kortikal yolların değerlendirilmesinde kullanılır. Bilinmeyen tipi henüz cihazlarda mevcut değildir.

Testin sonuçlarının değerlendirilmesinde kazanç (gain), faz ve akselerasyon kriterleri açısından yapılır ⁴⁶.

Kazanç, göz hareketlerinin hızının hedef hızına oranıdır. Uyarının frekansından ve test edilen kişinin yaşından önemli ölçüde etkilenir. Normal kazanç değeri 0,8 ve üzeri olmalıdır. Kazancın 0,8 ile 0,2 arasında olduğu hastalarda dikkat eksikliği, SSS etkileyen ilaç kullanımı veya SSS lezyonu söz konusu olabilir. 0,2 'nin altında ise SSS lezyonu muhtemeldir.

Faz, hedef ile göz pozisyonu arasındaki zamansal ilişkiyi ifade eder. Normal bireyler ışığı 0 derece faz farkı ile takip edebilir.

Hızlanma (akselerasyon) ilk 100 ms içindeki göz hareketinin hızındaki değişimi ifade eder.

Bu parametreler her iki gözde asimetric olarak da elde edilebilir. Bu durum akut parietal veya frontal lobu tutan durumlarda veya şiddetli spontan nistagmus durumunda görülür ⁴⁷.

Normal bireylerde elde edilen grafik düzgün, sinüzoidaldir. Yakın takip bozulduğu zaman hasta hedeften geri kalmamak için düzeltici sakkadlara ihtiyaç duyar. Grafik yapıldığı zaman dişli çark paterni (cogwheel) oluşur. Bu serebellar patolojiyi düşündürür ²⁷.

Kronik periferik vestibüler hastalıklarda pursuit testi, normal sonuç verir. Ancak akut vestibüler bozukluklarda pursuit anormallikleri optokinetik nistagmus ortaya çıkar. Bunun için cismin sağlam tarafa doğru hareket etmesi gerekir.

Optokinetik Test: Optokinetik sistemin amacı başın yavaş hareketleri sırasında görüntüyü fovea üzerine düşürmektir. Optokinetik sistem vestibüler sistemin tamamlayıcısı gibi düşünülmelidir. Çünkü vestibüler sistemde aynı

şekilde VOR yardımı ile başın ani hareketleri sırasında görüntüyü fovea üzerine düşürmek görevine sahiptir. Optokinetik sistemle vestibüler sistem arasındaki fark, hız farkıdır. Birincisi yavaş fazlı baş hareketleri sırasında görev yaparken vestibüler sistem başın hızlı hareketleri sırasında görev yapar. Günlük yaşamımızda çok değişik baş hareketleri ortaya çıkar. Başın hareket hızına göre, bu iki sistem devreye girer ve görüntüyü fovea üzerine düşürür. Optokinetik sistem nistagmusunu ortaya çıkarmak için üzerinde düşey çizgiler bulunan silindir ya da ışıklı bar kullanılır. Hasta bu hareket eden cisimlere bakarken tıpkı vestibüler sistemin uyarılması gibi nistagmus ortaya çıkar. Optokinetik sistem bozukluklarında meydana gelen nistagmus asimetrik, düşük amplitüdlü ve dalga formu bakımından zayıf bir nistagmustur⁵.

OKN'da incelenen parametreler kazanç ve fazdır. Kazanç, göz hızının verilen uyaranın hızına olan oranıdır. Saniyede 60 derecelik bir hızla verilen OKN uyaran için kazanç 0,5'dir.

Faz, sadece sinüzoidal uyaran için kullanılan bir parametre olup göz ve uyaranın zamansal ilişkisini inceleyen bir parametredir.

OKN 'da görülen anormallikler; tamamen kaybı veya simetrik azalma santral veya periferik çift taraflı vestibüler patolojilerde, asimetrik OKN tek taraflı vestibüler patolojilerde görülür⁴⁷.

OKN monooküler olarak incelendiğinde görme alanının temporalinden nazaline doğru olan uyaranlarla (TN), nazalinden temporaline doğru olan uyaranlar (NT) tarafından oluşturulan optokinetik hareketler simetriktir.

Yaşamın ilk 6 ayında monooküler OKN'un (MOKN) TN uyaranlarla oluşturduğu nistagmoid hareketlerin belirgin, ritmik ve sıçrayıcı vasıfta olduğu,

NT uyaranlarla oluşan hareketlerin düzensiz, düşük genlikli, bozuk frekanslı nistagmoid hareketler olduğu veya hiçbir hareketin izlenmediği görülmüştür. Bu durum optokinetik asimetri olarak adlandırılır, normal sağlıklı bireylerde yaşamın ilk 5–6 ayında fizyolojiktir ve 6. aydan sonra OKN düzelerek simetrik bir hal alır.

MOKN'un TN komponenti binoküler nöronlardan bağımsız olan ve kontralateral direkt subkortikal uyarımlar ile yönetilir. NT komponenti ise görme korteksinin binoküler hücrelerinden ipsilateral traktus optikusun pretektal nükleus'a gelen indirekt kortikal nöral lifler ile yönetilir ^{48,49}.

Asimetri indeksi TN optokinetik kazancın, TN ve NT optikinetik kazancın toplamına bölünmesi şeklinde hesaplandı. Asimetri İndeksinin 0,5 olması mükemmel simetrik MOKN'u, 0,5'den küçük olması MOKN asimetrisinin NT'e olan üstünlüğü, 0,5'den büyük olması MOKN asimetrisinin TN'e doğru olan üstünlüğünü gösteriyordu ⁵⁰.

Spontan Nistagmus kaydı: Yavaş faz hızı 5 derece/sn'den fazla olduğu zaman klinik önem arz eder ⁵¹.

SN kayıtlarında kişi otururken ve gözler açık ve primer pozisyonda iken kayıt alınır.

2-Pozisyonel Testler:

Baş veya baş- gövdenin aktif olarak hareketinden kaynaklanan nistagmuslar positioning nistagmus adını alır. Buna karşın pozisyonel nistagmusta baş veya baş-gövde pozisyon değiştirdikten sonra yeni gelinen pozisyonun oluşturduğu yerçekimi etkisi söz konusudur. Pozisyonel

nistagmus baş veya baş-gövde yeni getirilen pozisyonda tutulduğu sürece devam ederken positioning nistagmus bir dakikadan fazla sürmez.

Pozisyonel testler bu açıdan dinamik ve statik pozisyonel testler başlığı altında toplanabilir ⁴.

Dinamik Pozisyonel Test: Dinamik pozisyonel test positioning nistagmusu ve onun görüldüğü benign paroksizmal pozisyonel vertigoyu (BPPV) teşhis etmeye yöneliktir. Dinamik pozisyonel testte ortaya çıkabilecek gözün rotasyonel ve torsiyonel hareketlerini EOG ile kaydetmek mümkün değildir. Onun yerine video ENG tercih edilir. Dinamik pozisyonel test posterior ve horizontal semisirküler kanal BPPV'sini saptamaya yönelik olarak ikiye ayrılır. Test öncesi hastalar, ne hissedecekleri konusunda bilgilendirilmeli ve her ne olursa olsun gözlerini açık tutmaları istenmelidir. Posterior BPPV'sine yönelik olan muayene Dix-Hallpike manevrası adını alır. Bu manevrada hasta muayene masasına oturtulur. Baş sagittal planla 45 derecelik açı yapacak şekilde bir yöne çevrilir. Takiben hasta aniden muayene masası üzerinde yatırılarak baş masanın üzerinden aşağıya sarkacak duruma getirilir. Bu esnada başın halen bir yöne çevrik pozisyonunu korumak önemlidir. Nistagmus varsa nistagmus sona erene kadar, yoksa en az 20 saniye beklenir ve takiben muayene masası üzerinde oturur pozisyona tekrar getirilir. Eğer baş sarkık pozisyonda iken nistagmus gözlenmiş ise oturur pozisyona geldiğinde nistagmusun yön değiştirip değiştirmediği gözlenmelidir. Aynı işlem diğer yöne doğru baş çevrilerek tekrarlanır.

Posterior BPPV'sinde görülen nistagmusun özellikleri şunlardır: Nistagmus, baş, patolojinin olduğu taraf doğru sarkık pozisyona getirildiğinde ortaya çıkar. Rotasyonel veya torsiyonel nistagmus 5–15 saniye gibi bir latansa sahiptir. Yaklaşık 1 dakika sonra şiddeti azalarak kaybolur. Hasta,

baş sarkık pozisyondan oturma pozisyonuna getirildiği zaman nistagmus yön değiştirir.

Horizontal BPPV'sini saptamaya yönelik muayenede hasta muayene masası üzerinde sırtüstü yatarken muayeneyi yapan kişi hastanın başını 30 derece kaldırarak Horizontal semisirküler kanalı uyarılmaya en müsait pozisyona getirir. Hasta başı 30 derece fleksiyonda iken aniden sağa veya sola doğru 90 derece çevrilerek göz hareketleri izlenir. Nistagmus varsa sona erene kadar yoksa en az 20 saniye beklenir. Takiben aniden aksi yönde 180 derece başı çevrilerek göz hareketleri izlenir. Aynı şekilde nistagmus varsa sona erene kadar yoksa en az 20 saniye beklenir. Horizontal BPPV'da görülen nistagmusun özellikleri şunlardır: Her iki baş çevirme hareketinde de horizontal ekseninde nistagmus görülür. Nistagmusun latansı birkaç saniyedir. Hastanın hissettiği baş dönme hissi daha şiddetlidir. Nistagmusun şiddetinin fazla olduğu taraf patolojinin olduğu taraf olacağından her iki taraf nistagmus şiddetlerine dikkat etmek gerekir ^{52,53}.

Statik Pozisyonel Testler: Göz hareketleri şu pozisyonlarda kaydedilir: Hasta otururken baş sağda, solda, sırtüstü yatarken baş sağda ve solda, baş ve gövde sağa çevrili, baş ve gövde sola çevrili, baş arkaya sarkık. Test hastanın gözleri kapalı iken yapılmalıdır. Bu şekilde vizüel süpresyon ortadan kaldırılmış olur. Gözler kapalı ve baş hareketsizken ortaya çıkan nistagmus organik bir hastalığın göstergesi olarak kabul edilir. Statik pozisyonel nistagmuslar periferik vestibüler hastalıklarda daha sıklıkla görülür. Ancak bu hastalığın periferik ya da santral olduğu üstüne kesin kanıt sayılmaz ^{4,5}.

3-Kalorik Testler:

Vestibüler testler içinde en sık kullanılan en eski testtir. Sağ ve sol taraf horizontal semisirküler kanalı değerlendirme imkânı verir. Kalorik testin dayandığı kritik nokta, endolenfin ısıtılması ve soğutulmasının bir endolenf akımı meydana getirmesidir. Endolenfin vücut ısısından 0,5 derece ısıtılması ve soğutulması endolenf akımı oluşturmak için yeterlidir. Vücut ısı ile verilen ısı arasındaki fark ne kadar büyükse meydana gelen nistagmusun şiddeti ve süresi o kadar artar. Örneğin 35 derece su verilerek meydana getirilen nistagmusun süresi, 30 derecelik su verilerek meydana getirilen nistagmusun süresinden daha küçüktür. Ancak 7 dereceden büyük farklar için bu kural geçersizdir. Bu nedenle en uzun nistagmus süresi meydana getiren 7 derece yani 30 ve 44 derecedeki stimuluslar kullanılır.

Kalorik testin meydana geliş mekanizması üstüne tartışmalar yapılmıştır. Breuere göre ısı farkı dış kulak yolundaki (DKY) sinirler yolu ile etki yapmaktadır. Ancak bu hayvan deneyleri ile doğrulanmamıştır. DKY'na gelen sinirler kesilse bile kalorik testte yanıt alınabilir. Kobrak'a göre ise DKY'daki damarların ısı nedeni ile büzülmesi veya açılması kalorik testin nedenidir. Yani bir çeşit vazomotor olayıdır. Ancak bu görüş de deneylerle kanıtlanamamıştır. Barany'e göre kalorik testin nedeni, endolenfin vücut ısısından farklı bir şekilde ısınmasıdır. Bu düşünce bugün gerçek olarak kabul edilmektedir.

Kalorik testte etkilenen kanal horizontal semisirküler kanaldır. Çünkü diğer kanallara göre en yüzeysel ve ulaşılması en kolay kanaldır. Verilen suyun veya havanın sıcaklığına göre horizontal semisirküler kanal endolenfi dış yüzünden soğutulmaya ya da ısıtılamaya başlar. Kalorik test için horizontal kanal vertikal pozisyona getirilmelidir. Soğuk verilince endolenfin

soğuması sonucu özgül ağırlığı artar ve bu yüzden yerçekiminin etkisi ile aşağıya doğru hareket eder. Bir endolenf akımı ortaya çıkar. Bu da kupulada harekete neden olur. Kupulanın hareketi istirahatteki elektirik yükünü değiştirir ve iki kanal arasında elektiriki yükler bakımından bir fark ortaya çıkar. Bu fark nistagmusu neden olur. Soğuk su verildiğinde ortaya çıkan nistagmusun hızlı fazı karşı kulağa doğrudur. Sıcak su verildiğinde ısınan suyun özgül ağırlığı azaldığı için endolenfin hareketi yukarı doğru olur ⁵.

Teste başlamadan önce hastanın her iki kulağı otoskopi ile muayene edilmelidir varsa buşon temizlenmelidir. DKY inflamasyonu olan hastalarda test inflamasyon geçene kadar ertelenmelidir. Kulak zarı perforasyon olan hastalara sulu kalorik test yerine havalı kalorik test yapılmalıdır.

Test hasta sırtüstü pozisyonda yatarken başın 30 derecelik fleksiyona alınır. Her bir kalorik uyarım arasında en az 5 dakika ara verilerek cevapların birbirini etkilemesi önlenmelidir. Test tam karanlık odada gözler açık, yarı karanlık bir odada gözler kapalı veya frenzel gözlüğü ile fiksasyon önlenerek yapılır ⁴.

Klinik olarak önemsiz görünmesine karşın kalorik testte irrigasyonların yapılma sırası konusunda farklı öneriler söz konusudur. Halmagyi ve arkadaşları (1999–2000) önce sağ sonra sol kulağın soğuk su ile takiben sağ ve sol kulağın sıcak su ile irrigasyonunu yapmış ⁵⁴. British Society of Audiology önce sağ sonra sol kulağın sıcak su ile sonra sağ ve sol kulağın soğuk su ile irrigasyonunu önerir ⁵⁵.

Açık loop kalorik testte tercih edilen uyaran parametreleri laboratuvarlar arasında değişiklik göstermesine karşın en sık kullanılanı 30 ve 44 derecede ayrı ayrı toplam 250 cc soğuk ve sıcak su ile 40 saniyelik irrigasyondur.

Kapalı loop sistemde tercih edilen uyaran parametreleri; su için 25 ve 46 derece, 60 saniye uyarı süresi ve 150 cc/dk akış hızıdır ⁵¹. Havalı kalorik testte 24 ve 50 derecede, 8 L/dk akış hızı ile, 60 saniye süreyle verilir ⁵⁵. Tüm uyaranlar için test süresince 200 saniyelik kayıt alınmalıdır.

Kalorik testte incelenen parametreler; nistagmus yavaş faz hızı, nistagmus latansı, amplitüdü, frekansı ve süresidir. Bunlar içinde en güvenilir ve en sık kullanılan parametre yavaş faz hızıdır ⁵⁶.

Kriter olarak yavaş faz hızı alındığında maksimum yavaş faz hızı, her iki kulakta her bir uyaran için nistagmusun zirveye ulaştığı 5 veya 10 saniyelik bir peryotta saniyedeki yavaş faz hızının ortalaması alınarak hesaplanır. Bilgisayarlı sistemlerde nistagmus bilgisayar tarafından otomatik olarak bulunur, testi yapan kişiden sadece bunu onaylaması işaretlemesi istenir. Bilgisayar takiben yavaş faz hızının hesabını otomatik olarak yapar ⁴.

Her iki kulakta her bir uyaranla elde edilen nistagmus cevabının yavaş faz hızı elde edildikten sonra horizontal kanalın fonksiyonel durumu için tek taraflı zayıflık (kanal parezisi) ve yön üstünlüğü için Jongkees formülleriyle araştırılır ⁵⁷.

$$\text{Tek taraflı zayıflık} = [(R30+R44)(L30+L44)] \times 100 \div (R30+R44+L30+L44)$$

$$\text{Yön üstünlüğü} = [(R30+L44)(R44+L30)] \times 100 \div (R30+R44+L30+L44)$$

Sonuçların değerlendirilmesinde her laboratuvarın, bahsedilen formüllerin normal değerlerini ve standart sapmalarını belirlemesi en doğru olanıdır. Literatürde birbirine yakın ama farklı rakamlar verilmiştir ⁴.

Test sonuçlarının yorumlanması:

a. Tek taraflı zayıflık (kanal parezisi): Basit olarak iki tarafın cevapları arasındaki farkın daha önceden belirlenen normal değerlerin üst sınırından fazla olması anlamına gelir ve her iki taraf arasında uyarılma açısından asimetriyi gösterir. Periferik vestibüler yapılara, vestibüler sinire ve 8. sinirin beyin sapına giriş yerine ait lezyonlarda görülebilir. Tek taraflı zayıflığa neden olan patolojiler vestibüler nöritis, Meniere hastalığı, labirentit, migren, akustik nörinoma ve 8. siniri tutmuş demyelinizan hastalıklar ve ilerleyici nükleer palsidir.

b.Yön üstünlüğü: Her iki yöne doğru olan nistagmus cevapları arasındaki farkın normal değerlerin üst sınırından fazla olması anlamına gelir ve tek taraflı zayıflık parametresinden farklı olarak lezyonun tarafı hakkında kesin bilgi vermez. Normal bireylerde nadiren görülebilen yön üstünlüğü, periferik vestibüler end organlardan kortekse kadar olan sahada bir patoloji göstergesi olabilir ⁴. İzole yön üstünlüğü olan hastalarda okülomotor testler sonuçları değerlendirilmeli, sonuçlar normal bulunursa bunun periferik patoloji lehine bir bulgu olduğu düşünülmelidir ⁵¹. Akut periferik lezyonlarda yön üstünlüğü ve tek taraflı zayıflık beraber bulunabilir. Bu durumda yön üstünlüğü sağlam tarafa doğrudur. Zamanla kompensasyon geliştikçe yön üstünlüğü azalır, ancak tek taraflı zayıflık devam eder.

c. Her iki kulakta kalorik cevabın zayıflığı: Çift taraflı cevabın yokluğu veya hipoaktif cevap vestibülotoksik ilaç kullanımı sonrasında, çift taraflı 8. sinir veya vestibüler çekirdekleri tutan lezyonlarda, benign intrakraniyal hipertansiyonda, beyin sapını ve serebellumu tutan nörodejeneratif hastalıklarda görülebilir. Çift taraflı zayıflık ve kriterleri için çok çalışma yapılmış. Gerçekde kalorik test VOR'ın sadece 0.002–0.004 Hz'teki

fonksiyonunu ölçtüğünden buzlu suya dahi cevap alınamadığında bu o tarafın fonksiyonunun tamamen kaybı olduğu anlamına gelmez. Çift taraflı total fonksiyon kaybı ancak rotasyonel testlerle ortaya konabilir ⁴.

d. Hiperaktif kalorik cevap: Nistagmus yavaş faz hızlarının labaratuvar için belirlenen normal değerlerin üst sınırlarının üzerinde olması durumudur. Sıcak uyaran için üst sınır 80 derece/sn, soğuk uyaran için 50 derece/sn'dir. Serebellar flokulüs ve nodulus, vestibüler çekirdekler üzerinde inhibitör etkiye sahiptir. Bu nedenle serebellar lezyonlarda bu İnhibisyon kalkar ve VOR daha fazla aktivite olur ⁴.

e. Fiksasyon süpresyonda başarısızlık: Kalorik test sırasında nistagmus cevabın zirveye ulaştığı anda, hastaya ışıklı bardaki merkez noktaya fiksasyon yaptırılarak test edilir ve fiksasyonla nistagmus yavaş hızının ne derece baskılandığı incelenir. Bu amaçla fiksasyondan hemen önceki 5 saniyelik periyottaki yavaş faz hızı ortalaması ile 5 saniye sonraki yavaş faz hız ortalaması esas alınır. Her laboratuvar kendisine ait normal değerleri ve bunların standart sapmasını belirlemelidir. Bazı araştırmacılar fiksasyon süpresyonun normal değerini en az %50 olarak bildirmiştir. Normal değer altındaki değerler SSS patolojisini yansıtabilir ⁴.

f. Kalorik inversiyon: Çok nadir bir bulgu olup kalorik nistagmusun yönünün beklenenin aksinde olması ile karakterizedir ve beyinsapı lezyonunun göstergesidir. Kulak zarı perfore olan hastalarda havalı irrigasyon sonrası kalorik inversiyon görülebileceği unutulmamalıdır ⁵⁸.

g. Kalorik perversiyon: Kalorik uyaranla oblik veya vertikal nistagmus oluşmasıdır ve dördüncü ventrikül tabanındaki beyinsapına ait lezyonlarda görülür ⁵⁹.

ENG Testinde Standartlar:

Denge laboratuvarları arasında testlerin yapıları arasında bir standart olmaması American National Standards Institute 'ün (ANSI), karşılaştırılabilir sonuçların elde edilebilmesi amacıyla bazı testlere bir standart getirmesine neden olmuştur. Getirilen standartlar American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery'nin denge alt komitesi tarafından onaylanmıştır. ENG'nin standart getirilen testleri ve yapıları şu şekilde tarif edilmektedir.

- Spontan Nistagmus Testi: Hasta dik bir şekilde otururken gözler açık ve ışığa fiske, gözler kapalı ve tam karanlıkta gözler açık pozisyonda 20 sn kayıt alınmalıdır.
- Gaze Testi: Spontan belirtilen pozisyonlarda 30 derecelik sağ ve sol ayrıca 25 derecelik yukarı ve aşağı ışık pozisyonları kullanılarak her biri 10 sn olmak üzere kayıt alınır.
- Sakkad Testi: 20 derece sağ ve sol horizontal sakkad testi tavsiye edilmekte vertikal sakkad testi standardizasyona dâhil edilmemiştir.
- Pursuit Testi: Sinüzoidal veya triangular uyaranlar kullanılabilir. Her ikisi için de maksimum açı 20 derecedir. Sinüzoidal uyaran için 0,2 ve 0,4 Hz'lik frekanslar kullanılır. Triangular uyaran için tipi için 40 derece/sn'lik hız standardı getirilmiştir.

- Positioning ve pozisyonel Testler: Positioning Testi için hasta oturur pozisyondan baş sağa sarkık, baş sola sarkık pozisyonları önerilmiştir. Pozisyonel testler için aynı pozisyonlara ilave bütün gövde ve başın sağ ve sol lateral pozisyonlara getirilmesi önerilmiştir.
- Kalorik Test: Kalorik uyaranların veriliş sırasında bir standart getirilmemiştir. Açık loop sulu kalorik testi önerilmiştir. Minimum 2–3 dk kayıt gerektiği bildirilmiştir ⁶⁰.

MATERYAL METOD

A. Çalışma Yeri

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz AD, Odyoloji BD, Prof. Dr. Necmettin Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi Rehabilitasyon Merkezinde gerçekleştirilmiştir.

B. Çalışma İzni ve Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü KBB AD - Odyoloji BD Yüksek Lisans Tezi olarak yapılmıştır. Gazi Üniversitesinin Etik Kurulu tarafından 27.04.2009 tarih ve 187 sayılı kurul kararı ile (EK 1) araştırmanın uygulanmasında sakınca görülmediği bildirilmiş ve ilgili AD başkanlığı ve Merkez Müdürlüğünün bilgisi ve desteği ile yapılmıştır.

Çalışmaya dâhil edilen bütün olgulara etik kurul izni alınırken uygulanması istenen ‘Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi İlaç Dışı Çalışmalar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu’ (EK 2) imzalatılmıştır.

C. Çalışma Grubu

Bu çalışma 18–65 yaş arası sağlıklı, gönüllü bireyler üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya dâhil edilenlerin tamamı, önceden Gazi Üniversitesi KBB AD’nda ve Odyoloji BD’nda değerlendirilmiş olgulardır.

Kayıtlar işitme ve denge sistemleri ile ilgili hiçbir yakınması bulunmayan, göz hareketlerini etkilediği bilinen ilaçlardan (antikonvülzanlar,

antihistaminikler, alkol, kodein, salisilatlar, bromidler vb.) herhangi birini kronik hastalığı nedeni ile kullanmayan kişilerden alınmıştır.

Çalışma dışı bırakma kriterleri

- Dış kulak, orta kulak ile ilgili anatomik problemi olan olgular
- Otoskleroz hikâyesi olan olgular
- Kronik otitis media hikâyesi olan olgular
- Akustik tümör hikâyesi olan olgular
- Aktif kulak akıntısı bulunan olgular
- Geçirilmiş kulak ameliyatı hikâyesi olan olgular
- Nörootolojik müdahale yapılan olgular
- Nöropsikiyatrik sorunu olan olgular
- Genel fiziksel kondüsyon bozukluğu olan olgular
- Boyun problemi olan olgular
- Çalışmada kullanılan odyolojik testlerin tamamı yapılmayan olgular
- Saf ses odyogramda hava-kemik aralığı saptanan olgular
- Yazılı izin alınamayanlar

D. Yöntem

1. Olguların Seçimi

Hastanemiz bünyesinde çalışan ve kliniğimize diğer tıbbi nedenlerle gelen kişiler arasından işitme ve denge sistemi ile ilgili hiçbir yakınması bulunmayan olgular arasından, kendilerine araştırma konusu izah edilerek ve izin alınarak toplam 40 olgu dâhil edilmiştir.

2. Çalışma Planı

Yukarıda belirtilen özelliklere uygun olan olgular, KBB uzmanı tarafından otoskopik değerlendirmeleri yapıldıktan sonra, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi İlaç Dışı Çalışmalar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (EK 2) ve merkezin çalışma mevzuatında olan anket formlarını doldurmuşlar, sonra ise timpanometrik ve odyolojik değerlendirmeler ile bireyin işitme kaybına ilişkin değerler öğrenilmiş, veriler elde edilmiştir. Daha sonra VNG testi yapılmıştır.

3. Veri Toplama Yöntemi

Olgulara ait veriler aşağıdaki şekilde toplanmıştır;

1-Klinik Bilgi Formu: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB AD, Odyoloji BD uygulama merkezinde rutinde kullanılmakta olan 'erişkin hasta bilgi formu (EK 3), bu çalışmada veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Bu form hastaya ilk başvurduğunda araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Bu formdan yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mesleği, sistemik hastalıkların varlığı, hastanın bilişsel yeteneği ve klinik tanıya yönelik bilgiler ile geldiklerinde bir KBB uzmanı tarafından yapılan otoskopik muayane bulguları alınmıştır.

2-Vertigo Belirti Ölçeği (VBÖ): Baş dönmesi ve dengesizlik hissi bulunan hastalardaki sıklıkla belirtilen somatik belirtileri, denge bozukluğunun yaratmış olduğu sonuçları, otonomik semptomları ve anksiyete, panik hiperventilasyon ve somatizasyon belirtilerini değerlendirmek için kullanılan bir ölçektir. Yardley ve arkadaşları tarafından (1992,1999) tarif edilmiştir. Baş dönmesi belirti ölçeği (EK 4) Türk, Alman, İspanyol ve İsveç dillerine çevrilmiştir.

Bu ölçekte baş dönmesi olan hastada sıklıkla karşılaşılan sorular sorulmaktadır. Hasta belirtilerin sıklıklarına göre belirlenen 0 ile 4 arasındaki numaralardan kendisine uygun olanı işaretler.

0=Hiçbir zaman

1=Nadiren (yılda 1–3 kez)

2=Bazen (yılda 4–12 kez)

3=Sıklıkla (ortalama ayda birden fazla)

4=Çok sık (ortalama haftada birden fazla)

İlk muayenede hastalar geçen bir yıl boyunca, ya da eğer baş dönmesi bir yıldan daha kısa süre içerisinde başlamış ise bu süre boyunca ki durumlarına göre işaretlerler. İkinci testte ise son 2 ay içindeki semptomlarını belirtirler.

Bu ölçek içinde sorulan sorular iki alt ölçeğe ayrılmakta ve puanlama ölçeklere ait maddelerin toplanmasıyla yapılmaktadır.

Alt Ölçekler:

—Baş dönmesi şiddetini değerlendirmek için (Vertigo şiddet ölçeği): 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 4, 5, 7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 11, 15, 18a, 18b, 18c, 18d, 18e maddelere verilen yanıtlara karşılık gelen rakamlar toplanır.

—Somatik anksiyete düzeyini ölçmek için (Somatik anksiyete ölçeği) 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22 maddelere verilen yanıtlara karşılık gelen rakamlar toplanır ⁶¹.

3-Vertigo Engellilik Anketi (VEA): Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB AD, Odyoloji BD uygulama merkezinde baş dönmesi şikâyeti ile gelen tüm

hastalara rutin olarak uygulanmakta olan 'Baş dönmesi engellilik anketi (EK 5) bu çalışmada da veri kaynağı olarak kullanılmıştır.

Yardley ve arkadaşları (1992) tarafından tarif edilen baş dönmesi engellilik anketi hastaların fiziksel ve sosyal aktivitelerindeki kısıtlamaları, bunun neden olduğu kronik anksiyete ile sosyal ilişkilerdeki bozulmayı sorgulamaktadır ⁶¹.

Baş dönmesi engellilik anketinde vertigoya bağlı fiziksel ve sosyal aktivitelerdeki kısıtlamalara ilişkin 25 soru bulunmaktadır. Bu sıkıntıların ne kadar sıklıkla yaşandığına dair 0 ile 4 arasında numaralandırılmış maddelerden kendisine en uygun olanını hastadan işaretlemesi istenir.

0=Hiçbir zaman

1=Nadiren (yılda 1–3 kez)

2=Bazen (yılda 4–12 kez)

3=Sıklıkla (ortalama ayda birden fazla)

4=Çok sık (ortalama haftada birden fazla)

Uygulanan testte 25 sorunun 13 tanesinde 0 (hiçbir zaman) numara maksimum engelliliği gösterirken (Örneğin; çevrede rahatça dolaşabiliyorum sorusu gibi), 12 tanesinde 4 numara engelliliğin olmadığını gösterir (Örneğin; Uzun mesafeler yürüyebiliyorum sorusu gibi).

Öncelikle başında * işareti bulunan maddelerden alınan puanlar tersine çevrilir. (0=4, 1=3, 2=2, 3=1, 4=0). Daha sonra puanlar toplanır. Aslan ve arkadaşları yaptıkları çalışmada baş dönmesi olan kişilerin sağlıklı gruba göre daha yüksek engellilik puanı aldığını ve Baş Dönmesi Engellilik anketi iyi

derecede bir istatistiksel güvenilirlik ve geçerliliğe sahip olduğunu göstermiştir

62.

4-İmpedansmetrik Değerlendirme: Otoskopik muayeneleri yapılan olgular ilk olarak timpanometrik incelemeye alınmıştır. İmpedansmetrik ölçümler Audio-Med SAT 30 model impedansmetre ile TDH-39 hoparlör kullanılarak yapılmıştır. Her iki kulak için orta kulak esnekliği ve basınç değerleri tespit edilmiş 500-1000-2000 ve 4000Hz'lerde ipsilateral ve kontralateral akustik refleks eşiklere bakılmıştır. Elde edilen timpanogramlar Tip A, Tip B, Tip C, Tip D olarak sınıflandırılmış ve Tip A olanlar çalışmaya dâhil edilmiştir ⁶³.

5-Odyolojik Değerlendirme: Interacoustic AC-40 klinik odyometre kullanılarak IAC (Industrial Acoustic Company) standartlarındaki sessiz odalarda araştırmacı tarafından değerlendirme yapılmıştır. Hava yolu işitme eşikleri TDH-39 hoparlör kullanılarak, kemik yolu işitme eşikleri Radio Ear B 71 vibratör kullanılarak ölçülmüştür. Odyolojik değerlendirme saf ses işitme eşik testleri (hava ve kemik yolu) ve konuşma testleri (konuşmayı alma ve konuşmayı ayırt etme) uygulanmıştır.

—Saf ses işitme eşik testleri: Olgular 125-8000 Hz aralığında hava yolu ile 500-4000Hz aralığında kemik yolu işitme eşikleri ölçülmüştür. Bu çalışmada 500-1000-2000Hz hava yolu işitme eşiklerinin ortalamasından yararlanılmıştır. Bulunan bu değer kişinin sahip olduğu işitme kaybının derecesinin belirlemektedir. Günlük yaşantıda kullanılan konuşma seslerinin çok büyük çoğunluğu bu frekanslar içinde kaldığı için işitme kaybı derecesinin tanımlanmasın

da bu frekanslar tercih edilir. İşitme kaybı dereceleri; ⁶⁴

Saf Ses Ortalaması(dB)	İşitme Kaybı Derecesi	Derece
0–15 Db	Normal İşitme	Normal
16–40 dB	Çok hafif derecede işitme kaybı	Slight
41–55 dB	Hafif derecede işitme kaybı	Mild
56–70 dB	Orta derecede işitme kaybı	Moderate
71–90 dB	İleri derecede işitme kaybı	Severe
91 dB ve üzeri	Çok ileri derecede işitme kaybı	Profound

Hava yolu işitme eşikleri belirlendikten sonra kemik yolu işitme eşikleri bulunmuştur. Bu testte elde edilen cevap iç kulağın cevabıdır. Kemik yolu eşikleri 500–4000 Hz arasındaki frekanslarda ölçülür. 250 Hz'deki mekanik titreşimin sestten daha kuvvetli olması, hastanın bu uyarana cevap verme riski doğmaktadır. Kemik yolu işitmenin ölçülmesindeki amaç işitme kaybının tipini belirlemektir. Araştırmada hava kemik aralığı olmayan olgular çalışmaya dâhil edilmiştir.

—Konuşma Testleri: Konuşmayı algılama eşiği testi Hacettepe Üniversitesi Odyoloji Ünitesinde Türkçe geliştirilen üç heceli kelime listelerinden (EK 6) 25 kelimelik listenin araştırmacı tarafından okunması ile test edilmiştir. Amaç hastanın saf ses ortalamasının doğruluğunu teyit etmektir.

Konuşmayı ayırtma yüzdesi: Bu değer Türkçe için geliştirilmiş ve standardize edilmiş olan tek heceli kelime listesinden (EK 7) araştırmacı

tarafından okunması ile elde edilmiştir. Özünde, bireyin işitme yeteneğinin berraklığını ölçmektir.

6-VNG Testi: VNG testi yapılacak olgulardan 3 gün öncesine kadar sedatif etkili herhangi bir ilaç kullanmamaları ve 48 saat öncesine kadar alkol almamaları istendi. Teste başlamadan önce göz çevresinde makyaj varsa temizlendi. Video ENG Micromedical Technologies INC ile göz hareketi kaydı yapılmıştır. Kayıtlar karanlık bir ortamda yapıldı. Test sırasında hastaya gözlerini iyice açması ve zorunlu olmadıkça gözlerini kırpmaması gerektiği anlatıldı. Ölçüm özel bir gözlük sistemi ile yapılmaktadır. Gözlük sistemi, ince çeperli maske ve kameralar olmak üzere iki temel bileşene sahiptir. Maske sistemini hasta kafasına taktıktan sonra arkasında bulunan lastikleri gererek başlığın tam oturması sağlandıktan sonra maske üzerinde bulunan kameraları döndürerek veya kaydırarak göz bilgisayar ekranında ortalandı. Gözlerin konumu ayarlandıktan sonra kameraları hafifçe içeri iterek yuvaya oturması sağlandı. Daha sonra fokus ve hizalama ayarları yapıldı. Kamera üzerinde bulunan siyah ayar çubuklarından fokus ayarı yapılarak görüntünün net olması sağlandı. Video ENG’de yer alan EyeMax sistemi ile göz hareketleri bilgisayar ekranında gerçek zamanlı olarak izlenir ve kayıt edilir.

1-Kalibrasyon: Olgular sandalyeye oturtulduktan sonra ışıklı panodaki hedefi takip etmeleri istendi. Işıklı pano hasta dik oturduğunda göz hizasında olacak şekilde ayarlandı. Göz ile pano arasındaki mesafe 1metre olarak ayarlandı. Vertikal ve horizontal sakkad kalibrasyonu yapıldı.

Kalibrasyonun amacı; EOG testi, hastanın yüzüne yerleştirilen değişik türden elektrotlar sayesinde kornea-retinal potansiyellerin algılanması sayesinde yapılır. Aynı işlem günümüzde görüntüleme cihazları sayesinde irisin algılanmasıyla da yapılabilmektedir. Bu iki durumda da hastadan

algılanan potansiyeller ve iris tipi ve hareketi farklılık gösterir. Bu durumda standardizasyon yapılmalıdır. Video-ENG sisteminde başlığın her çıkarıldığında kalibrasyon yapılmalıdır.

2-Gaze Testi: Kalibrasyondan sonra Gaze testine geçildi. Bu testte hasta primer (orta hattan) 20 derece sağa ve sola, 15 derece yukarı ve aşağı baktırılarak göz kayıtları alındı.

3-Sakkad Testi: Daha sonra sakkad testine geçildi. Olgulardan ışıklı bardaki hedefleri başlarını oynatmadan gözleri ile takip etmeleri istendi. Sakkad test özellikleri tüm olgularda aşağıdaki belirtildiği gibi uygulandı. Bu özellikler sisteme fabrika çıkışlı ANSI 3.45 1999 standartları yüklenmiştir;

Düzlem= Horizontal (Hedef horizontal düzlemde sağa ve sola sıçrayışlar yaptı)

Maksimum sıçrama sayısı= 30 (Hedef 30 defa sağa ve 30 defa sola sıçrayış yaptı. Tüm olgular 30 defa sola ve 30 defa sağa sıçrayışları takip etmiş hiç olguda test tamamlanmadan sonlandırılmamıştır.

Minimun sıçrama sayısı= 2 (Testi erken bitirmek için gerekli sayı)

Opsiyon= Random Time Position. (Bu opsiyon hastanın ışığın ne yönden geleceğini tahmin etmesini engellemektedir.)

Amplitüd= 15 (Sıçramanın bir yönde ulaşabileceği maksimum uzaklığı ifade etmektedir)

4-Pursuit Test: Bu testte olgulardan bir sağa bir sola doğru kayan hedefi başlarını hareket ettirmeden gözleri ile takip etmeleri istendi. Bu testte de sisteme fabrika çıkışında yüklenen ANSI 3.45 1999 standartları kullanıldı. Bu özellikler;

Minimum siklus sayısı= 2 (Işığın bir uçtan başlayıp diğer uca gitmesi ve başladığı yere geri dönmesi bir sikludur. Testi erken bitirmek için gerekli olan tekrar sayısını ifade etmektedir.)

Maksimum siklus sayısı= 4 (Tüm olgular testi tamamlamıştır.)

Opsiyon= Sinüzoidal

Düzlem= Horizontal (Işık sağa ve sola kayma hareketi yapmıştır)

Frekans= 0,1 (Işığın bir saniyede tamamlamış olduğu tekrar sayısını ifade etmektedir. Bu değer 0.01 ve 2.00 Hz arasında olmalıdır.)

Amplitüd= 15 (Bu değer merkezden ışığın bir yönde yapmış olduğu ilerlemenin derece cinsinden uzaklığını göstermektedir.)

5-Optokinetik Test: Bu testten sonra olgulara optokinetik test yapıldı. Tüm olgulardan önce sağdan, sonra soldan gelen ışıkları başlarını oynatmadan gözleri ile takip etmeleri istendi. Gene bu testte de sisteme fabrika çıkışında yüklenen ANSI 3.45 1999 standartları kullanıldı. Bu özellikler;

Minimum süre= 10 (Bu değer testin özel bölümleri için minimum uzunlukları ifade eder. Constant Velocity testleri için en az 10 saniye uzunluğunda olmalıdır.

Maksimum süre= 90 (maksimum süre Constant Velocity testleri için herhangi bir bölüm için 90 saniyeyi aşmamalıdır.)

Opsiyon= Constant Velocity

Düzlem=Horizontal

Hız=30 (Işığın hareket hızı derece/ saniye. Bu değer 1–300 derece/saniye arasında değişmektedir.)

6-Spontan Nistagmus: Olgular otururken, baş primer (orta hatta) pozisyonunda iken test yapıldı. Gözlük sistemindeki maske kapatıldı. Olgulardan sol gözlüğe monte edilmiş ışığa bakması bir süre sonra ışığın söneceği ve

tamam komutunu alana kadar aynı noktaya bakmalarını devam ettirmeleri istenmiştir.

Minimum süre= 10 (Testin özel bölümleri için yani ışık yanarken (fiksasyonda) ve ışık olmadığında (fiksasyon yokken) alınan kayıt süresi.)

Maksimum süre= 15

Stimulus Fonksiyonu= Constant position (tek opsiyon var o da sabit pozisyon)

Fiksasyon= On (Kameranın soketine yerleştirilmiş fiksasyon ışığı mevcut.)

7- Dix-Hallpike Testi: Olgular muayene masasında başları 45 derece sola dönük otururken birden yatırılarak baş masadan aşağı sola sarkık pozisyona getirildi. Bu pozisyonda sabit bir hedefe bakması istendi 30 saniye kayıt alındıktan sonra hızlıca olgular baş primer pozisyonda oturma pozisyonuna getirildi. Bu pozisyonda sabit hedefe bakmaları istendi ve 30 saniyelik kayıt alındı. Aynı işlem başın sağa döndürülmesi şeklinde tekrarlandı.

8- Kalorik Testi: Son olarak olgulara kalorik testi yapıldı. Olgular baş 30 derece fleksiyonda olacak şekilde muayene masasına sırtüstü pozisyonda yatırıldı. Gözlük sisteminde bulunan maskeler kapatıldı. 27 ve 47 derecelerde hava stimulusu kullanıldı. Tüm olgularda test sırası şöyle takip edildi;

1-Sol kulak 27 derece

2-Sağ kulak 27 derece

3-Sol kulak 47 derece

4-Sağ kulak 47 derece

Bütün stimuluslar arasında 5 dakikalık ara verildi. Olgulardan gözlerini kapamalarını ve “gözlerinizi açın” komutu verildiğinde açıp mümkün olduğunca kırpmamaya çalışmaları istendi. Hava verilmeye başladıktan 30 başlaması için butona basıldı. Sonra 60 saniye daha hava verildi. 30 saniyede uyarı olmadan (hava verilmeden) göz kaydı alındı. Toplam 90

saniye hava verilmiş ve 90 saniye göz kaydı alınmıştır. 120 saniye sonunda sol gözlük sisteminde yanan ışığa bakmaları hastalardan istendi. Bu işlem bütün stimuluslar için uygulandı.

4. Veri Değerlendirme ve İstatistiksel Analiz

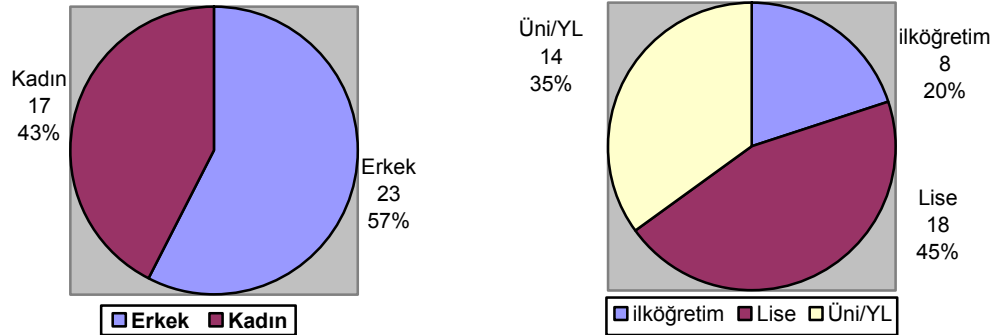
Elde edilen verilen önce 'MICROSOFT-OFFIS-EXCEL' programına girilmiş, işlenmiş ve sonra veri ortalamaları, 'SPSS-WINDOWS'15.0 paket 34 programına aktararak gerekli istatistiksel analizler yapıldı. Tanımlayıcı istatistiklerin sunumunda ortalama±standart (ort±ss) sapma gösterimi kullanıldı. Cinsiyetler ve yaşlar arasındaki gibi bağımsız grup verilerinin karşılaştırmalarında NonParametrik testlerden Mann- Whitney testi, gözler ve kulaklar arasındaki gibi bağımlı grup verilerin karşılaştırmalarında NonParametrik testlerden Wilcoxon testi kullanıldı. Yanılma düzeyi olarak 0.05 seçildi. Bu değere eşit ya da küçük p değerleri için ' istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu' değerlendirilmesi yapıldı. Parametreler arasında ilişkiyi bulmak için Pearson Kolerasyon analizinden yararlanılmıştır.

BULGULAR

Çalışma kapsamına alınan 40 olgunun demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Bu çalışmaya dâhil edilen 40 bireyin yaş aralığı 19–51 olup, olguların yaş ortalaması $31,43 \pm 9,18$ ’dir. Olguların %57,5’i erkek, %42,5’i kadın bireylerden oluşmaktadır. Olguların %20 (8)’si ilköğretim, %45 (18)’i lise, %35 (14)’i üniversite/yüksek lisans mezunudur (Resim 11).

Tablo 1: Olguların cinsiyet durumları ve yaş ortalamaları.

Cinsiyet		Öğrenim Durumu			Yaş
Erkek (n-%)	Kadın (n-%)	İlköğretim (n-%)	Lise (n-%)	Üni/Y Lisans (n-%)	Ort±ss (en az -en çok)
23 (%57,5)	17 (%42,5)	8 (%20)	18 (%45)	14 (%35)	31,43±9,18 (19–51)

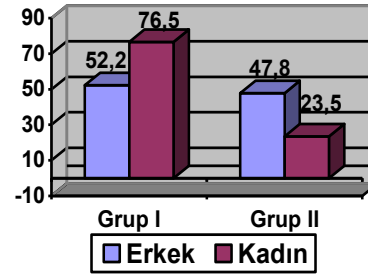
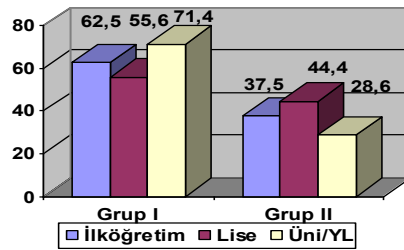


Resim 11: Çalışmaya katılan olguların sosyodemografik özellikleri.

Çalışmaya alınan olgular yaş açısından değerlendirildiğinde; 18–34 yaşlar (grup I) ve 35–54 yaşlar (grup II) iki grup olarak alınmıştır. Grup I’in yaş ortalaması $25,40 \pm 4,55$ grup II’nin yaş ortalaması $41,47 \pm 5,15$ ’dir. Grup I ve Grup II’nin sosyodemografik özellikleri Tablo 2’de verilmiştir (Resim 12).

Tablo 2: Grupların sosyodemografik özellikleri.

		Grup I (n-%)	Grup II (n - %)
Cinsiyet	E	12 (%52,2)	11 (%47,8)
	K	13 (%76,5)	4 (%23,5)
Öğrenim Durumu	İlköğretim	5 (%62,5)	3 (%37,5)
	Lise	10 (%55,6)	8 (%44,4)
	Üni/Y Lisans	10 (%71,4)	4 (% 28,6)



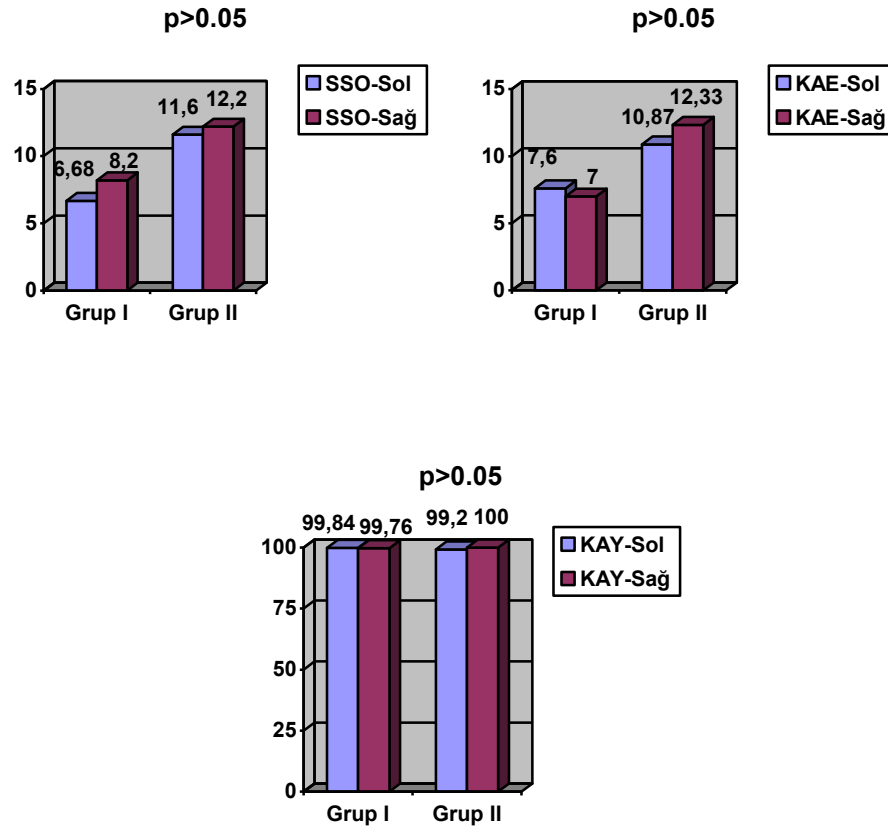
Resim 12: Grupların sosyodemografik özellikleri.

Çalışmaya dâhil edilen bütün olguların otolojik muayeneleri normal olup tamamında Tip A timpanogram elde edilmiştir. Ayrıca hiçbir olguda hava-kemik aralığı gözlenmemiştir. Olguların her iki kulağı birlikte değerlendirildiğinde yalnızca bir olguda SSO 'na göre hafif derecede işitme kaybı mevcuttur geri kalanların işitme seviyesi normaldir. Olguların tamamında SSO ile KAE uyumludur. Tüm olgularda KAY normal sınırlarda elde edilmiştir elde edilen veriler Tablo 3'de verilmiştir. Grup I ve Grup II'de SSO, KAE ve KAY açısından değerlendirildiğinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$, her biri için) (Resim 13).

Tablo 3: Grupların odyolojik verilerinin karşılaştırılması.

	Grup I (n: 25) Ort±ss (en az -en çok)	Grup II (n: 15) Ort±ss (en az – en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
SSO-Sağ Kulak	8.20±5.90 (1–25)	12.20±9.71 (3–35)	0.339	p>0.05
SSO-Sol Kulak	6.68±5.17 (1–25)	11.60±8.95 (1–35)	0.055	
KAE-Sağ Kulak	7.00±4.33 (0–15)	12.33±10.33 (0–35)	0.164	
KAE-Sol Kulak	7.60±3.27 (5–15)	10.87±8.18 (3–35)	0.249	
KAY-Sağ Kulak	99.76±0.88 (96–100)	100±0.00 (100–100)	0.267	
KAY-Sol Kulak	99.84±0.80 (96–100)	99.20±2.11 (92–100)	0.113	

SSO: Saf Ses Ortalaması; KAE: Konuşmayı Anlama Eşiği; KAY: Konuşmayı Anlama Yüzdesi;



Resim 13: Grupların odyolojik verileri.

Çalışmaya alınan olgular VEA toplam skoruna göre değerlendirildi. Grup I'in ortalama skoru 15.36 ± 11.28 (en az: 0, en çok: 38) elde edilmiştir. Grup

II'nin ortalama skoru 19.07 ± 16.09 (en az: 4, en çok: 59) elde edilmiştir. Erkekler'in ortalama skoru 16.57 ± 13.86 (en az: 0, en çok: 59) elde edilmiştir. Kadınlar'ın ortalama skoru 17.00 ± 12.49 (en az: 2, en çok: 41) elde edilmiştir. Olguların ortalama skoru 16.75 ± 13.13 (en az: 0, en çok: 59) elde edilmiştir (Tablo 4). Yaş açısından VEA skorları değerlendirildiğinde Grup I ve Grup II arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$) (Tablo 5). Erkek-kadın arasında bir fark olup olmadığı konusunda araştırıldığında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 6) (Resim 14).

Tablo 4: Olguların VEA skorlarının Ortalamaları.

	VEA
Grup I (n:25) Ort $\pm$ ss (en az -en çok)	15.36 $\pm$ 11.28 (0–38)
Grup II (n: 15) Ort $\pm$ ss (en az-en çok)	19.07 $\pm$ 16.088 (4–59)
Erkek (n: 23) Ort $\pm$ ss (en az -en çok)	16.57 $\pm$ 13.86 (0–59)
Kadın (n:17) Ort $\pm$ ss (en az -en çok)	17.00 $\pm$ 12.49 (2–41)
Toplam (n:40) Ort $\pm$ ss (en az-en çok)	16.75 $\pm$ 13.13 (0–59)

VEA: Vertigo Engellilik Anketi

Tablo 5: Grupların VEA skorlarının karşılaştırılması.

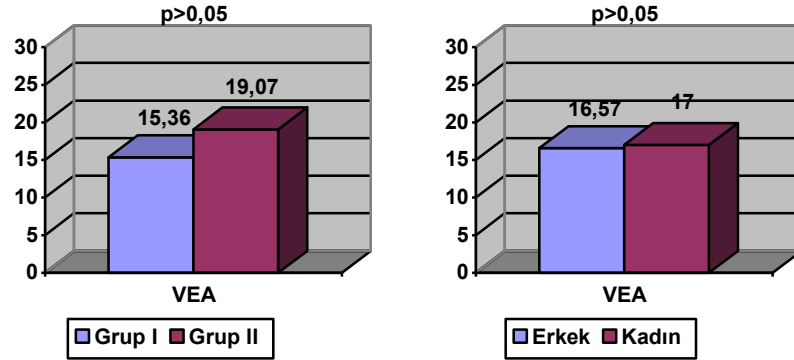
	Grup I (n:25) Ort $\pm$ ss (en az -en çok)	Grup II (n: 15) Ort $\pm$ ss (en az -en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p
VEA	15.36 $\pm$ 11.28 (0–38)	19.07 $\pm$ 16.09 (4–59)	0.493 ($p>0.05$)

VEA: Vertigo Engellilik Anketi

Tablo 6: Kadın-Erkek VEA skorlarının karşılaştırılması.

	Erkek (n: 23) Ort $\pm$ ss (en az -en çok)	Kadın (n:17) Ort $\pm$ ss (en az -en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p
VEA	16.57 $\pm$ 13.86 (0–59)	17.00 $\pm$ 12.49 (2–41)	0.935 ($p>0.05$)

VEA: Vertigo Engellilik Anketi



Resim 14:VEA skorlarının cinsiyet ve gruplar arasında karşılaştırılması.

VBÖ'ne verilen puanların toplamı değerlendirildiğinde; Grup I'in ortalama skoru 5.20 ± 8.35 (en az: 0, en çok: 29) elde edilmiştir. Grup II'nin ortalama skoru 4.33 ± 10.27 (en az: 0, en çok: 39) elde edilmiştir. Erkekler'in ortalama skoru 3.13 ± 8.70 (en az: 0, en çok: 39) elde edilmiştir. Kadınlar'ın ortalama skoru 7.24 ± 9.11 (en az: 0, en çok: 29) elde edilmiştir. Olguların ortalama skoru 4.88 ± 9.00 (en az: 0, en çok: 39) elde edilmiştir. VBÖ'nin alt ölçeklerinden biri olan VŞÖ için; Grup I'in ortalama skoru 2.02 ± 3.95 (en az: 0, en çok: 16) elde edilmiştir.

Grup II'nin ortalama skoru 1.07 ± 2.71 (en az: 0, en çok: 10) elde edilmiştir. Erkekler'in ortalama skoru 0.78 ± 2.32 (en az: 0, en çok: 38) elde edilmiştir. Kadınlar'ın ortalama skoru 2.88 ± 4.51 (en az: 0, en çok: 16) elde edilmiştir. Olguların ortalama skoru 1.68 ± 3.53 (en az: 0, en çok: 16) elde edilmiştir. VBÖ'nin alt ölçeklerinden bir diğeri olan Somatik Anksiyete ölçeği için; Grup I'in ortalama skoru 2.02 ± 5.18 (en az: 0, en çok: 18) elde edilmiştir. Grup II'nin ortalama skoru 3.27 ± 7.76 (en az: 0, en çok: 29) elde edilmiştir. Erkekler'in ortalama skoru 2.35 ± 6.54 (en az: 0, en çok: 29) elde edilmiştir. Kadınlar'ın ortalama skoru 4.35 ± 5.62 (en az: 0, en çok: 18) elde edilmiştir. Olguların ortalama skoru 3.20 ± 6.17 (en az: 0, en çok: 29) elde edilmiştir (Tablo 7).

Yaş açısından VBÖ skorları değerlendirildiğinde grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$) (Tablo 8).

Erkek-kadın arasında skorlar değerlendirildiğinde skorların kadınlar da daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo 9) (Resim 15).

Tablo 7: Olguların VBÖ skorlarının Ortalamaları.

	VBÖ	VBÖ-VŞÖ	VBÖ-SAÖ
Grup I (n:25)	5.20±8.35	2.02±3.95	2.02.16±5.18
Ort±ss (en az -en çok)	(0–29)	(0–16)	(0–18)
Grup II (n: 15)	4.33±10.27	1.07±2.71	3.27±7.76
Ort±ss (en az -en çok)	(0–39)	(0–10)	(0–29)
Erkek (n: 23)	3.13±8.70	0.78±2.32	2.35±6.54
Ort±ss (en az -en çok)	(0–39)	(0–10)	(0–29)
Kadın (n:17)	7.24±9.11	2.88±4.51	4.35±5.62
Ort±ss (en az -en çok)	(0–29)	(0–16)	(0–18)
Toplam (n:40)	4.88±9.00	1.68±3.53	3.20±6.17
Ort±ss (en az -en çok)	(0–39)	(0–16)	(0–29)

VBÖ: Vertigo Belirti Ölçeği; VŞÖ: Vertigo Şiddet Ölçeği; SAÖ: Somatik Anksiyete Ölçeği

Tablo 8: Grupların VBÖ skorlarının karşılaştırılması.

	Grup I (n:25) Ort±ss (en az –en çok)	Grup II (n: 15) Ort±ss (en az -en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
VBÖ	5.20±8.35 (0–29)	4.33±10.27 (0–39)	0.441	$p>0.05$
VBÖ-VŞÖ	2.02±3.95 (0–16)	1.07±2.71 (0–10)	0.404	
VBÖ-SAÖ	2.023.16±5.18 (0–18)	3.27±7.76 (0–29)	0.508	

VBÖ: Vertigo Belirti Ölçeği; VŞÖ: Vertigo Şiddet Ölçeği; SAÖ: Somatik Anksiyete Ölçeği

Tablo 9: Erkek-Kadın VBÖ skorlarının karşılaştırılması.

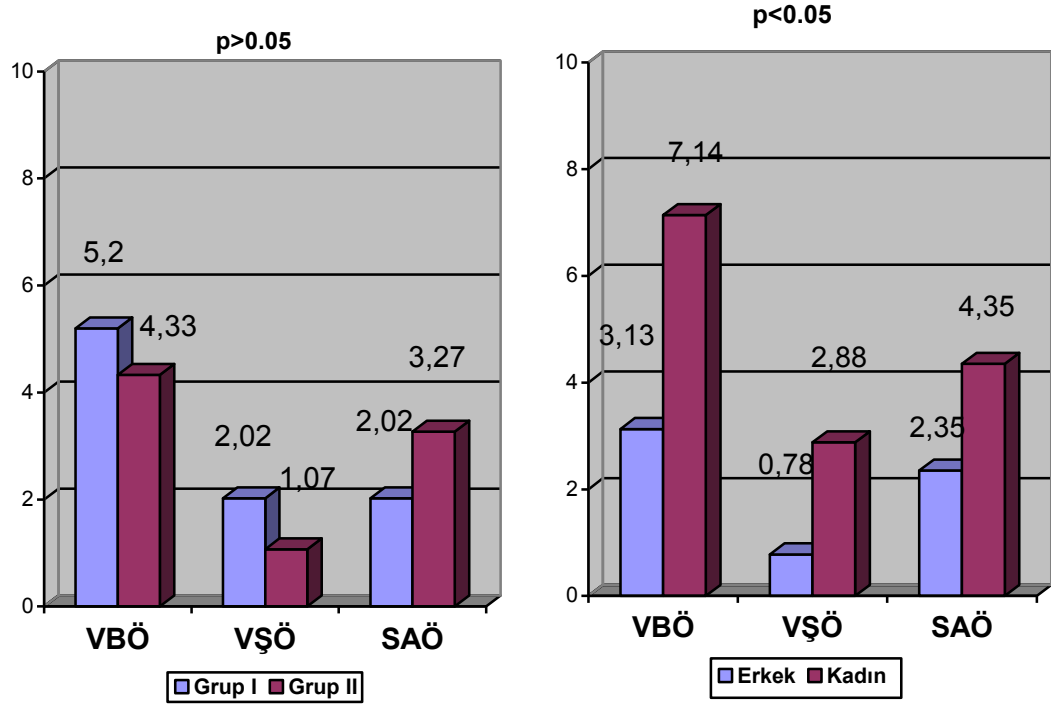
	Erkek (n: 23) Ort±ss (en az -en çok)	Kadın (n:17) Ort±ss (en az -en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
VBÖ	3.13±8.70 (0–39)	7.24±9.11 (0–29)	0.022	$p<0.05$
VBÖ-VŞÖ	0.78±2.32 (0–10)	2.88±4.51 (0–16)	0.037	
VBÖ-SAÖ	2.35±6.54 (0–29)	4.35±5.62 (0–18)	0.025	

VBÖ: Vertigo Belirti Ölçeği; VŞÖ: Vertigo Şiddet Ölçeği; SAÖ: Somatik Anksiyete Ölçeği

Tablo 10: VEA skorlarının VBÖ, VŞÖ ve SAÖ skorlarıyla kolerasyonu.

	VEA
VBÖ	r: 0.538 p: 0.000
VBÖ-VŞÖ	r: 0.423 p: 0.007
VBÖ-SAÖ	r: 0.542 p: 0.000

VBÖ: Vertigo Belirti Ölçeği; VŞÖ: Vertigo Şiddet Ölçeği;
SAÖ: Somatik Anksiyete Ölçeği



Resim 15: VBÖ skorlarının cinsiyet ve gruplar arasında karşılaştırması.

Olguların hiçbirinde bakış nistagmusu saptanmadı.

Grup I'de sağ göz sağa bakıştaki (sağ göz abdüksiyonu) sakkadik hareketlerin ortalama latansı 123.32 ± 27.14 ms (en az: 67 ms, en çok: 171 ms), sağ göz sola bakıştaki (sağ göz addüksiyonu) sakkadik hareketlerin ortalama latansı 122.68 ± 25.34 ms (en az: 67 ms, en çok: 158 ms)

olarak bulunmuştur. Sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon latans farkı ise 9.20 ± 6.22 msn (en az: 0 msn, en çok: 27 msn) bulunmuştur.

Grup I'de sol göz sola bakıştaki (sol göz abd) sakkadik hareketlerin ortalama latansı 131.36 ± 24.77 msn (en az: 72 msn, en çok: 178 msn), sol göz sağa bakıştaki (sol göz add) sakkadik hareketlerin ortalama latansı 130.36 ± 29.39 msn (en az: 82 msn, en çok: 179 msn), sol göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı da 12.44 ± 8.42 msn (en az: 82 msn, en çok: 179 msn) olarak bulunmuştur.

Grup II'de sağ göz sağa bakış (sağ göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı 131.67 ± 28.72 msn (en az: 92 msn, en çok: 187 msn), sağ göz sola bakış (sağ göz add) sakkadik hareket ortalama latansı 137.47 ± 28.51 msn (en az: 104 msn, en çok: 197 msn), sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı 12.87 ± 10.95 msn (en az: 1 msn, en çok: 40 msn) olarak bulunmuştur.

Grup II'de sol göz sola bakış (sol göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı 139.47 ± 20.64 msn (en az: 110 msn, en çok: 176 msn), sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı 141.47 ± 28.34 msn (en az: 100 msn, en çok: 203 msn), sol göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı 10.67 ± 8.33 msn (en az: 2 msn, en çok: 30 msn) olarak bulunmuştur.

Erkeklerde sağ göz sağa bakıştaki (sağ göz abdüksiyonu) sakkadik hareketlerin ortalama latansı 128.65 ± 28.79 msn (en az: 81 msn, en çok: 187 msn), sağ göz sola bakıştaki (sağ göz addüksiyonu) sakkadik hareketlerin ortalama latansı 132.22 ± 24.40 msn (en az: 83 msn, en çok: 180 msn) olarak

bulunmuştur. Sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon latans farkı ise 10.78 ± 6.78 msn (en az: 0 msn, en çok: 26 msn) bulunmuştur.

Erkeklerde sol göz sola bakıştaki (sol göz abd) sakkadik hareketlerin ortalama latansı 137.30 ± 20.37 msn (en az:107 msn, en çok:176 msn), sol göz sağa bakıştaki (sol göz add) sakkadik hareketlerin ortalama latansı 135.13 ± 30.1 msn (en az: 90 msn, en çok: 203 msn), sol göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı da 13.04 ± 8.60 msn (en az: 2 msn, en çok: 36 msn) olarak bulunmuştur.

Kadınlarda sağ göz sağa bakış(sağ göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı 123.47 ± 26.67 msn (en az: 67 msn, en çok: 171 msn), sağ göz sola bakış (sağ göz add) sakkadik hareket ortalama latansı 122.82 ± 30.50 msn (en az: 67 msn, en çok: 197 msn), sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı 10.29 ± 10.39 msn (en az: 0 msn, en çok: 40 msn) olarak bulunmuştur.

Kadınlarda sol göz sola bakış (sol göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı 130.47 ± 27.07 msn (en az: 72 msn, en çok: 178 msn), sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı 133.71 ± 27.95 msn (en az: 82 msn, en çok: 179 msn), sol göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı 10.06 ± 7.86 msn (en az: 2 msn, en çok: 35 msn) olarak bulunmuştur.

Olguların tümünde sağ göz sağa bakış (sağ göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı 126.45 ± 27.68 msn (en az: 67 msn, en çok: 187 msn), sağ göz sola bakış (sağ göz add) sakkadik hareket ortalama latansı 128.23 ± 27.20 msn (en az: 67 msn, en çok: 197 msn), sağ göz abdüksiyon ve

addüksiyon sakkadik hareket latans farkı 10.58 ± 8.37 msn (en az: 0 msn, en çok: 40 msn) olarak bulunmuştur.

Olguların tümünde sol göz sola bakış (sol göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı 134.40 ± 23.38 msn (en az: 72 msn, en çok: 178 msn), sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı 134.53 ± 29.15 msn (en az: 82 msn, en çok: 203 msn), sol göz addüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı 11.78 ± 8.33 msn (en az: 2 msn, en çok: 36 msn) olarak bulunmuştur (Tablo 11).

Tablo 11: Olguların sakkadik hareket ortalama latans ve latans farkı değerleri.

	Sağ göz sağa bakış (Sağ göz abd) Ort±ss (en az -en çok)	Sağ göz sola bakış (Sağ göz add) Ort±ss (en az-en çok)	Sol göz sola bakış (Sol göz abd) Ort±ss (en az-en çok)	Sol göz sağa bakış (Sol göz add) Ort±ss (en az-en çok)	Sağ göz LF (Sağ göz abd-add) Ort±ss (en az-en çok)	Sol göz LF (Sol göz abd-add) Ort±ss (en az-en çok)
Grup I (n:25)	123.32±27.14 (67–171)	122.68±25.34 (67–158)	131.36±24.77 (72–178)	130.36±29.39 (82–179)	9.20±6.22 (0–27)	12.44±8.42 (82–179)
Grup II (n:15)	131.67±28.72 (92–187)	137.47±28.51 (104–197)	139.47±20.64 (110–176)	141.47±28.34 (100–203)	12.87±10.95 (1–40)	10.67±8.33 (2–30)
Erkek n:23	128.65±28.79 (81–187)	132.22±24.40 (83–180)	137.30±20.37 (107–176)	135.13±30.61 (90–203)	10.78±6.78 (0–26)	13.04±8.60 (2–36)
Kadın n:17	123.47±26.67 (67–171)	122.82±30.50 (67–197)	130.47±27.07 (72–178)	133.71±27.95 (82–179)	10.29±10.39 (0–40)	10.06±7.86 (2–35)
Toplam (n:40)	126.45±27.68 (67–187)	128.23±27.20 (67–197)	134.40±23.38 (72–178)	134.53±29.15 (82–203)	10.58±8.37 (0–40)	11.78±8.33 (2–36)

LF: Latans farkı

abd: addüksiyon; add; addüksiyon

Grup I'de sağ göz sağa bakış (sağ göz abd) ile sol göz sola bakış (sol göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı arasında sol göz daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).

Grup II'de sağ göz sağa bakış (sağ göz abd) ile sol göz sola bakış (sol göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı arasında sol göz daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).

Erkeklerde sağ göz sağa bakış (sağ göz abd) ile sol göz sola bakış (sol göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı arasında sol göz daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).

Kadınlarda sağ göz sağa bakış (sağ göz abd) ile sol göz sola bakış (sol göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Olguların tümünde sağ göz sağa bakış (sağ göz abd) ile sol göz sola bakış (sol göz abd) sakkadik hareket ortalama latansı arasında sol göz daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$) (Tablo 12) (Resim 16).

Tablo 12: Olguların sağ göz, sol göz abdüksiyon sakkadik hareket latanslarının karşılaştırılması.

	Sağ göz sağa bakış (Sağ göz abd) Ort±ss (en az – en çok)	Sol göz sola bakış (Sol göz abd) Ort±ss (en az – en çok)	İstatistik Wilcoxon Testi p	
Grup I (n:25)	123.32±27.14 (67–171)	131.36±24.77 (72–178)	0.019	p<0.05
Grup II (n:15)	131.67±28.72 (92–187)	139.47±20.64 (110–176)	0.047	
Erkek (n:23)	128.65±28.79 (81–187)	137.30±20.37 (107–176)	0.007	
Toplam (n:40)	126.45±27.68 (67–187)	134.40±23.38 (72–178)	0.001	
Kadın (n:17)	123.47±26.67 (67–171)	130.47±27.07 (72–178)	0.102	(p>0.05)

abd: abdüksiyon; add: addüksiyon

Grup I'de sağ göz sola bakış (sağ göz add) ile sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı arasında sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Grup II'de sağ göz sola bakış (sağ göz add) ile sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Erkeklerde sağ göz sola bakış (sağ göz add) ile sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Kadınlarda sağ göz sola bakış (sağ göz add) ile sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı arasında sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Olguların tümünde sağ göz sola bakış (sağ göz add) ile sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı arasında sol göz sağa bakış (sol göz add) sakkadik hareket ortalama latansı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 13) (Resim 16)

Tablo 13: Olguların sağ göz, sol göz addüksiyon sakkadik hareket latanslarının karşılaştırılması.

	Sağ göz sola bakış (Sağ göz add) Ort±ss (en az-en çok)	Sol göz sağa bakış (Sol göz add) Ort±ss (en az – en çok)	İstatistik Wilcoxon Testi p	
Grup II (n:15)	137.47±28.51 (104–197)	141.47±28.34 (100–203)	0.426	p>0.05
Erkek (n:23)	132.22±24.40 (83–180)	135.13±30.61 (90–203)	0.426	
Grup I (n:25)	122.68±25.34 (67–158)	130.36±29.39 (82–179)	0.016	p<0.05
Kadın (n:17)	122.82±30.50 (67–197)	133.71±27.95 (82–179)	0.009	
Toplam (n:40)	128.23±27.20 (67–197)	134.53±29.15 (82–203)	0.018	

abd: abdüksiyon; add; addüksiyon

Grup I'de sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı ile sol göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup II'de sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı ile sol göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Erkeklerde sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı ile sol göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Kadınlarda sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı ile sol göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

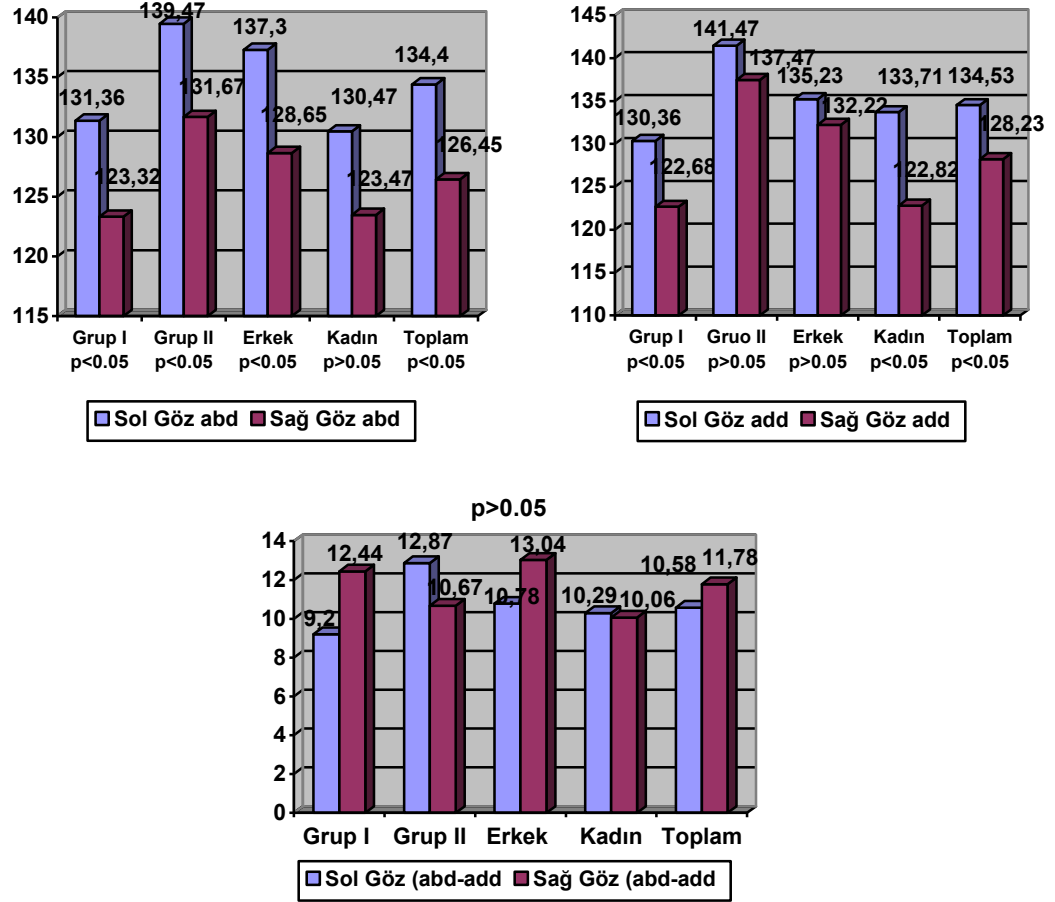
Olguların tümünde sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı ile sol göz abdüksiyon ve addüksiyon sakkadik hareket latans farkı arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 14) (Resim 16).

Tablo 14: Olguların sağ göz, sol göz abdüksiyon-addüksiyon sakkadik hareket latans farklarının karşılaştırılması.

	Sağ göz LF (Sağ göz abd-add) Ort±ss (en az -en çok)	Sol göz LF (Sol göz abd-add) Ort±ss (en az-en çok)	İstatistik Wilcoxon Testi p	
Grup I (n:25)	9.20±6.22 (0–27)	12.44±8.42 (82–179)	0.095	p>0.05
Grup II (n:15)	12.87±10.95 (1–40)	10.67±8.33 (2–30)	0.637	
Erkek (n:23)	10.78±6.78 (0–26)	13.04±8.60 (2–36)	0.256	
Kadın (n:17)	10.29±10.39 (0–40)	10.06±7.86 (2–35)	0.906	
Toplam (n:40)	10.58±8.37 (0–40)	11.78±8.33 (2–36)	0.332	

LF; Latans farkı

abd: abdüksiyon; add; addüksiyon



Resim 16: Olguların sağ göz sol göz abd latansı, add latansı ve abd-add latans farkı karşılaştırması.

Yaş kriteri açısından sakkadik hareket ortalama latans değerleri ve sağ göz sol göz latans farkı incelendiğinde;

- Grup I ve Grup II’de sol gözlerin sola bakıştaki (sol abd) ortalama latanslar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

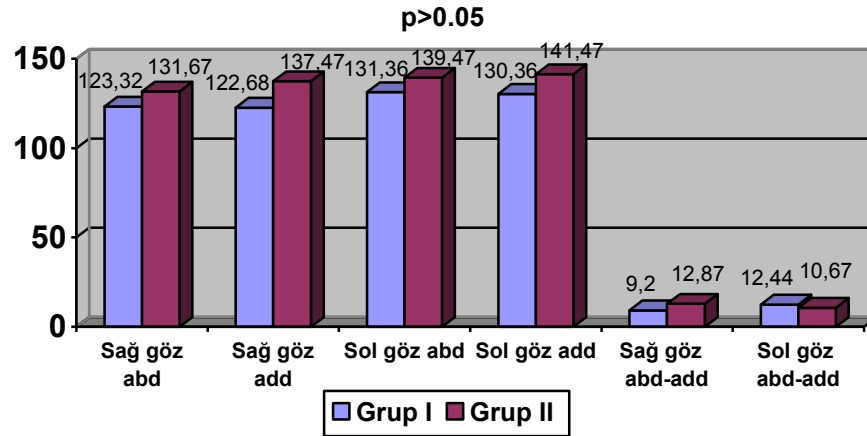
- Grup I ve Grup II'de sağ gözlerin sağ bakıştaki (sağ abd) ortalama latanslar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Grup I ve Grup II'de sol gözlerin sağa bakıştaki (sol add) ortalama latanslar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Grup I ve Grup II'de sağ gözlerin sola bakıştaki (sağ add) ortalama latanslar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Grup I ve Grup II'de sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon latans farkı karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Grup I ve Grup II'de sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon latans farkı karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 15) (Resim 17).

Tablo 15: Grupların sağ göz, sol göz sakkadik hareket latanslarının ve latans farklarının karşılaştırılması.

	Grup I Ort±ss (en az-en çok)	Grup II Ort±ss (en az-en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
Sağ göz sağa bakış (Sağ göz abd)	123.32±27.14 (67–171)	131.67±28.72 (92–187)	0.476	p>0.05
Sağ göz sola bakış (Sağ göz add)	122.68±25.34 (67–158)	137.47±28.51 (104–197)	0.131	
Sol göz sola bakış (Sol göz abd)	131.36±24.77 (72–178)	139.47±20.64 (110–176)	0.321	
Sol göz sağa bakış (Sol göz add)	130.36±29.39 (82–179)	141.47±28.34 (100–203)	0.229	
Sağ göz LF (Sağ göz abd-add)	9.20±6.22 (0–27)	12.87±10.95 (1–40)	0.510	
Sol göz LF (Sol göz abd-add)	12.44±8.42 (82–179)	10.67±8.33 (2–30)	0.441	

LF: Latans farkı

abd: abdüksiyon; add; addüksiyon



Resim 17: Grup I ve Grup II arasında abd latansı, add latası ve abd-add latans farkı karşılaştırması.

Cinsiyet açısından sakkadik hareket ortalama latans değerleri ve sağ göz sol göz latans farkı incelendiğinde;

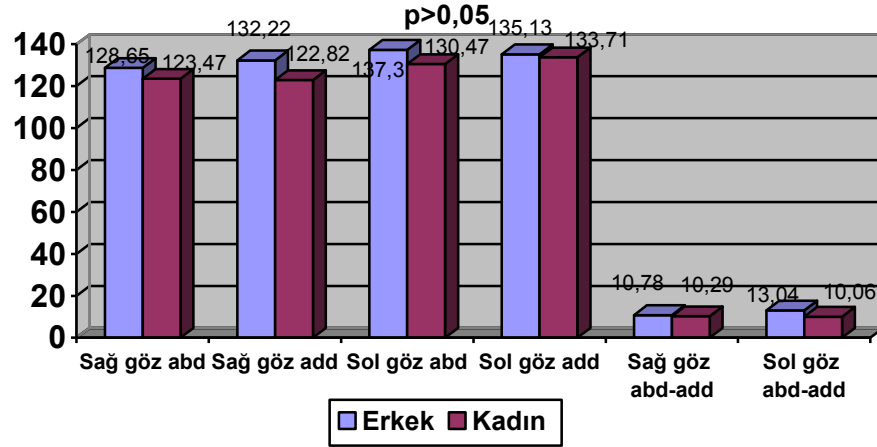
- Erkek-kadın arasında sol gözlerin sola bakıştaki (sol abd) ortalama latanslar karşılaştırıldığında istatiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Erkek-kadın arasında sağ gözlerin sağ bakıştaki (sağ abd) ortalama latanslar karşılaştırıldığında istatiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Erkek-kadın arasında sol gözlerin sağa bakıştaki (sol add) ortalama latanslar karşılaştırıldığında istatiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Erkek-kadın arasında sağ gözlerin sola bakıştaki (sağ add) ortalama latanslar karşılaştırıldığında istatiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Erkek-kadın arasında sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon latans farkı karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Erkek-kadın arasında sağ göz abdüksiyon ve addüksiyon latans farkı karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 16) (Resim 18).

Tablo 16: Cinsiyet açısından sağ göz, sol göz sakkadik hareket latanslarının ve latans farklarının karşılaştırılması.

	Erkek (n:23) Ort±ss (en az-en çok)	Kadın (n:17) Ort±ss (en az-en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi P	
Sağ göz sağa bakış (Sağ göz abd)	128.65±28.79 (81–187)	123.47±26.67 (67–171)	0.511	p>0.05
Sağ göz sola bakış (Sağ göz add)	132.22±24.40 (83–180)	122.82±30.50 (67–197)	0.208	
Sol göz sola bakış (Sol göz abd)	137.30±20.37 (107–176)	130.47±27.07 (72–178)	0.485	
Sol göz sağa bakış (Sol göz add)	135.13±30.61 (90–203)	133.71±27.95 (82–179)	1.000	
Sağ göz LF (Sağ göz abd-add)	10.78±6.78 (0–26)	10.29±10.39 (0–40)	0.402	
Sol göz LF (Sol göz abd-add)	13.04±8.60 (2–36)	10.06±7.86 (2–35)	0.166	

LF: Latans farkı

abd: abdüksiyon; add; addüksiyon



Resim 18: Erkek-kadın arasında abd latansı, add latası ve abd-add latans farkı karşılaştırması.

Çalışmaya alınan tüm olguların sağ göz sağa bakışda (sağ göz abd) 38 (%95) gözde hipometrik, 2 (%5) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Çalışmaya alınan tüm olguların sağ göz sola bakışda (sağ göz add) 33 (%82,5) gözde hipometrik, 7 (%17,5) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Çalışmaya alınan tüm olguların sol göz sola bakışda (sol göz abd) 38 (%95) gözde hipometrik, 2 (%5) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Çalışmaya alınan tüm olguların sol göz sağa bakışda (sol göz add) 39 (%97,5) gözde hipometrik, 1 (%2,) gözde hipermetrik sakkad görüldü.

Grup I'deki tüm olguların sağ göz sağa bakışda (sağ göz abd) 24 (%96) gözde hipometrik, 1 (%4) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Grup I'deki tüm olguların sağ göz sola bakışda (sağ göz add) 21 (%84) gözde hipometrik, 4 (%16) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Grup I'deki tüm olguların sol göz sola bakışda (sol göz abd) 24 (%96) gözde hipometrik, 1 (%4) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Grup I'deki tüm olguların sol göz sağa bakışda (sol göz add) 25 (%100) gözde hipometrik, 0 (%0) gözde hipermetrik sakkad görüldü.

Grup II'deki tüm olguların sağ göz sağa bakışda (sağ göz abd) 14 (%93,3) gözde hipometrik, 1 (%6,7) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Grup II'deki tüm olguların sağ göz sola bakışda (sağ göz add) 12 (%80) gözde hipometrik, 3 (%20) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Grup II'deki tüm olguların sol göz sola bakışda (sol göz abd) 14 (%93,3) gözde hipometrik, 1 (%6,7) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Grup II'deki tüm olguların sol göz sağa bakışda (sol göz add) 14 (%93,3) gözde hipometrik, 1 (%6,7) gözde hipermetrik sakkad görüldü.

Çalışmaya alınan tüm erkek bireylerde sağ göz sağa bakışda (sağ göz abd) 22 (%95,7) gözde hipometrik, 1 (%4,3) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Çalışmaya alınan tüm erkek bireylerde sağ göz sola bakışda (sağ göz add) 20 (%87) gözde hipometrik, 3 (%13) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Çalışmaya alınan tüm erkek bireylerde sol göz sola bakışda (sol göz abd) 23 (%100) gözde hipometrik, 0 (%0) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Çalışmaya alınan tüm erkek bireylerde sol göz sağa bakışda (sol göz add) 22 (%95,7) gözde hipometrik, 1 (%4,3) gözde hipermetrik sakkad görüldü.

Çalışmaya alınan tüm kadın bireylerde sağ göz sağa bakışda (sağ göz abd) 16 (%94,1) gözde hipometrik, 1 (%5,9) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Çalışmaya alınan tüm kadın bireylerde sağ göz sola bakışda (sağ göz add) 13 (%76,5) gözde hipometrik, 4 (%23,5) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Çalışmaya alınan tüm kadın bireylerde sol göz sola bakışda (sol göz abd) 15 (%88,2) gözde hipometrik, 2 (%11,8) gözde hipermetrik sakkad görüldü. Çalışmaya alınan tüm kadın bireylerde sol göz sağa bakışda (sol göz add) 17 (%100) gözde hipometrik, 0 (%0) gözde hipermetrik sakkad görüldü (Tablo 17).

Tablo 17: Hipometrik ve Hipermetrik sakkadların görülme sıklığı.

	Hipermetrik sakkad n-%	Hipometrik sakkad n-%
Grup I (Sağ göz abd)	1- %4	24- %96
Grup I (Sağ göz add)	4- %16	21- %84
Grup I (Sol göz abd)	1- %4	24- %96
Grup I (Sol göz add)	0- %0	25- %100
Grup II (Sağ göz abd)	1- %6,7	14- %93,3
Grup II (Sağ göz add)	3- %20	12- %80
Grup II (Sol göz abd)	1- %6,7	14- %93,3
Grup II (Sol göz add)	1- %6,7	14- %93,3
Erkek (Sağ göz abd)	1- %4,3	22- %95,7
Erkek (Sağ göz add)	3- %13	20- %87
Erkek (Sol göz abd)	0- %0	23- %100
Erkek (Sol göz add)	1- %4,3	22- %95,7
Kadın (Sağ göz abd)	1- %5,9	16- %94,1
Kadın (Sağ göz add)	4- %23,5	13- %76,5
Kadın (Sol göz abd)	2- %11,8	15- %88,2
Kadın (Sol göz add)	0- %0	17- %100
Toplam (Sağ göz abd)	2- %5	38- %95
Toplam (Sağ göz add)	7- %17,5	33- %82,5
Toplam (Sol göz abd)	2- %5	38- %95
Toplam (Sol göz add)	1- %2,5	39- %97,5

abd: abdüksiyon; add; addüksiyon

Çalışmaya dâhil edilen bütün olguların pursuit testi kazanç (gain) kriteri, için 0,1 Hz'de kazanç ortalama sağ göz için 0.89 ± 0.15 , sol göz için 0.87 ± 0.15 , 0,2 Hz'de kazanç ortalama sağ göz için 0.92 ± 0.12 , sol göz için 0.89 ± 0.13 , 0,4 Hz'de kazanç ortalama sağ göz için 0.90 ± 0.13 , sol göz için 0.88 ± 0.19 olarak bulunmuştur.

Grup I'deki bütün olguların pursuit testi kazanç (gain) kriteri için 0,1 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.89 ± 0.16 , sol göz için 0.87 ± 0.17 , 0,2 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.94 ± 0.12 , sol göz için 0.91 ± 0.12 , 0,4 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.92 ± 0.13 , sol göz için 0.92 ± 0.12 olarak bulunmuştur.

Grup II'deki bütün olguların pursuit testi kazanç (gain) kriteri için 0,1 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.90 ± 0.12 , sol göz için 0.87 ± 0.10 , 0,2 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.89 ± 0.13 , sol göz için 0.85 ± 0.15 , 0,4 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.87 ± 0.12 , sol göz için 0.81 ± 0.27 olarak bulunmuştur.

Çalışmaya katılan erkek bireylerin pursuit testi kazanç (gain) kriteri, için 0,1 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.88 ± 0.12 , sol göz için 0.88 ± 0.11 , 0,2 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.91 ± 0.12 , sol göz için 0.89 ± 0.14 , 0,4 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.89 ± 0.13 , sol göz için 0.85 ± 0.24 olarak bulunmuştur

Çalışmaya katılan kadın bireylerin pursuit testi kazanç (gain) kriteri için 0,1 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.90 ± 0.18 , sol göz için 0.86 ± 0.19 , 0,2 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.92 ± 0.13 , sol göz için 0.89 ± 0.13 , 0,4 Hz'de kazanç ortalama değeri sağ göz için 0.92 ± 0.12 , sol göz için 0.91 ± 0.11 olarak bulunmuştur (Tablo 18).

Tablo 18: Olguların pursuit testi frekanslara göre kazanç ortalama değerleri.

	0.1 Hz		0.2 Hz		0.4 Hz	
	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss
Grup I (n:25)	0.89±0.16	0.87±0.17	0.94±0.12	0.91±0.12	0.92±0.13	0.92±0.12
Grup II (n:15)	0.90±0.12	0.87±0.10	0.89±0.13	0.85±0.15	0.87±0.12	0.81±0.27
Erkek (n:23)	0.88±0.12	0.88±0.11	0.91±0.12	0.89±0.13	0.89±0.13	0.85±0.24
Kadın (n:17)	0.90±0.18	0.86±0.19	0.92±0.13	0.89±0.13	0.92±0.12	0.91±0.11
Toplam (n:40)	0.89±0.15	0.87±0.15	0.91±0.12	0.89±0.13	0.90±0.13	0.88±0.19

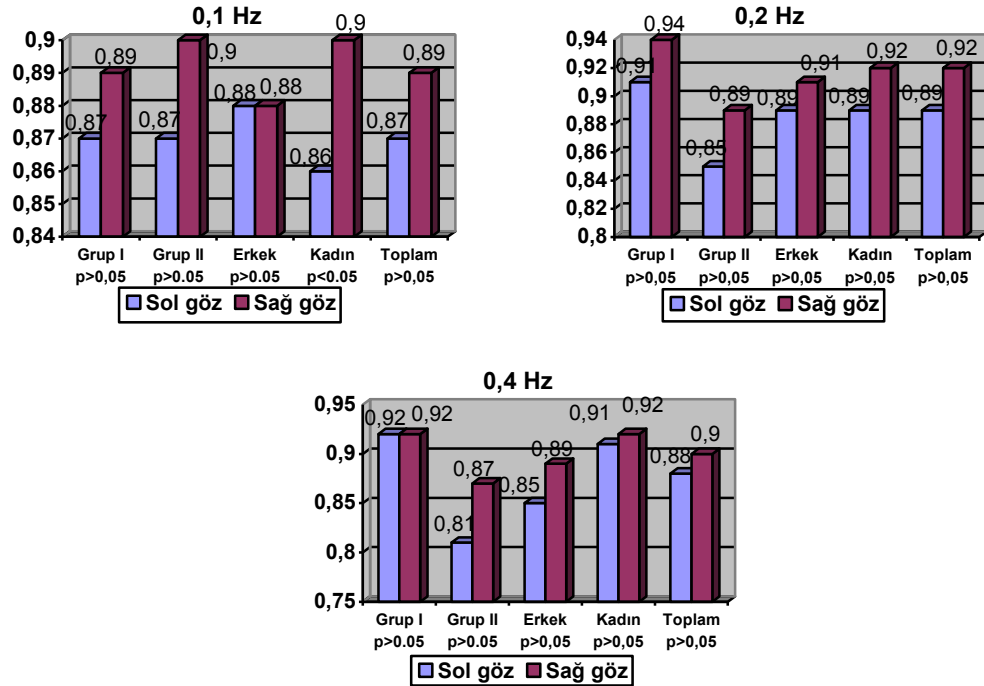
Pursuit testi kazanç (gain) kriterinde sağ ve sol göz arasında farklılık olup olmadığı incelendiğinde;

- Çalışmaya katılan bütün olgularda 0,1 Hz, 0,2 Hz ve 0,4 Hz'de sağ göz ile sol göz arasında bir farklılık saptanamamıştır $(p>0.05)$.
- Grup I'deki bütün olgularda 0,1 Hz, 0,2 Hz ve 0,4 Hz'de sağ göz ile sol göz arasında bir farklılık saptanamamıştır $(p>0.05)$.
- Grup II'deki bütün olgularda 0,1 Hz, 0,2 Hz ve 0,4 Hz'de sağ göz ile sol göz arasında bir farklılık saptanamamıştır $(p>0.05)$.
- Çalışmaya katılan bütün erkek olgularda 0,1 Hz, 0,2 Hz ve 0,4 Hz'de sağ göz ile sol göz arasında bir farklılık saptanamamıştır $(p>0.05)$.
- Çalışmaya katılan bütün kadın olgularda 0,2 Hz ve 0,4 Hz'de sağ göz ile sol göz arasında bir farklılık saptanamamıştır $(p>0.05)$.
- Çalışmaya katılan bütün kadın olgularda 0,1 Hz'de sağ göz ile sol göz arasında bir farklılık olup olmadığı araştırıldığında 0,1 Hz Pursuit test kazanç kriteri sağ gözde daha yüksek bulunmuştur $(p>0.05)$ (Tablo 19) (Resim 19).

Tablo 19: Olguların pursuit testi frekanslara göre kazanç ortalama değerleri sağ ve sol göz karşılaştırması.

	0.1 Hz			0.2 Hz			0.4 Hz		
	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss	İ	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss	İ	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss	İ
Grup I (n: 25)	0.89±0.16	0.87±0.17	0,322 p>0.05	0.94±0.12	0.91±01	0,149 p>0.05	0.92±0.13	0.92±0.12	0,636
Grup II (n:15)	0.90±0.12	0.87±0.10	0,460 p>0.05	0.89±0.13	0.85±0.15	0,400 p>0.05	0.87±0.12	0.81±0.27	0,975 p>0.05
Erkek (n:23)	0.88±0.12	0.88±0.11	0,903 p>0.05	0.91±0.12	0.89±0.13	0,464 p>0.05	0.89±0.13	0.85±0.24	0,572 p>0.05
Kadın (n:17)	0.90±0.18	0.86±0.19	0,023 p<0.05	0.92±0.13	0.89±0.13	0,103 p>0.05	0.92±0.12	0.91±0.11	0,378 p>0.05
Toplam (n:40)	0.89±0.14	0.87±0.15	0,231 p>0.05	0.92±0.12	0.89±0.13	0,093 p>0.05	0.90±0.13	0.88±0.19	0,716 p>0.05

İstatistik (Wilcoxon Testi p)



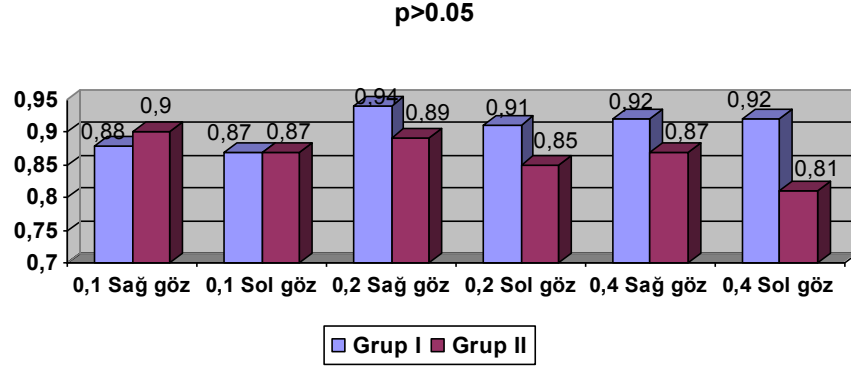
Resim 19: Olguların pursuit testi kazanç (gain) kriterinde 0,1Hz–0,2Hz–0,4Hz için sağ göz sol göz karşılaştırması.

Pursuit testi kazanç (gain) kriterinde yaş açısından farklılık olup olmadığı incelendiğinde;

- Grup I ve grup II arasında 0,1 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0,05)$.
- Grup I ve grup II arasında 0,1 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0,05)$.
- Grup I ve grup II arasında 0,2 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0,05)$.
- Grup I ve grup II arasında 0,2 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0,05)$.
- Grup I ve grup II arasında 0,4 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0,05)$.
- Grup I ve grup II arasında 0,4 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0,05)$ (Tablo 20) (Resim 20).

Tablo 20: Grupların pursuit testi, frekanslara göre kazanç ortalama değerlerinin karşılaştırması.

	Grup I (n:25) Ort±ss	Grup II (n:15) Ort±ss	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
0.1 Hz (Sağ göz)	0.88±0.16	0.90±0.12	0,944	p>0.05
0.1 Hz (Sol göz)	0.87±0.17	0.87±0.10	0,548	
0.2 Hz (Sağ göz)	0.94±0.12	0.89±0.13	0,442	
0.2 Hz (Sol göz)	0.91±0.1	0.85±0.15	0,252	
0.4 Hz (Sağ göz)	0.92±0.13	0.87±0.12	0,150	
0.4 Hz (Sol göz)	0.92±0.12	0.81±0.27	0,158	



Resim 20: Grup I ve Grup II arasında Pursuit testi kazanç kriteri karşılaştırması.

Pursuit testi kazanç (gain) kriterinde cinsiyet açısından farklılık olup olmadığı incelendiğinde;

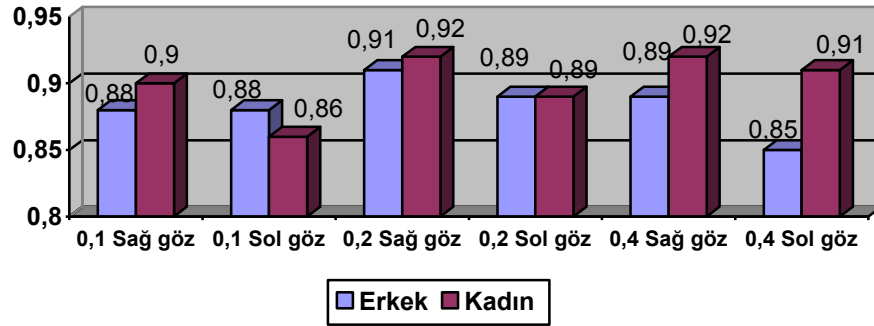
- Erkek-kadın arasında 0,1 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p > 0,05$).
- Erkek-kadın arasında 0,1 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p > 0,05$).
- Erkek-kadın arasında 0,2 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p > 0,05$).
- Erkek-kadın arasında 0,2 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p > 0,05$).
- Erkek-kadın arasında 0,4 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p > 0,05$).

- Erkek-kadın arasında 0,4 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p>0,05$) (Tablo 21) (Resim 21).

Tablo 21: Erkek-kadın pursuit testi frekanslara göre kazanç ortalama değerlerinin karşılaştırması.

	Erkek (n:25) Ort±ss	Kadın (n:15) Ort±ss	İstatistik Mann-Whitney Testi p
0.1 Hz (Sağ göz)	0.88±0.12	0.90±0.18	0,419
0.1 Hz (Sol göz)	0.88±0.11	0.86±0.19	0,859
0.2 Hz (Sağ göz)	0.91±0.12	0.92±0.13	0,870
0.2 Hz (Sol göz)	0.89±0.13	0.89±0.13	1,000
0.4 Hz (Sağ göz)	0.89±0.13	0.92±0.12	0,324
0.4 Hz (Sol göz)	0.85±0.24	0.91±0.11	0,869

$p>0.05$



Resim 21: Erkek- Kadın arasında Pursuit testi kazanç kriteri karşılaştırması.

Çalışmaya dâhil edilen bütün olguların pursuit testi faz kriteri için 0,1 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 3.06 ± 3.34 , sol göz için 3.49 ± 3.91 , 0,2 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 8.28 ± 05.86 , sol göz için 7.33 ± 4.27 , 0,4 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 15.28 ± 6.91 , sol göz için 14.10 ± 7.06 olarak bulunmuştur.

Grup l'deki bütün olguların pursuit testi faz kriteri için 0,1 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 3.42 ± 3.62 , sol göz için 3.82 ± 4.52 , 0,2 Hz'de

faz ortalama değeri sağ göz için 7.40 ± 4.05 , sol göz için 7.28 ± 4.57 , 0,4 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 14.00 ± 5.66 , sol göz için 13.00 ± 5.74 olarak bulunmuştur.

Grup II'deki bütün olguların pursuit testi faz kriteri için 0,1Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 2.47 ± 3.02 , sol göz için 2.93 ± 2.66 , 0,2 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 9.73 ± 7.99 , sol göz için 7.40 ± 3.87 , 0,4 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 17.40 ± 8.38 , sol göz için 15.93 ± 8.76 olarak bulunmuştur.

Çalışmaya katılan erkek bireylerin pursuit testi faz kriteri için 0,1Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 2.52 ± 3.33 , sol göz için 2.91 ± 3.12 , 0,2 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 8.26 ± 7.01 , sol göz için 6.91 ± 4.61 , 0,4 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 15.43 ± 7.47 , sol göz için 14.22 ± 7.66 olarak bulunmuştur.

Çalışmaya katılan kadın bireylerin pursuit testi faz kriteri için 0,1 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 3.80 ± 3.46 , sol göz için 4.27 ± 4.77 , 0,2 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 8.29 ± 4.00 , sol göz için 7.88 ± 3.82 , 0,4 Hz'de faz ortalama değeri sağ göz için 15.06 ± 6.29 , sol göz için 13.94 ± 6.39 olarak belirlenmiştir (Tablo 22).

Tablo 22: Olguların pursuit testi frekanslara göre faz ortalama değerleri.

	0.1 Hz		0.2 Hz		0.4 Hz	
	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss
Grup I (n:25)	3.42±3.62	3.82±4.52	7.40±4.05	7.28±4.57	14.00±5.66	13.00±5.74
Grup II (n:15)	2.47±3.02	2.93±2.66	9.73±7.99	7.40±3.87	17.40±8.38	15.93±8.76
Erkek (n:23)	2.52±3.33	2.91±3.12	8.26±7.01	6.91±4.61	15.43±7.47	14.22±7.66
Kadın (n:17)	3.80±3.46	4.27±4.77	8.29±4.00	7.88±3.82	15.06±6.29	13.94±6.39
Toplam (n:40)	3.06±3.34	3.49±3.91	8.28±05.86	7.33±4.27	15.28±6.91	14.10±7.06

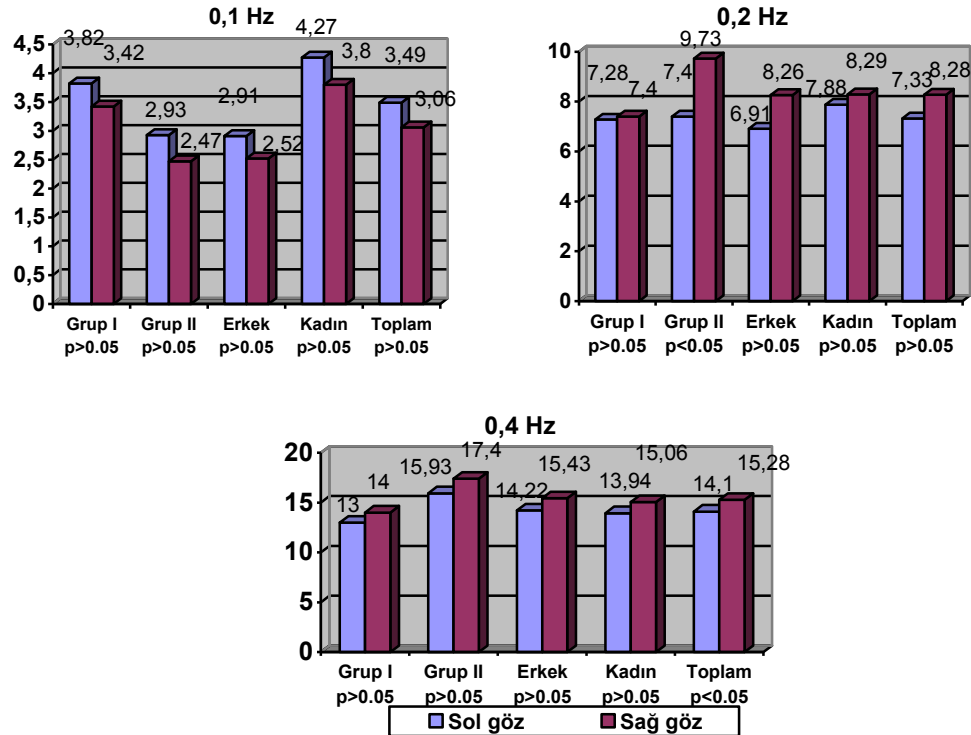
Pursuit testi faz kriterinde sağ ve sol göz arasında farklılık olup olmadığı incelendiğinde;

- Grup I ile grup II arasında 0,1 Hz ve 0,4 Hz’de bir farklılık saptanamamıştır ($p>0.05$, her biri için).
- Grup I ile grup II arasında 0,2 Hz’de sağ göz ortalama faz değeri sol gözden daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).
- Erkek-kadın arasında 0,1 Hz, 0,2 Hz ve 0,4 Hz’de bir farklılık saptanamamıştır ($p>0.05$, her biri için).
- Tüm olgular incelendiğinde 0,1 Hz ve 0,2 Hz’de bir farklılık saptanamamıştır ($p>0.05$, her biri için).
- Tüm olgular incelendiğinde 0,4 Hz’de sağ göz ortalama faz değeri sol gözden daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 23) (Resim 22).

Tablo 23: Olguların pursuit testi frekanslara göre faz ortalama değerleri sağ ve sol göz karşılaştırması.

	0.1 Hz			0.2 Hz			0.4 Hz		
	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss	İ	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss	İ	Sağ göz Ort±ss	Sol göz Ort±ss	İ
Grup I (n:25)	3.42± 3.62	3.82± 4.52	0.834 p>0.05	7.40± 4.052	7.28± 4.57	0.442 p>0.05	14.00± 5.66	13.00± 5.74	0.100 p>0.05
Grup II (n:15)	2.47± 3.02	2.93± 2.66	0.440 p>0.05	9.73± 7.97	7.40± 3.87	0.045 p<0.05	17.40±8. 38	15.93±8. 76	0.067 p>0.05
Erkek (n:23)	2.52± 3.33	2.91± 3.12	0.357 p>0.05	8.26± 7.01	6.91± 4.61	0.081 p>0.05	15.43± 7.47	14.22±7. 66	0.66 p>0.05
Kadın (n:17)	3.80± 3.46	4.27± 4.77	0.972 p>0.05	8.29± 4.00	7.88± 3.82	0.483 p>0.05	15.06±6. 29	13.94±6. 39	0.100 p>0.05
Toplam (n:40)	3.06± 3.30	3.49± 3.91	0.545 p>0.05	8.28± 05.86	7.33± 4.27	0.082 p>0.05	15.28±6. 91	14.10±7. 06	0.017 p<0.05

İstatistik (Wilcoxon Testi p)



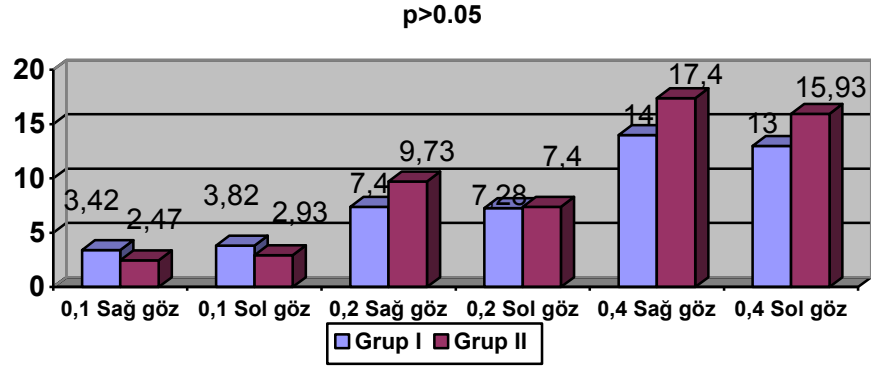
Resim 22: Olguların pursuit testi faz kriterinde 0,1Hz–0,2Hz–0,4Hz için sağ göz sol göz karşılaştırması.

Pursuit testi faz kriterinde yaş açısından farklılık olup olmadığı incelendiğinde;

- Grup I ve grup II arasında 0,1 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0.05)$.
- Grup I ve grup II arasında 0,1 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0.05)$.
- Grup I ve grup II arasında 0,2 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0.05)$.
- Grup I ve grup II arasında 0,2 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0.05)$.
- Grup I ve grup II arasında 0,4 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0.05)$.
- Grup I ve grup II arasında 0,4 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır $(p>0.05)$ (Tablo 24) (Resim 23).

Tablo 24: Grupların pursuit testi frekanslara göre faz ortalama değerlerinin karşılaştırması.

	Grup I (n:25) Ort±ss	Grup II (n:15) Ort±ss	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
0.1 Hz (Sağ göz)	3.42±3.62	2.47±3.02	0.630	p>0.05
0.1 Hz (Sol göz)	3.82±4.52	2.93±2.66	0.799	
0.2 Hz (Sağ göz)	7.40±4.05	9.73±7.99	0.455	
0.2 Hz (Sol göz)	7.28±4.57	7.40±3.87	0.877	
0.4 Hz (Sağ göz)	14.00±5.66	17.40±8.38	0.174	
0.4 Hz (Sol göz)	13.00±5.74	15.93±8.76	0.236	



Resim 23: Grup I ve Grup II arasında Pursuit testi faz kriteri karşılaştırması.

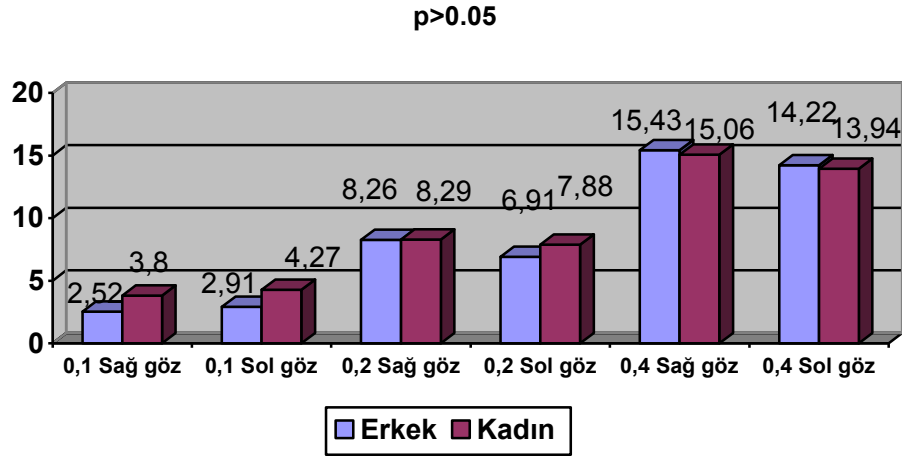
Pursuit testi faz kriterinde cinsiyet açısından farklılık olup olmadığı incelendiğinde;

- Erkek ve kadın arasında 0,1 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p > 0.05$).
- Erkek ve kadın arasında 0,1 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p > 0.05$).
- Erkek ve kadın arasında 0,2 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p > 0.05$).
- Erkek ve kadın arasında 0,2 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p > 0.05$).
- Erkek ve kadın arasında 0,4 Hz'de sağ göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p > 0.05$).

- Erkek ve kadın arasında 0,4 Hz'de sol göz için anlamlı bir fark saptanamıştır ($p>0.05$) (Tablo 25) (Resim 24).

Tablo 25: Erkek-kadın pursuit testi frekanslara göre faz ortalama değerlerinin karşılaştırması.

	Erkek (n:25) Ort±ss	Kadın (n:15) Ort±ss	Istatistik Mann-Whitney Testi p	
0.1 Hz (Sağ göz)	2.52±3.33	3.80±3.46	0.179	p>0.05
0.1 Hz (Sol göz)	2.91±3.12	4.27±4.77	0.333	
0.2 Hz (Sağ göz)	8.26±7.02	8.29±4.00	0.448	
0.2 Hz (Sol göz)	6.91±4.61	7.88±3.82	0.167	
0.4 Hz (Sağ göz)	15.43±7.47	15.06±6.29	0.750	
0.4 Hz (Sol göz)	14.22±7.66	13.94±6.39	0.825	



Resim 24: Erkek- Kadın arasında Pursuit testi faz kriteri karşılaştırması.

Tüm olgulara ait sağ ve sol gözde TN ve NT optokinetik kazanç durumları incelendiğinde; Ortalama TN değeri sağ göz için 0.66 ± 0.34 (en az: 0 en çok: 1.13), sol göz için 0.69 ± 0.30 (en az: 0 en çok: 1.21), ortalama NT değeri sağ göz için 0.73 ± 0.24 (en az: 0 en çok: 1.19), sol göz için 0.62 ± 0.34 (en az: 0 en çok: 1.18) olarak bulunmuştur.

Grup I'in ortalama TN değerleri sağ göz iin 0.63 ± 0.36 (en az: 0 en ok: 1.13), sol göz iin 0.70 ± 0.31 (en az: 0 en ok: 1.21), grup I'in ortalama NT değerleri sağ göz iin 0.74 ± 0.28 (en az: 0 en ok: 1.06), sol göz iin 0.60 ± 0.35 (en az: 0 en ok: 1.18) olarak bulunmuştur.

Grup II'in ortalama TN değerleri sağ göz iin 0.70 ± 0.29 (en az: 0 en ok: 1.06), sol göz iin 0.67 ± 0.31 (en az: 0 en ok: 1.03), grup II'in ortalama NT değerleri sağ göz iin 0.72 ± 0.19 (en az: 0.41 en ok: 1.09), sol göz iin 0.66 ± 0.32 (en az: 0 en ok: 0.96) olarak bulunmuştur.

alışmaya katılan erkekler bireylerin ortalama TN değerleri sağ göz iin 0.57 ± 0.37 (en az: 0 en ok: 1.11), sol göz iin 0.64 ± 0.33 (en az: 0 en ok: 1.03), ortalama NT değerleri sağ göz iin 0.70 ± 0.23 (en az: 0.21 en ok: 1.09), sol göz iin 0.55 ± 0.36 (en az: 0 en ok: 1.09) olarak bulunmuştur.

alışmaya katılan kadın bireylerin ortalama TN değerleri sağ göz iin 0.78 ± 0.24 (en az: 0 en ok: 1.13), sol göz iin 0.75 ± 0.27 (en az: 0 en ok: 1.21), ortalama NT değerleri sağ göz iin 0.78 ± 0.26 (en az: 0 en ok: 1.06), sol göz iin 0.72 ± 0.28 (en az: 0 en ok: 1.18) olarak bulunmuştur (Tablo 26).

Tablo 26: Olguların sağ ve sol gözde TN ve NT optokinetik kazan ortalamaları.

	TN		NT	
	Sağ göz Ortss (en az-en ok)	Sol göz Ortss (en az-en ok)	Sağ göz Ortss (en az-en ok)	Sol göz Ortss (en az-en ok)
Grup I (n:25)	0.63 ± 0.36 (0 -1.13),	0.70 ± 0.31 (0-1.21)	0.74 ± 0.28 (0-1.06)	0.60 ± 0.35 (0 -1.18)
Grup II (n:15)	0.70 ± 0.29 (0 -1.06),	0.67 ± 0.31 (0 -1.03)	0.72 ± 0.19 (0.41 -1.09)	0.66 ± 0.32 (0-0.96)
Erkek (n:23)	0.57 ± 0.37 (0 -1.11),	0.65 ± 0.33 (0-1.03)	0.70 ± 0.23 (0.21-1.09)	0.55 ± 0.36 (0-1.09)
Kadın (n:17)	0.78 ± 0.24 (0-1.13)	0.75 ± 0.27 (0-1.21)	0.78 ± 0.26 (0 -1.06)	0.72 ± 0.28 (0 -1.18)
Toplam (n:40)	0.66 ± 0.34 (0-1.13)	0.69 ± 0.30 (0-1.21)	0.73 ± 0.24 (0-1.19),	0.62 ± 0.34 (0-1.18)

TN: Görme alanının Temporalinden nazaline doğru olan uyaran ile

NT: Görme alanının Nazalinden temporaline doğru olan uyaran ile

Tüm olgulara ait sağ ve sol göz OKN Asimetri indeksi araştırıldığında; sağ göz Aİ ortalama değeri 0.48 ± 0.21 (en az: 0 en çok: 1.00), sol göz Aİ ortalama değeri 0.56 ± 0.22 (en az: 0 en çok: 1.00) olarak bulunmuştur.

Grup I'de Aİ ortalama değerleri sağ göz için 0.47 ± 0.22 (en az: 0 en çok: 1.00), sol göz için 0.58 ± 0.22 (en az: 0 en çok: 1.00) olarak bulunmuştur.

Grup II'de Aİ ortalama değerleri sağ göz için 0.50 ± 0.20 (en az: 0 en çok: 1.00), sol göz için 0.53 ± 0.24 (en az: 0 en çok: 1.00) olarak bulunmuştur.

Erkeklerde Aİ ortalama değerleri sağ göz için 0.46 ± 0.25 (en az: 0 en çok: 1.00), sol göz için 0.60 ± 0.25 (en az: 0 en çok: 1.00) olarak bulunmuştur.

Kadınlarda Aİ ortalama değerleri sağ göz için 0.52 ± 0.15 (en az: 0.2 en çok: 1.00) , sol göz için 0.51 ± 0.18 (en az: 0 en çok: 1.00) olarak bulunmuştur (Tablo 27).

Tablo 27: Olguların sağ ve sol gözde Aİ ortalama değeri.

	Aİ	
	Sağ göz Ort±ss (en az-en çok)	Sol göz Ort±ss (en az-en çok)
Grup I (n:25)	0.47 ± 0.22 (0–1.00)	0.58 ± 0.22 (0–1.00)
Grup II (n:15)	0.50 ± 0.20 (0 -1.00)	0.53 ± 0.24 (0 -1.00)
Erkek (n:23)	0.46 ± 0.25 (0–1.00)	0.60 ± 0.25 (0–1.00)
Kadın (n:17)	0.52 ± 0.15 (0.2–1.00)	0.51 ± 0.18 (0–1.00)
Toplam (n:40)	0.48 ± 0.21 (0 -1.00),	0.56 ± 0.22 (0 -1.00)

Aİ: Asimetri İndeksi

Olguların tümünde TN ortalama değerlerinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Olguların tümünde NT ortalama değerlerinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında sağ göz ortalama değeri daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).

Grup I'de TN ortalama değerlerinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup I'de NT ortalama değerlerinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında sağ göz ortalama değeri daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).

Grup II'de TN ortalama değerlerinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup II'de NT ortalama değerlerinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Erkeklerde TN ortalama değerlerinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Erkeklerde NT ortalama değerlerinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında sağ göz ortalama değeri daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).

Kadınlarda TN ortalama değerlerinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

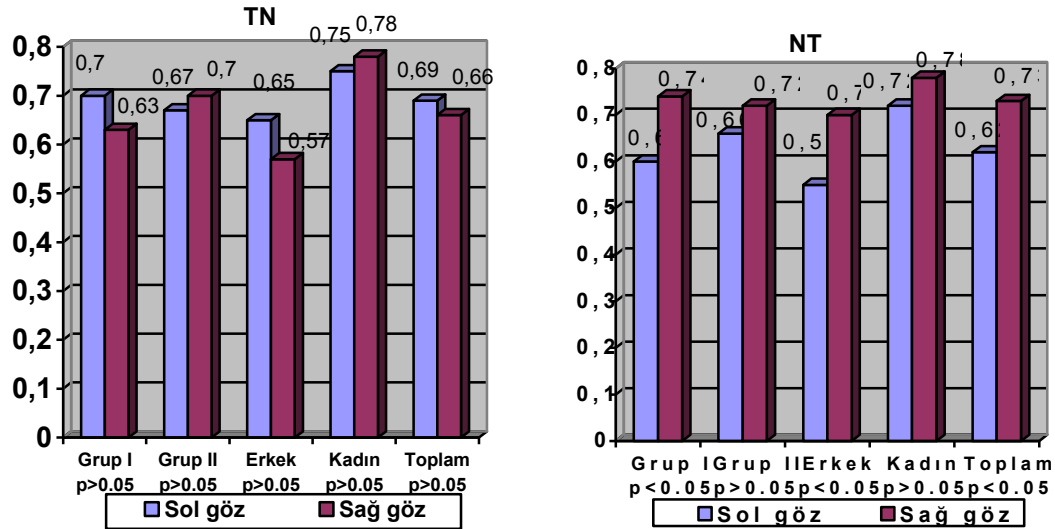
Kadınlarda NT ortalama değerlerinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 28) (Resim 25).

Tablo 28: Olguların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin sağ göz ve sol göz açısından karşılaştırılması.

	Sağ göz Ort±ss (en az-en çok)	Sol göz Ort±ss (en az-en çok)	İstatistik Wilcoxon Testi p	
Grup I (n:25) TN	0.63±0.36 (0 -1.13),	0.70±0.31 (0-1.21)	0.353	p>0.05
Grup II (n:15) TN	0.70±0.29 (0 -1.06)	0.67±0.31 (0 -1.03)	0.480	
Grup II (n:15) NT	0.72±0.19 (0.41 -1.09)	0.66±0.32 (0-0.96)	0.551	
Erkek (n:23) TN	0.57±0.37 (0 -1.11)	0.65±0.33 (0-1.03)	0.467	
Kadın (n:17) TN	0.78±0.24 (0-1.13)	0.75±0.27 (0-1.21)	0.737	
Kadın (n:17) NT	0.78±0.26 (0 -1.06)	0.72±0.28 (0-1.18)	0.687	
Toplam (n:40) TN	0.66±0.34 (0-1.13)	0.69±0.30 (0-1.21)	0.765	p<0.05
Grup I (n:25) NT	0.74±0.28 (0-1.06)	0.60±0.35 (0 -1.18)	0.021	
Erkek (n:23) NT	0.70±0.23 (0.21-1.09)	0.55±0.36 (0-1.09)	0.012	
Toplam (n:40) NT	0.73±0.24 (0-1.19)	0.62±0.34 (0-1.18)	0.022	

TN: Görme alanının Temporalinden nazaline doğru olan uyaran ile

NT: Görme alanının Nazalinden temporaline doğru olan uyaran ile



Resim 25: Olguların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin sağ göz ve sol göz açısından karşılaştırılması.

Çalışmaya katılan tüm olgular incelendiğinde sağ göz için TN ve NT optokinetik kazanç ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmaya katılan tüm olgular incelendiğinde sol göz için TN ve NT optokinetik kazanç ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup I'deki olgular incelendiğinde sağ göz için TN ve NT optokinetik kazanç ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup I'deki olgular incelendiğinde sol göz için TN ve NT optokinetik kazanç ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında TN değeri daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).

Grup II'deki olgular incelendiğinde sağ göz için TN ve NT optokinetik kazanç ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup II'deki olgular incelendiğinde sol göz için TN ve NT optokinetik kazanç ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmaya katılan tüm erkek olgular incelendiğinde sağ göz için TN ve NT optokinetik kazanç ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmaya katılan tüm erkek olgular incelendiğinde sol göz için TN ve NT optokinetik kazanç ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmaya katılan tüm kadın olgular incelendiğinde sağ göz için TN ve NT optokinetik kazanç ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

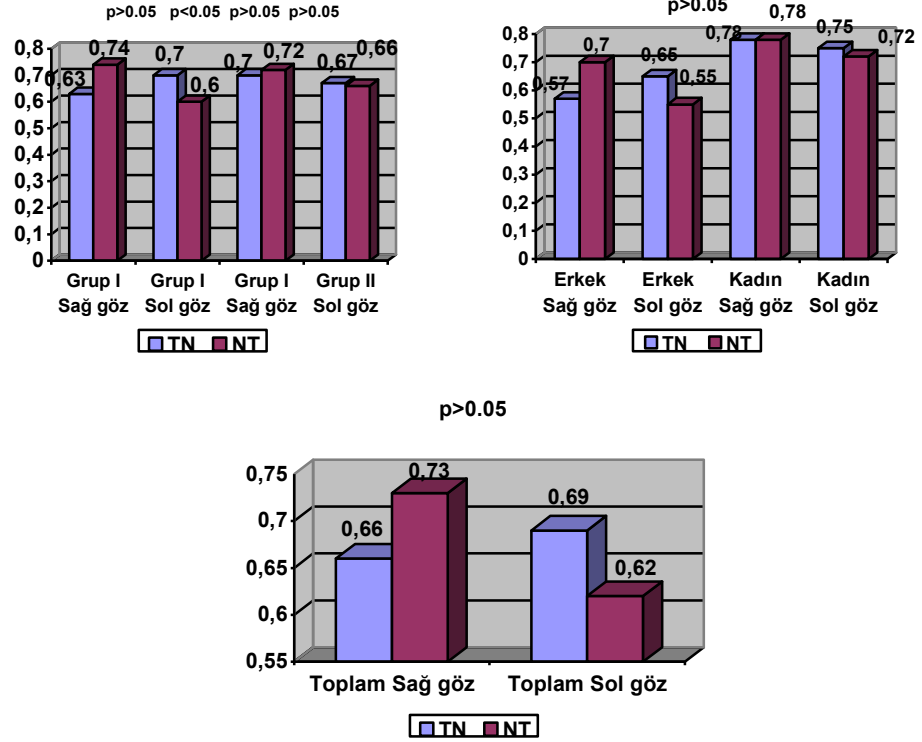
Çalışmaya katılan tüm kadın olgular incelendiğinde sol göz için TN ve NT optokinetik kazanç ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 29) (Resim 26).

Tablo 29: Olguların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.

	TN Ort±ss (min - en çok:)	NT Ort±ss (min - en çok:)	İstatistik Wilcoxon Testi p	
Grup I (n:25) Sol göz	0.70±0.31 (0-1.21)	0.60±0.35 (0 -1.18)	0.018	p<0.05
Grup I (n:25) Sağ göz	0.63±0.36 (0 -1.13),	0.74±0.28 (0-1.06)	0.183	p>0.05
Grup II (n:15) Sağ göz	0.70±0.29 (0 -1.06)	0.72±0.19 (0.41 -1.09)	1.000	
Grup II (n:15) Sol göz	0.67±0.31 (0 -1.03)	0.66±0.32 (0-0.96)	0.975	
Erkek (n:23) Sağ göz	0.57±0.37 (0 -1.11)	0.70±0.23 (0.21-1.09)	0.068	
Erkek (n:23) Sol göz	0.65±0.33 (0-1.03)	0.55±0.36 (0-1.09)	0.122	
Kadın (n:17) Sağ göz	0.78±0.24 (0-1.13)	0.78±0.26 (0 -1.06)	0.507	
Kadın (n:17) Sol göz	0.75±0.27 (0-1.21)	0.72±0.28 (0-1.18)	0.218	
Toplam (n:40) Sağ göz	0.66±0.34 (0-1.13)	0.73±0.24 (0-1.19)	0,267	
Toplam (n:40) Sol göz	0.69±0.30 (0-1.21)	0.62±0.34 (0-1.18)	0,059	

TN: Görme alanının Temporalinden nazaline doğru olan uyarın ile

NT: Görme alanının Nazalinden temporaline doğru olan uyarın ile



Resim 26: Olguların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.

Optokinetik test TN ile NT kazanç değerleri yaş açısından incelendiğinde;

- Grup I ile grup II arasında sağ göz için TN optokinetik kazanç ortalama değerlerinde anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Grup I ile grup II arasında sol göz için TN optokinetik kazanç ortalama değerlerinde anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Grup I ile grup II arasında sağ göz için NT optokinetik kazanç ortalama değerlerinde anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

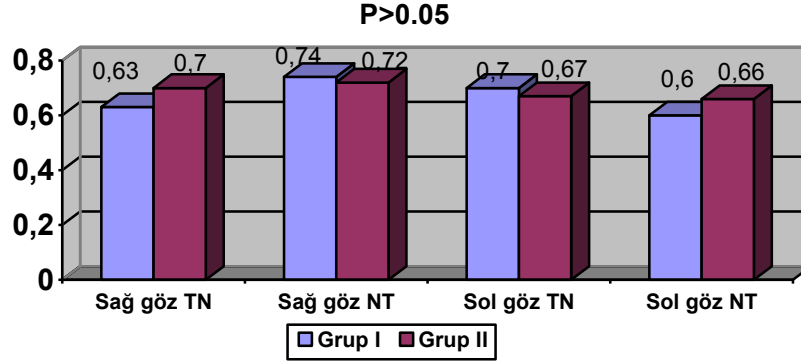
- Grup I ile grup II arasında sol göz için NT optokinetik kazanç ortalama değerlerinde anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 30) (Resim 27).

Tablo 30: Grupların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.

	Grup I (n:25) Ort±ss (en az-en çok)	Grup II (n:15) Ort±ss (en az-en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
Sağ göz TN	0.63±0.36 (0 -1.13)	0.70±0.29 (0 -1.06),	0.615	p>0.05
Sağ göz NT	0.74±0.28 (0-1.06)	0.72±0.19 (0.41 -1.09)	0.371	
Sol göz TN	0.70±0.31 (0-1.21)	0.67±0.31 (0 -1.03)	0.889	
Sol göz NT	0.60±0.35 (0 -1.18)	0.66±0.32 (0-0.96)	0.529	

TN: Görme alanının Temporalinden nazaline doğru olan uyaran il

NT: Görme alanının Nazalinden temporaline doğru olan uyaran ile



Resim 27: Grupların TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.

Optokinetik test TN ile NT kazanç değerleri cinsiyet açısından incelendiğinde;

- Erkek-kadın arasında sağ göz için TN optokinetik kazanç ortalama değerlerinde anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

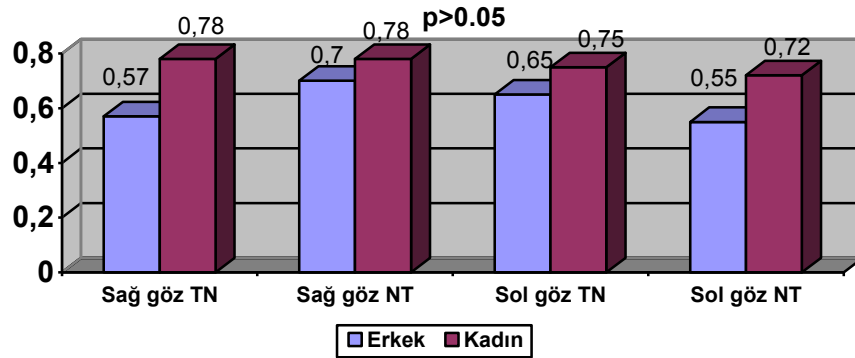
- Erkek-kadın arasında sol göz için TN optokinetik kazanç ortalama değerlerinde anlamlı bir fark saptanamamıştır^(p>0.05).
- Erkek-kadın arasında sağ göz için NT optokinetik kazanç ortalama değerlerinde anlamlı bir fark saptanamamıştır^(p>0.05).
- Erkek-kadın arasında sol göz için NT optokinetik kazanç ortalama değerlerinde anlamlı bir fark saptanamamıştır^(p>0.05) (Tablo 31) (Resim 28).

Tablo 31: Erkek-kadın TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.

	Erkek (n:23) Ort±ss (en az-en çok)	Kadın (n:17) Ort±ss (en az-en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
Sağ göz TN	0.57±0.37 (0 -1.11)	0.78±0.24 (0-1.13)	0.143	p>0.05
Sağ göz NT	0.70±0.23 (0.21-1.09)	0.78±0.26 (0 -1.06)	0.180	
Sol göz TN	0.65±0.33 (0-1.03)	0.75±0.27 (0-1.21)	0.427	
Sol göz NT	0.55±0.36 (0-1.09)	0.72±0.28 (0-1.18)	0.184	

TN: Görme alanının Temporalinden nazaline doğru olan uyaran ile

NT: Görme alanının Nazalinden temporaline doğru olan uyaran ile



Resim 28: Erkek-kadın TN ve NT optokinetik kazanç değerlerinin karşılaştırılması.

Çalışmaya alınan bütün olguların Aİ ortalama değerleri incelendiğinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır^(p>0.05).

Grup I'deki olguların Aİ ortalama değerleri incelendiğinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$) .

Grup II'deki olguların Aİ ortalama değerleri incelendiğinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$) .

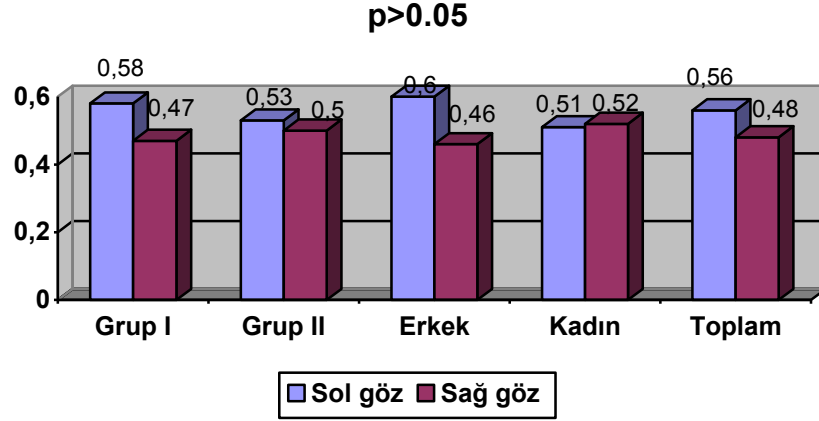
Çalışmaya katılan erkek olguların Aİ ortalama değerleri incelendiğinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$) .

Çalışmaya katılan kadın olguların Aİ ortalama değerleri incelendiğinde sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 32) (Resim 29).

Tablo 32: Olguların Aİ ortalama değerlerinin sağ göz ve sol göz açısından karşılaştırılması.

	Sağ göz Ort±ss (min - en çok:)	Sol göz Ort±ss (min - en çok:)	İstatistik Wilcoxon Testi p	
Grup I (n:25) Aİ	0.47±0.22 (0-1.00)	0.58±0.22 (0-1.00)	0,101	p>0.05
Grup II (n:15) Aİ	0.50±0.20 (0 -1.00)	0.53±0.24 (0 -1.00)	1,000	
Erkek (n:23) Aİ	0.46±0.24 (0-1.00)	0.60±0.25 (0-1.00)	0,104	
Kadın (n:17) Aİ	0.52±0.15 (0.2-1.00)	0.51±0.18 (0-1.00)	0,979	
Toplam (n:40) Aİ	0.48±0.21 (0 -1.00)	0.56±0.22 (0 -1.00)	0.174	

Aİ: Asimetri İndeksi;



Resim 29: Olguların Aİ ortalama değerlerinin sağ göz ve sol göz açısından karşılaştırılması.

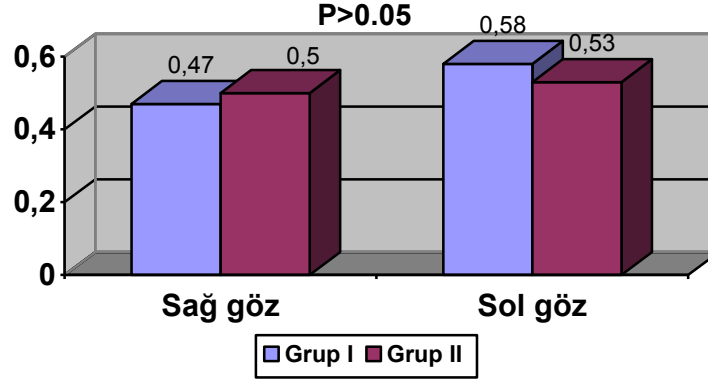
Aİ ortalama değerlerinde yaş açısından bir fark olup olmadığı incelendiğinde, sağ göz için grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$).

Aİ ortalama değerlerinde yaş açısından bir fark olup olmadığı incelendiğinde, sol göz için grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 33) (Resim 30).

Tablo 33: Olguların Aİ ortalama değerlerinin yaş açısından karşılaştırılması

	Grup I (n:25) Ort±ss (en az-en çok)	Grup II (n:15) Ort±ss (en az-en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
Aİ (sağ göz)	0.47±0.22 (0–1.00)	0.50±0.20 (0 -1.00)	0.510	p>0.05
Aİ (sol göz)	0.58±0.22 (0–1.00)	0.53±0.24 (0 -1.00)	0.161	

Aİ: Asimetri İndeksi



Resim 30: Olguların Aİ ortalama değerlerinin yaş açısından karşılaştırılması.

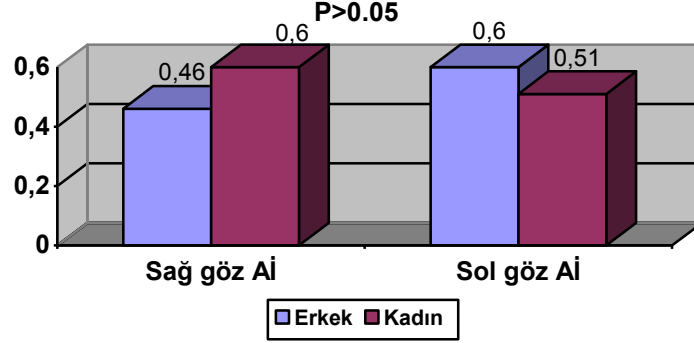
Aİ ortalama değerlerinde cinsiyet açısından bir fark olup olmadığı araştırıldığında, sağ göz için erkek-kadın arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Aİ ortalama değerlerinde cinsiyet açısından bir fark olup olmadığı araştırıldığında, sol göz için erkek-kadın arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 34) (Resim 31).

Tablo 34: Olguların Aİ ortalama değerlerinin cinsiyet açısından karşılaştırılması.

	Erkek (n:23) Ort±ss (en az-en çok:)	Kadın (n:17) Ort±ss (en az-en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
Aİ (sağ göz)	0.46±0.25 (0–1.00)	0.52±0.15 (0.2–1.00)	0.297	p>0.05
Aİ (sol göz)	0.60±0.25 (0–1.00)	0.51±0.18 (0–1.00)	0.410	

Aİ: Asimetri İndeksi



Resim 31: Olguların Ai ortalama değerlerinin cinsiyet açısından karşılaştırılması.

Çalışmaya alınan hiçbir olguda spontan nistagmusa rastlanmadı.

Çalışmaya alınan hiçbir olguda Dix-Hallpike testinde nistagmus gözlenmedi.

Kalorik testi için toplam sağlıklı 40 birey çalışmaya alındı. Bu olgulardan bir tanesi kalorik testi tamamlayamadı. Analizler kalan 39 olgu üzerinde yapıldı.

Çalışmaya alınan tüm olguların kanal parezisi ortalama değeri $\%16.92 \pm 11.99$ (en az: 1 en çok: 41), grup I'de kanal parezisi değeri ortalama $\%17.79 \pm 12.06$ (en az: 1 en çok: 41), grup II'de kanal parezisi ortalama $\%16.92 \pm 11.99$ (en az: 1 en çok: 41), erkeklerde kanal parezisi değeri ortalama $\%15.52 \pm 11.54$ (en az: 1 en çok: 41), kadınlarda kanal parezisi ortalama $\%18.94 \pm 12.70$ (en az: 1 en çok: 41) olarak elde edilmiştir.

Çalışmaya alınan tüm olgularda yön üstünlüğü ortalama değeri %18.72 ± 13.60 (en az: 1 en çok: 52), grup I'de yön üstünlüğü değeri ortalama %19.67 ± 14.17 (en az: 1 en çok: 52), grup II'de yön üstünlüğü ortalama %17.20 ± 12.96 (en az: 1 en çok: 45), erkeklerde kanal parezisi değeri ortalama %20.35 ± 13.44 (en az: 2 en çok: 45), kadınlarda kanal parezisi ortalama %16.38 ± 13.92 (en az: 1 en çok: 52) olarak elde edilmiştir (Tablo 35).

Tablo 35: Olguların KP ve YÜ ortalama değerleri.

	Grup I (n: 24) Ort±ss (en az-en çok)	Grup II (n:15) Ort±ss (en az-en çok)	Erkek (n: 23) Ort±ss (en az-en çok)	Kadın (n:16) Ort±ss (en az-en çok)	Toplam (n:39) Ort±ss (en az-en çok)
KP	17.79±12.06 (1 -41)	16.92±11.99 (1-41)	15.52±11.54 (1-41)	18.94±12.70 (1-41)	16.92±11.99 (1 -41)
YÜ	19.67±14.17 (1-52)	17.20±12.96 (1-45)	20.35±13.44 (2-45)	16.38±13.92 (1-52)	18.72±13.60 (1-52)

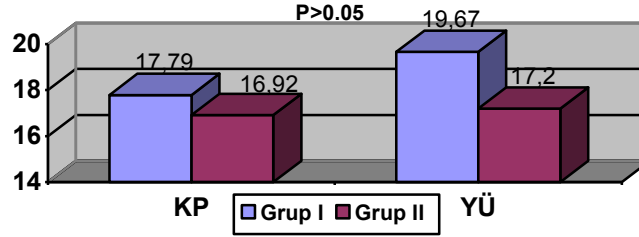
KP: Kanal parezisi; YÜ: Yön Üstünlüğü

Çalışmaya alınan tüm olgular KP ve YÜ değerleri için yaş açısından anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark saptanamıştır ($p>0.05$, her biri için) (Tablo 36) (Resim 32).

Tablo 36: Olguların KP ve YÜ ortalama değerlerinin yaş açısından karşılaştırılması.

	Grup I (n:24) Ort±ss(en az-en çok)	Grup II (n:15) Ort±ss(en az-en çok)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
KP (%)	17.79±12.06 (1 -41)	16.92±11.99 (1-41)	0.603	p>0.05
YÜ (%)	19.67±14.17 (1-52)	17.20±12.96 (1-45)	0.603	

KP: Kanal parezisi; YÜ: Yön Üstünlüğü



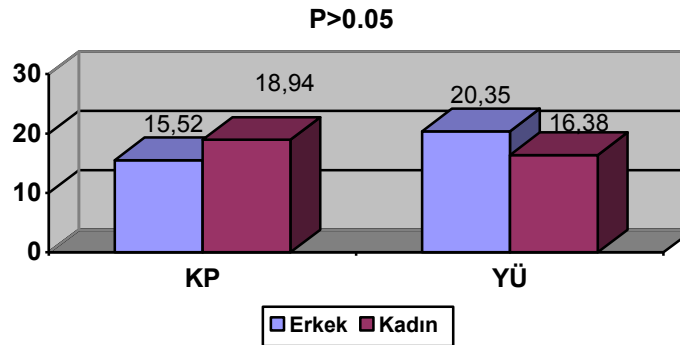
Resim 32: Olguların KP ve YÜ ortalama değerleri açısından karşılaştırılması

Çalışmaya alınan tüm olgular KP ve YÜ değerleri için cinsiyet açısından anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında erkek ve kadın arasında anlamlı bir fark saptanmıştır ($p > 0.05$, her biri için) (Tablo 37) (Resim 33).

Tablo 37: Olguların KP ve YÜ ortalama değerlerinin cinsiyet açısından karşılaştırılması.

	Erkek (n:23) Ort±ss(min -en çok:)	Kadın (n:16) Ort±ss(min -en çok:)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
KP (%)	15.52±11.54 (1–41)	18.94±12.70 (1–41)	0.331	p>0.05
YÜ (%)	20.35±13.44 (2–45)	16.38±13.92 (1–52)	0.265	

KP: Kanal parezisi; YÜ: Yön Üstünlüğü



Resim 33: Olguların KP ve YÜ ortalama değerlerinin cinsiyet açısından karşılaştırılması.

Çalışmaya alınan tüm olguların post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran için sağ kulakda ortalama $16,54 \pm 12,88$ (en az: 3 en çok: 54) derece/sn, sol kulakda ortalama $16,28 \pm 11,46$ (en az: 3 en çok: 58) derece/sn, soğuk uyaran için sağ kulakda ortalama $11,79 \pm 7,03$ (en az: 2 en çok: 38) derece/sn, sol kulakda ortalama $10,00 \pm 5,29$ (en az: 1 en çok: 23) derece/sn olarak bulunmuştur.

Grup I'de post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran için sağ kulakda ortalama $12,17 \pm 9,49$ (en az: 3 en çok: 47) derece/sn, sol kulakda ortalama $14,63 \pm 10,78$ (en az: 3 en çok: 36) derece/sn, soğuk uyaran için sağ kulakda ortalama $11,58 \pm 5,67$ (en az: 2 en çok: 22) derece/sn, sol kulakda ortalama $8,79 \pm 5,40$ (en az: 1 en çok: 22) derece/sn olarak bulunmuştur.

Grup II'de post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran için sağ kulakda ortalama $23,53 \pm 14,75$ (en az: 7 en çok: 54) derece/sn, sol kulakda ortalama $18,93 \pm 12,39$ (en az: 4 en çok: 58) derece/sn, soğuk uyaran için sağ kulakda ortalama $12,13 \pm 9,00$ (en az: 3 en çok: 38) derece/sn, sol kulakda ortalama $11,93 \pm 4,65$ (en az: 5 en çok: 23) derece/sn olarak bulunmuştur.

Erkeklerde post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran için sağ kulakda ortalama $13,00 \pm 13,63$ (en az: 3 en çok: 54) derece/sn, sol kulakda ortalama $17,52 \pm 12,79$ (en az: 3 en çok: 58) derece/sn, soğuk uyaran için sağ kulakda ortalama $12,30 \pm 8,20$ (en az: 3 en çok: 38) derece/sn, sol kulakda ortalama $10,30 \pm 5,06$ (en az: 3 en çok: 23) derece/sn olarak bulunmuştur.

Kadınlarda post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran için sağ kulakda ortalama $15,63 \pm 12,10$ (en az: 3 en çok: 53) derece/sn, sol kulakda ortalama $14,50 \pm 9,35$ (en az: 4 en çok: 36) derece/sn, soğuk uyaran için sağ kulakda ortalama $11,06 \pm 5,05$ (en az: 2 en çok: 20) derece/sn, sol kulakda ortalama $9,56 \pm 5,75$ (en az: 1 en çok: 22) derece/sn olarak bulunmuştur (Tablo 38).

Tablo 38: Olguların post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerleri.

	Sıcak uyaran		Soğuk uyaran	
	Sağ kulak Ort±ss(en az-en çok)	Sol kulak Ort±ss(en az-en çok)	Sağ kulak Ort±ss(en az-en çok)	Sol kulak Ort±ss(en az-en çok)
Grup I (n:24)	12,17±9,49 (3–47)	14,63±10,78 (3–36)	11,58±5,67 (2–22)	8,79±5,40 (1–22)
Grup II (n:15)	23,53±14,75 (7–54)	18,93±12,39 (4–58)	12,13±9,00 (3–38)	11,93±4,65 (5–23)
Erkek (n:23)	13,00±13,63 (3–54)	17,52±12,79 (3–58)	12,30±8,20 (3–38)	10,30±5,06 (3–23)
Kadın (n:16)	15,63±12,10 (3–53)	14,50±9,35 (4–36)	11,06±5,05 (2–20)	9,56±5,75 (1–22)
Toplam (n:39)	16,54±12,88 (3–54)	16,28±11,46 (3–58)	11,79±7,03 (2–38)	10,00±5,29 (1–23)

Çalışmaya alınan tüm olgular sıcak uyaran ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı, sağ kulak sol kulak açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup I'deki tüm olgular sıcak uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı, sağ kulak sol kulak açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup I'deki tüm olgular soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı, sağ kulak sol kulak açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmıştır ($p<0.05$).

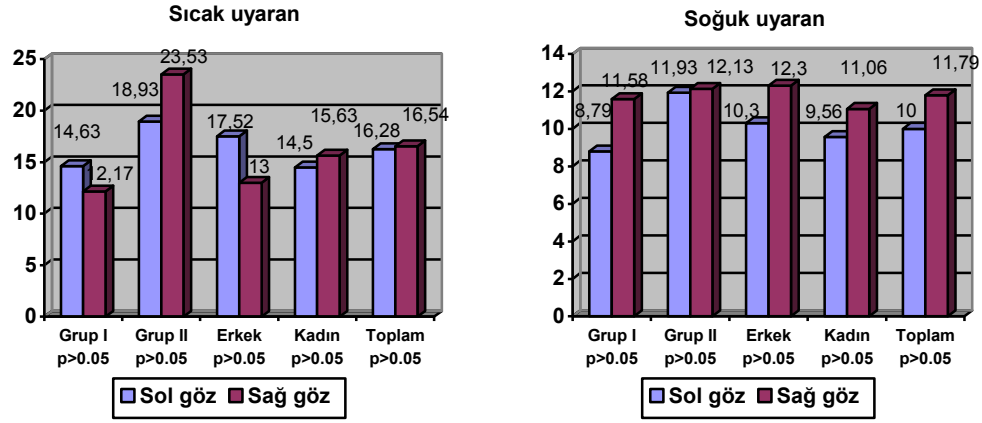
Grup II'deki tüm olgular sıcak uyaran ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı, sağ kulak sol kulak açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ^(p>0.05).

Çalışmaya alınan erkek bireyler sıcak uyaran ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı, sağ kulak sol kulak açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ^(p>0.05).

Çalışmaya alınan kadın bireyler sıcak uyaran ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı, sağ kulak sol kulak açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ^(p>0.05) (Tablo 39) (Resim 34).

Tablo 39: Olguların sıcak ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin sağ kulak ve sol kulak açısından karşılaştırılması.

	Sıcak uyaran			Soğuk uyaran		
	Sağ kulak Ort±ss (en az-en çok)	Sol kulak Ort±ss (en az-en çok)	İstatistik Wilcoxon Testi p	Sağ kulak Ort±ss (en az-en çok)	Sol kulak Ort±ss (en az-en çok)	İstatistik Wilcoxon Testi p
Grup I (n:24)	12,17±9,49 (3–47)	14,63±10,78 (3–36)	0.267 p>0.05	11,58±5,67 (2–22)	8,79±5,40 (1–22)	0.012 p<0.05
Grup II (n:15)	23,53±14,75 (7–54)	18,93±12,39 (4–58)	0.345 p>0.05	12,13±9,00 (3–38)	11,93±4,65 (5–23)	0.700 p>0.05
Erkek (n:23)	13,00±13,63 (3–54)	17,52±12,79 (3–58)	0.554 p>0.05	12,30±8,20 (3–38)	10,30±5,06 (3–23)	0.130 p>0.05
Kadın (n:16)	15,63±12,10 (3–53)	14,50±9,35 (4–36)	0.955 p>0.05	11,06±5,05 (2–20)	9,56±5,75 (1–22)	0.126 p>0.05
Toplam (n:39)	16,54±12,88 (3–54)	16,28±11,46 (3–58)	0.671 p>0.05	11,79±7,03 (2–38)	10,00±5,29 (1–23)	0.053 p>0.05



Resim 34: Olguların sıcak ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin sağ kulak ve sol kulak açısından karşılaştırılması.

Çalışmaya alınan tüm olgularda sağ kulak için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran ve soğuk uyaran açısından karşılaştırıldığında sıcak uyaran post kalorik nistagmus yavaş faz hızı daha yüksek bulunmuştur^(p<0.05).

Çalışmaya alınan tüm olgularda sol kulak için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran ve soğuk uyaran açısından karşılaştırıldığında sıcak uyaran post kalorik nistagmus yavaş faz hızı daha yüksek bulunmuştur^(p<0.05).

Grup I'deki tüm olgularda sağ kulak için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran ve soğuk uyaran açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup I'deki tüm olgularda sol kulak için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran ve soğuk uyaran açısından karşılaştırıldığında sıcak uyaran post kalorik nistagmus yavaş faz hızı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Grup II'deki tüm olgularda sağ kulak için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran ve soğuk uyaran açısından karşılaştırıldığında sıcak uyaran post kalorik nistagmus yavaş faz hızı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Grup II'deki tüm olgularda sol kulak için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran ve soğuk uyaran açısından karşılaştırıldığında sıcak uyaran post kalorik nistagmus yavaş faz hızı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Çalışmaya alınan tüm erkek bireylerde sağ kulak için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran ve soğuk uyaran açısından karşılaştırıldığında sıcak uyaran post kalorik nistagmus yavaş faz hızı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

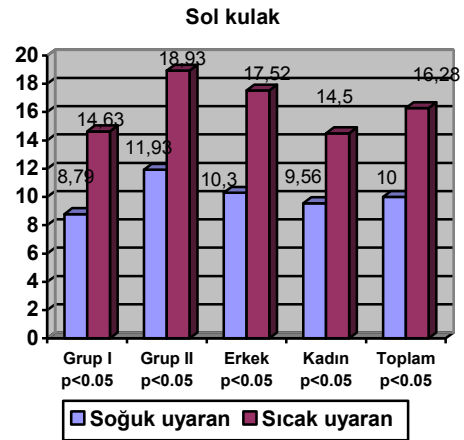
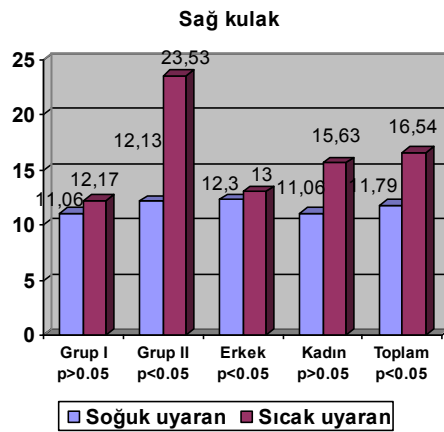
Çalışmaya alınan tüm erkek bireylerde sol kulak için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran ve soğuk uyaran açısından karşılaştırıldığında sıcak uyaran post kalorik nistagmus yavaş faz hızı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Çalışmaya alınan tüm kadın bireylerde sağ kulak için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran ve soğuk uyaran açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmaya alınan tüm kadın bireylerde sol kulak için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sıcak uyaran ve soğuk uyaran açısından karşılaştırıldığında sıcak uyaran post kalorik nistagmus yavaş faz hızı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 40) (Resim 35).

Tablo 40: Olguların sıcak ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

	Sıcak uyaran Ort±ss(min -en çok:)	Soğuk uyaran Ort±ss(min -en çok:)	İstatistik Wilcoxon Testi p	
Grup I (sol kulak) (n:24)	14,63±10,78 (3–36)	8,79±5,40 (1–22)	0,002	$p<0.05$
Grup II (sağ kulak) (n:15)	23,53±14,75 (7–54)	12,13±9,00 (3–38)	0,007	
Grup II (sol kulak) (n:15)	18,93±12,39 (4–58)	11,93±4,65 (5–23)	0,009	
Erkek (sağ kulak) (n:23)	13,00±13,63 (3–54)	12,30±8,20 (3–38)	0,027	
Erkek (sol kulak) (n:23)	17,52±12,79 (3–58)	10,30±5,06 (3–23)	0,027	
Kadın (sol kulak) (n:16)	14,50±9,35 (4–36)	9,56±5,75 (1–22)	0,003	
Toplam (sağ kulak) (n:39)	16,54±12,88 (3–54)	11,79±7,03 (2–38)	0,010	
Toplam (sol kulak) (n:39)	16,28±11,46 (3–58)	10,00±5,29 (1–23)	0,000	$p>0.05$
Grup I (sağ kulak) (n:24)	12,17±9,49 (3–47)	11,58±5,67 (2–22)	0,922	
Kadın (sağ kulak) (n:16)	15,63±12,10 (3–53)	11,06±5,05 (2–20)	0,162	



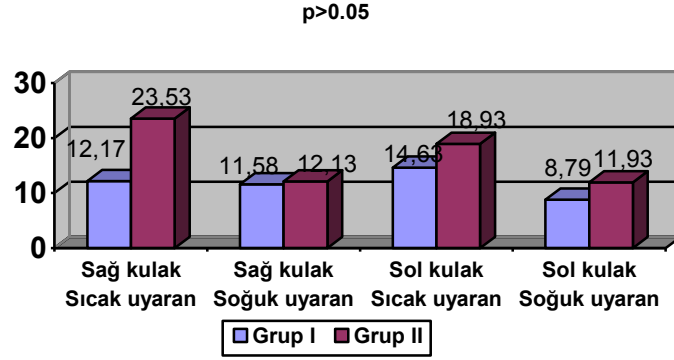
Resim 35: Olguların sıcak ve soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

Çalışmaya alınan tüm bireyler yaş açısından incelendiğinde;

- Sağ kulak sıcak uyaran için post kalorik nistagmus yavaş hızında grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında grup II sıcak uyaran post kalorik nistagmus yavaş hızı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).
- Sağ kulak soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş hızında grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Sol kulak sıcak uyaran için post kalorik nistagmus yavaş hızında grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında grup II sıcak uyaran post kalorik nistagmus yavaş hızı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).
- Sol kulak soğuk uyaran için post kalorik nistagmus yavaş hızında grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 41) (Resim 36).

Tablo 41: Grupların post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

	Grup I Ort±ss(min -en çok:)	Grup II Ort±ss(min -en çok:)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
Sağ kulak (Sıcak uyaran)	12,17±9,49 (3–47)	23,53±14,75 (7–54)	0,004	p<0.05
Sol kulak (Soğuk uyaran)	8,79±5,40 (1–22)	11,93±4,65 (5–23)	0,043	
Sağ kulak (Soğuk uyaran)	11,58±5,67 (2–22)	12,13±9,00 (3–38)	0,664	p>0.05
Sol kulak (Sıcak uyaran)	14,63±10,78 (3–36)	18,93±12,39 (4–58)	0,170	



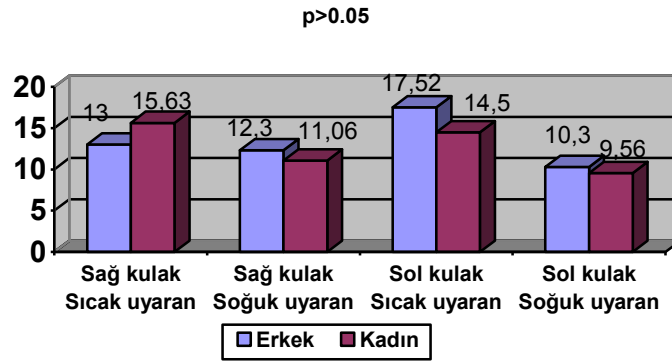
Resim 36: Grupların post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

Çalışmaya alınan bireyler cinsiyet açısından incelendiğinde;

- Sağ kulak sıcak uyarıcı için post kalorik nistagmus yavaş hızında erkek-kadın arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Sağ kulak soğuk uyarıcı için post kalorik nistagmus yavaş hızında erkek-kadın arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Sol kulak sıcak uyarıcı için post kalorik nistagmus yavaş hızında erkek-kadın arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).
- Sol kulak soğuk uyarıcı için post kalorik nistagmus yavaş hızında erkek-kadın arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 42) (Resim 37).

Tablo 42: Erkek-kadın post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

	Erkek Ort±ss(min -en çok:)	Kadın Ort±ss(min -en çok:)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
Sağ kulak (Sıcak uyaran)	13,00±13,63 (3–54)	15,63±12,10 (3–53)	0,932	p>0.05
Sağ kulak (Soğuk uyaran)	12,30±8,20 (3–38)	11,06±5,05 (2–20)	0,989	
Sol kulak (Sıcak uyaran)	17,52±12,79 (3–58)	14,50±9,35 (4–36)	0,577	
Sol kulak (Soğuk uyaran)	10,30±5,06 (3–23)	9,56±5,75 (1–22)	0,597	



Resim 37: Erkek-kadın post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

Çalışmaya alınan tüm olguların FI açısından sıcak uyaran için sağ kulakda ortalama %31.82 ± 27.97 (en az: 1 en çok: 119), sol kulakda ortalama %49.33 ± 46.09 (en az: 3 en çok: 182), soğuk uyaran için sağ kulakda ortalama %50.46 ± 36.39 (en az: 0 en çok: 209), sol kulakda ortalama %61.46 ± 60.95 (en az: 12 en çok: 262) olarak bulunmuştur.

Grup I'de FI sıcak uyaran için sağ kulakda ortalama %40.00 ± 31.96 (en az: 1 en çok: 119), sol kulakda ortalama %54.33 ± 52.63 (en az: 3 en çok: 182), soğuk uyaran için sağ kulakda ortalama %39.00 ± 19.14 (en az: 0 en çok: 79), sol kulakda ortalama %76.00 ± 72.87 (en az: 13 en çok: 262) olarak bulunmuştur.

Grup II'de FI sıcak uyarıcı için sağ kulakda ortalama 18.73 ± 12.11 (en az: 7 en çok: 47), sol kulakda ortalama 41.33 ± 33.24 (en az: 15 en çok: 136), soğuk uyarıcı için sağ kulakda ortalama 68.80 ± 49.07 (en az: 35 en çok: 209), sol kulakda ortalama 38.20 ± 20.11 (en az: 12 en çok: 95) olarak bulunmuştur.

Erkeklerde FI sıcak uyarıcı için sağ kulakda ortalama 29.91 ± 22.22 (en az: 7 en çok: 97), sol kulakda ortalama 50.35 ± 46.08 (en az: 3 en çok: 176), soğuk uyarıcı için ortalama sağ kulakda ortalama 61.30 ± 41.74 (en az: 29 en çok: 209), sol kulakda ortalama 51.96 ± 44.14 (en az: 13 en çok: 196) olarak bulunmuştur.

Kadınlarda FI sıcak uyarıcı için sağ kulakda ortalama 34.56 ± 32.26 (en az: 1 en çok: 119), sol kulakda ortalama 47.80 ± 47.59 (en az: 15 en çok: 182), soğuk uyarıcı için sağ kulakda ortalama 34.88 ± 18.99 (en az: 0 en çok: 66), sol kulakda ortalama 75.13 ± 78.84 (en az: 12 en çok: 262) olarak bulunmuştur (Tablo 43).

Tablo 43: Olguların FI ortalama değerleri.

	Sıcak uyarıcı (%)		Soğuk uyarıcı (%)	
	Sağ kulak Ort±ss(min -en çok:)	Sol kulak Ort±ss(min -en çok:)	Sağ kulak Ort±ss(min -en çok:)	Sol kulak Ort±ss(min -en çok:)
Grup I (n:24)	40.00±31.96 (1–19)	54.33±52.63 (3–182)	39.00±19.14 (0–79)	76.00±72.87 (13–262)
Grup II(n:15)	18.73±12.11 (7–47)	41.33±33.24 (15–136)	68.80±49.07 (35–209)	38.20±20.11(12–95)
Erkek (n:23)	29.91±22.22 (7–97)	50.35±46.06 (3–176)	61.30±41.74 (29–209)	51.96±44.14 (13–196)
Kadın (n:16)	34.56±32.26 (1–119)	47.80±47.59 (15–182)	34.88±18.99 (0–66)	75.13±78.84 (12–262)
Toplam(n:39)	31.82±27.97 (1–119)	49.33±46.09 (3–182)	50.46±36.39 (0–209)	61.46±60.95 (12–262)

FI: Fiksasyon indeksi

Çalışmaya alınan tüm olgularda sağ kulakda sıcak uyaran ve soğuk uyaran için FI açısından anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında soğuk uyaran FI daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).

Çalışmaya alınan tüm olgularda sol kulakda sıcak uyaran ve soğuk uyaran için FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup I'deki tüm olgularda sağ kulakda sıcak uyaran ve soğuk uyaran için FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup I'deki tüm olgularda sol kulakda sıcak uyaran ve soğuk uyaran için FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Grup II'deki tüm olgularda sağ kulakda sıcak uyaran ve soğuk uyaran için FI açısından anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında soğuk uyaran FI daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).

Grup II'deki tüm olgularda sol kulakda sıcak uyaran ve soğuk uyaran için FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmaya alınan tüm erkek olgularda sağ kulakda sıcak uyaran ve soğuk uyaran için FI açısından anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında soğuk uyaran FI daha yüksek elde edilmiştir ($p<0.05$).

Çalışmaya alınan tüm erkek olgularda sol kulakda sıcak uyaran ve soğuk uyaran için FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

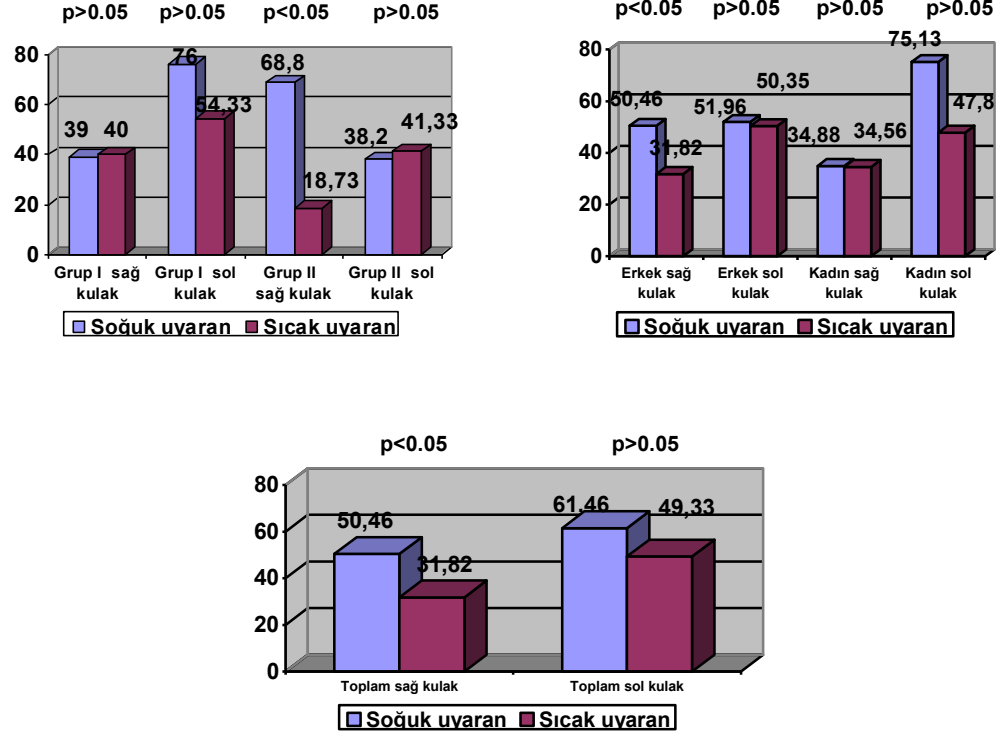
Çalışmaya alınan tüm kadın olgularda sağ kulakda sıcak uyaran ve soğuk uyaran için FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmaya alınan tüm kadın olgularda sol kulakda sıcak uyaran ve soğuk uyaran için FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 44) (Resim 38).

Tablo 44: Olguların sıcak ve soğuk uyaran için FI ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

	Sıcak uyaran (%) Ort±ss(min -en çok:)	Soğuk uyaran (%) Ort±ss(min -en çok:)	İstatistik Wilcoxon Testi p	
Grup I (sağ kulak) (n:24)	40.00±31.96 (1–19)	39.00±19.14 (0–79)	0,617	p>0.05
Grup I (sol kulak) (n:24)	54.33±52.63 (3–182)	76.00±72.82 (13–262)	0,175	
Grup II (sol kulak) (n:15)	41.33±33.24 (15–136)	38.20±20.11 (12–95)	0,820	
Erkek (sol kulak) (n:23)	50.35±46.08 (3–176)	51.96±44.14 (13–196)	0,626	
Kadın (sağ kulak) (n:16)	34.56±32.26 (1–119)	34.88±18.99 (0–66)	0,552	
Kadın (sol kulak) (n:16)	47.80±47.59 (15–182)	75.13±78.84 (12–262)	0,244	
Toplam (sol kulak) (n:39)	49.33±46.09 (3–182)	61.46±60.95 (12–262)	0,217	p<0.05
Grup II (sağ kulak) (n:15)	18.73±12.11 (7–47)	68.80±49.07 (35–209)	0,001	
Erkek (sağ kulak) (n:23)	29.91±22.22 (7–97)	61.30±41.74 (29–209)	0,002	
Toplam (sağ kulak) (n:39)	31.82±27.97 (1–119)	50.46±36.39 (0–209)	0,004	

FI: Fiksasyon indeksi



Resim 38: Olguların sıcak ve soğuk uyarıcı için FI ortalama değerlerinin karşılaştırılması

Çalışmaya alınan tüm olgularda sıcak uyarıcı için sağ kulak ve sol kulak FI açısından değerlendirildiğinde sol kulakda FI daha yüksek elde edilmiştir ($p < 0.05$).

Çalışmaya alınan tüm olgularda soğuk uyarıcı için sağ kulak ve sol kulak FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p > 0.05$).

Grup I'deki tüm olgularda sıcak uyarıcı için sağ kulak ve sol kulak FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p > 0.05$).

Grup I'deki tüm olgularda soğuk uyarıcı için sağ kulak ve sol kulak FI açısından değerlendirildiğinde sol kulak FI daha yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$).

Grup II'deki tüm olgularda sıcak uyaran için sağ kulak ve sol kulak FI açısından değerlendirildiğinde sol kulak FI daha yüksek bulunmuştur ^(p<0.05).

Grup II'deki tüm olgularda soğuk uyaran için sağ kulak ve sol kulak FI açısından değerlendirildiğinde sağ kulak FI daha yüksek bulunmuştur ^(p<0.05).

Çalışmaya alınan tüm erkek olgularda sıcak uyaran için sağ kulak ve sol kulak FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ^(p>0.05).

Çalışmaya alınan tüm erkek olgularda soğuk uyaran için sağ kulak ve sol kulak FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ^(p>0.05).

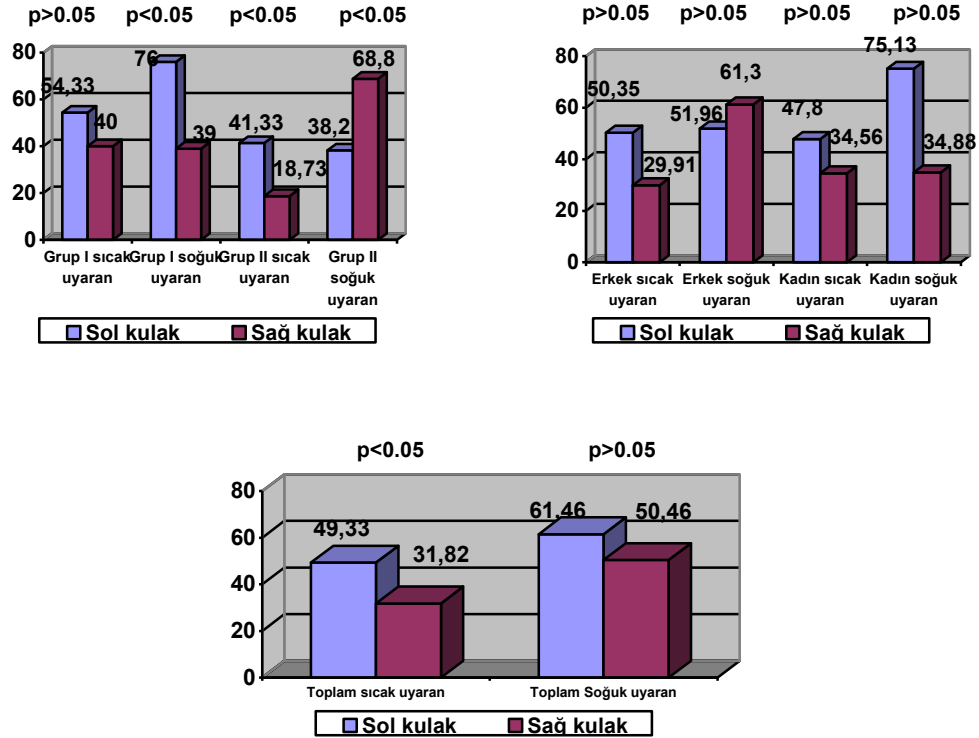
Çalışmaya alınan tüm kadın olgularda sıcak uyaran için sağ kulak ve sol kulak FI açısından anlamlı bir fark saptanamamıştır ^(p>0.05).

Çalışmaya alınan tüm kadın olgularda soğuk uyaran için sağ kulak ve sol kulak FI açısından anlamlı bir fark saptanmıştır ^(p>0.05) (Tablo 45) (Resim 39).

Tablo 45: Olguların sağ ve sol kulak için FI ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

	Sağ kulak (%) Ort±ss(min -en çok:)	Sol kulak (%) Ort±ss(min -en çok:)	İstatistik Wilcoxon Testi p	
Grup I (sıcak uyarı) (n:24)	40.00±31.958 (1-19)	54.33±52.631 (3-182)	0.429	p>0.05
Erkek (sıcak uyarı) (n:23)	29.91±22.224 (7-97)	50.35±46.075 (3-176)	0.590	
Erkek (soğuk uyarı) (n:23)	61.30±41.738 (29-209)	51.96±44.137 (13-196)	0.256	
Kadın (sıcak uyarı) (n:16)	34.56±32.259 (1-119)	47.80±47.593 (15-182)	0.307	
Kadın (soğuk uyarı) (n:16)	34.88±18.994 (0-66)	75.13±78.842 (12-262)	0.147	
Toplam (soğuk uyarı) (n:39)	50.46±36.3928 (0-209)	61.46±60.949 (12-262)	0.827	
Grup I (soğuk uyarı) (n:24)	39.00±19.1388 (0-79)	76.00±72.872 (13-262)	0.039	p<0.05
Grup II (sıcak uyarı) (n:15)	18.73±12.109 (7-47)	41.33±33.237 (15-136)	0.009	
Grup II (soğuk uyarı) (n:15)	68.80±49.067 (35-209)	38.20±20.109 (12-95)	0.030	
Toplam (sıcak uyarı) (n:39)	31.82±27.965 (1-119)	49.33±46.094 (3-182)	0.037	

FI: Fiksasyon indeksi



Resim 39: Olguların sağ ve sol kulak için FI ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

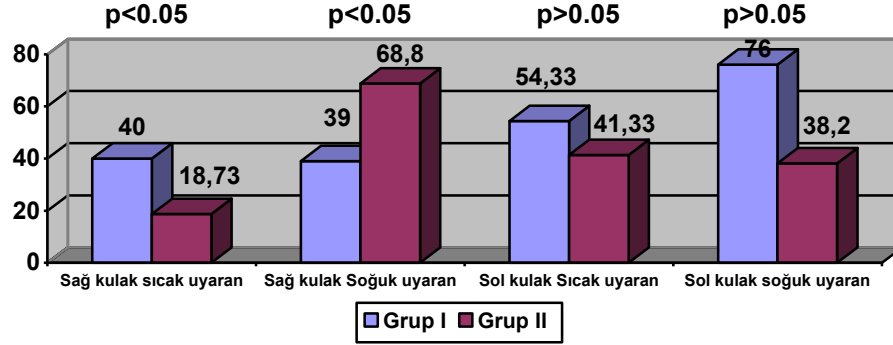
Çalışmaya alınan olguların FI ortalama değerlerinde yaş açısından anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında;

- Sağ kulak sıcak uyaran için grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında FI grup I'de daha yüksek bulunmuştur^(p<0.05).
- Sol kulak sıcak uyaran için grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır^(p>0.05).
- Sağ kulak soğuk uyaran için grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında FI grup II'de daha yüksek elde edilmiştir^(p<0.05).
- Sol kulak soğuk uyaran için grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır^(p>0.05) (Tablo 46) (Resim 40).

Tablo 46: Olguların post FI ortalama değerlerinin yaş açısından karşılaştırılması.

	Grup I (n:24) Ort±ss(min -en çok:)	Grup II (n:15) Ort±ss(min -en çok:)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
Sıcak uyaran Sağ kulak FI (%)	40.00±31.958 (1–19)	18.73±12.109 (7–47)	0.010	p<0.05
Soğuk uyaran Sağ kulak FI (%)	39.00±19.1388 (0–79)	68.80±49.067 (35–209)	0.010	
Sıcak uyaran Sol kulak FI (%)	54.33±52.631 (3–182)	41.33±33.237 (15–136)	0.806	p>0.05
Soğuk uyaran Sol kulak FI (%)	76.00±72.872 (13–262)	38.20±20.109 (12–95)	0.133	

FI: Fiksasyon indeksi



Resim 40: Olguların post FI ortalama değerlerinin yaş açısından karşılaştırılması.

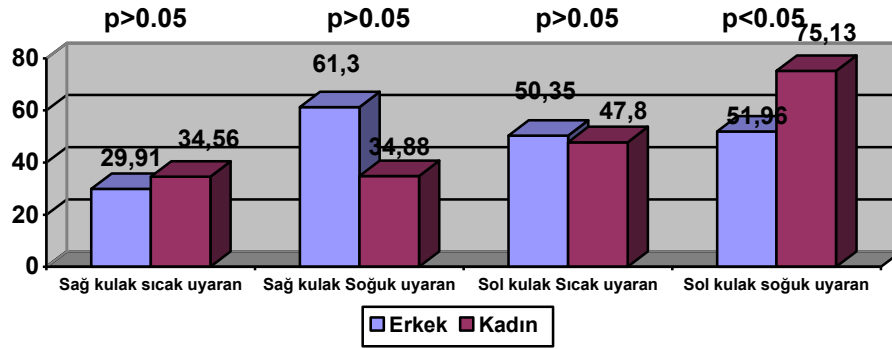
Çalışmaya alınan olguların FI ortalama değerlerinde cinsiyet açısından anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında;

- Sağ kulak sıcak uyaran için erkek-kadın arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p > 0.05$).
- Sol kulak sıcak uyaran için erkek-kadın arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p > 0.05$).
- Sağ kulak soğuk uyaran için erkek-kadın arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p > 0.05$).
- Sol kulak soğuk uyaran için erkek-kadın arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında FI kadınlarda daha yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 47) (Resim 41).

Tablo 47: Olguların FI ortalama değerlerinin cinsiyet açısından karşılaştırılması.

	Erkek (n:23) Ort±ss(min -en çok:)	Kadın (n:16) Ort±ss(min -en çok:)	İstatistik Mann-Whitney Testi p	
Sıcak uyarıcı Sağ kulak FI (%)	29.91±22.224 (7-97)	34.56±32.259 (1-119)	0.966	p>0.05
Sıcak uyarıcı Sol kulak FI (%)	50.35±46.075 (3-176)	47.80±47.593 (15-182)	0.786	
Soğuk uyarıcı Sağ kulak FI (%)	61.30±41.738 (29-209)	34.88±18.994 (0-66)	0.679	
Soğuk uyarıcı Sol kulak FI (%)	51.96±44.137 (13-196)	75.13±78.842 (12-262)	0.004	p<0.05

FI: Fiksasyon indeksi



Resim 41: Olguların FI ortalama değerlerinin cinsiyet açısından karşılaştırılması.

TARTIŞMA

V-ENG, görsel veya kalorik uyararla oluşturulan göz hareketlerinin kaydedilerek VOR yolların fonksiyonel açıdan incelenmesi esasına dayanan bir testtir. Hasta mevcut nistagmusun nitelik ve nicelik açıdan değerlendirilebilmesi, lezyon yerinin ve tarafının saptanmasına dair bilgi verebilmesi, kalorik testte her iki tarafın ayrı ayrı test edilebilmesi ve özellikle bilgisayarlı sistemlerde dökümantasyon ve kullanım kolaylığı gibi avantajlara sahiptir ⁶⁵.

Literatürde ENG testinin santral patolojilerin teşhisinde sensitivite ve spesifitesi yaygın olarak çalışılmış, bir konudur. Bu açıdan değerlendirildiğinde vestibüler sinir, vestibulospinal yollar, vestibulo-serebellar yol, serebellum, vestibüloretiküler yol ve vestibülo-kortikal yollardan sadece VOR'u test ettiğini unutmamak gerekir.

Sadece sakkad ve pursuit testleri kullanılarak yapılan bir ENG çalışmasında sonuçlar, işitsel beyinsapı cevapları, somatosensoryel uyarılmış cevaplar ve blink refleksi gibi diğer elektrofizyolojik testler ile karşılaştırılmış ve ENG'nin asemptomatik anormallikleri en yüksek oranda saptadığı belirtilmiştir ⁶⁶.

Stoddart ve ark (2000) tarafından yapılan bir çalışmada gaze testi, fiksasyon süpresyon testi ve rebound nistagmusu kriter olarak alınmış ve manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) santral patolojisi olan 21 hastanın 15'inin ENG'sinde santral patolojiyi destekleyen bulgular elde edilmiştir. Sonuçlar ENG'nin sensitivitesini 0,54, spesifitesini 0,8 olarak belirlemiştir. Aynı çalışmada ENG anormalliği ile MRG'de santral patoloji varlığı arasındaki kolerasyon ileri yaştaki hastalarda bulunmuştur ⁶⁷.

Bir laboratuarda sakkadik ölçüm yapılacaksa önce kullanılan sistem için normal değerler saptanmalıdır. Kullanılan ekipmana göre sakkadik hızda değişiklikler olabilir. Bir adalenin sakkadik hızının normal olup olmadığını belirlemek için antagonistin ya da kontrolateral kasın sakkadik hızıyla karşılaştırma yapılabilir ⁶⁸.

Spontan nistagmusu olan hastalarda fiksasyon süpresyon indeksi (FSI) hesaplanmalıdır. Normal değeri genel olarak %50 olarak kabul edilir. Ancak FSI'nin normal değeri ve standart sapması, her laboratuvar tarafından belirli yaş gruplarına ayrılmış normal bireylerden elde edilen kayıtlar üzerinde hesaplanması gerekir ⁶⁹.

Yaşa bağlı vestibüler sistemdeki değişmelerle ilgili Merchant ve ark. (2000), Velazquez-Villasenor ve ark. (2000) ve Tang ve ark. (2001–2002) tarafından yapılan çeşitli çalışmalar mevcuttur. Araştırmacılara göre scarpa ganglionlarında, beyin sapındaki vestibüler nöronlarda ve vestibüler tüy hücrelerinde sayı ve yoğunluk bakımından doğumdan ölüme kadar devamlı azalma olmaktadır ^{70,71,72}.

Bakış testinde görülebilecek olan anormal göz hareket tipinden biri de square wave jerk'lerdir. Bunlar gözleri hedeften uzaklaştıran sakkadik göz hareketini, gözü tekrar hedefe götüren başka bir sakkadik hareketin takip etmesi şeklinde ortaya çıkar. Square wave jerk normal bireylerde de görülebilir. Patolojik olanlardan ayıran özellik frekansıdır. Frekansıda etkileyen parametre yaşıdır. Artan yaş ile frekansda artar. Herishanu ve sharpe (1981) gençlerde frekansın dakikada 4.7, yaşlılarda 27 olduğunu bildirmişlerdir.

Accorda ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada yaşları 4–13 arasında değişen normal çocuğun sakkadik göz hareketlerinin istemli kontrolü araştırılmıştır. Bu çalışmada çocuklarda ortalama sakkadik latansın yetişkinlerden daha uzun olduğu bulunmuştur. Sakkadik latans yaş ile beraber azalarak 12 yaşında yetişkin seviyesine ulaşmaktadır. Uyarıcı stimulusun etkisinin sakkadik hareketin latansı üzerine daha az etkili olduğunu bulmuşlardır. Buna karşın pik sakkadik hareket hız değerleri yetişkinlerden farklı bulunmamıştır. Yetişkinlerde ve çocuklarda benzer pik sakkadik hız değerlerinin olmasının beyin sapındaki sakkadik ateşleyici jeneratörün erken gelişimine bağlı olduğu düşünülmektedir ⁷³.

Yang ve arkadaşları yetişkinlerde ve çocuklarda göz hareket tipine göre latansların farklı olduğunu belirtmişlerdir. Sakkadik hareket latanslarını konverjans ve diverjans latanslarından daha uzun bulmuşlardır ⁷⁴.

Hayatın ilk aylarında sakkadların hipometrik olduğu ve ilk 7 ay içinde hızlı bir gelişme gösterdiği bildirilmektedir ⁷⁵.

Garbut ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hipometrinin normal infantlarda görülebilen güçlü bir fenomen olduğu gösterilmiştir. 18 ay civarında bile ara sıra hipometrik sakkadlar görülebilir, bu yaş civarında doğruluk hala yetişkinde olduğu gibi değildir. Bu sakkad gelişiminin geç çocukluk dönemine kadar devam ettiğinin göstermektedir ⁷⁶.

Yapılan çalışmalarda sakkadik hipermetrinin infantlarda nadir olduğu bulunmuştur. Yetişkin ve daha büyük çocuklarda persistent hipermetri anormal olarak değerlendirilmelidir ⁷⁷.

Pursuit hareketlerin yaşlanmayla etkilendiği bildirilmektedir. Larsby ve arkadaşları 7–15 ve 62–85 yaşları arasındaki subjelerde pursuit hareket yeteneğinin 22–56 yaş yaş grubundakilere göre azaldığını, bu azalmanın sakkadik pursuit ile kompanze edildiğini bildirmişlerdir (78). Ayrıca pursuit testi değerlendirme kriterlerinden biri olan kazanç (gain) kriteri test edilen kişinin yaşından önemli ölçüde etkilenir ⁴⁷.

Simons ve arkadaşlarının 63 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada olguları yaşlarına göre üç gruba ayırmışlardır (grup I: 20–39, grup II: 40–59, grup III: 60–82). Çalışmalarında ortalama maksimal OKN hızının yaşla beraber azaldığını bulmuşlar.(grup I: 114 derece/sn, grup II: 93 derece/sn, grup III: 73 derece/sn ⁷⁹.

MOKN yenidoğanlarda asimetriktir ve yaşamın ilk 3–6. ayları içinde simetrik hale döner ⁸⁰.

Mulch ve Peterman, yaş gruplarına göre kalorik cevaplar incelendiğinde elde edilen sonuçların yaşa bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Yaş ilerledikçe reaksiyon şiddetinde artma saptamışlardır ⁸¹.

Brunner ve Norris farklı yaş gruplarından 293 kişi üzerinde yaptıkları araştırmada kalorik cevaplarda yaşa göre bir farklılık görememişlerdir ⁸².

Bizde araştırmamızda VNG test kriterlerinin yaşa bağlı olarak değişip değişmediğini görmek için çalışmamıza katılan erişkin bireyleri yaşlarına göre iki gruba ayırdık (Grup I: 18-34 Grup II:35-54).

Yaptığımız araştırmada sıcak uyarı sonucunda oluşan post kalorik nistagmusun yavaş faz hızının her iki kulakda da grup II 'de daha yüksek olduğunu gördük ki bu sonuç Mulch ve Petermanın (1979) sonuçları ile uyumludur. FI' nin sağ kulak soğuk uyaranda grup II'de daha yüksek, sağ kulak sıcak uyaranda daha düşük olduğunu gördük.

Vesterhauge çalışmasında SN ve PN görülme sıklığının erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek olduğunu bildirmiş, fakat sebebini açıklayamamıştır⁸³.

Literatürde VNG test sonuçlarında cinsiyet açısından fark olup olmadığını gösteren çalışma bulunmamasına rağmen araştırmamızda VNG test kriterlerinde erkek-kadın arasında fark olup olmadığını araştırdığımızda kalorik test FI sol kulak soğuk uyaranda kadınlarda daha yüksek bulunmuştur. Diğer uyarılarda (sağ kulak sıcak uyarı, sağ kulak soğuk uyarı ve sol kulak sıcak uyarı) benzer sonuç görülmediği için genelleme yapılamaz.

Smooth pursuit sistemi eğitim, motivasyon, dikkat, ilaçlar ve alkol gibi diğer faktörlerden de etkilenebilir ve testi yapan kişi bu faktörleri göz önünde bulundurmalı ve kontrol altında tutmalıdır⁷⁸.

Gaze Testi: Fizyolojik uç nokta nistagmusunun 40 derece ve daha üstündeki bakışlarda normal subjelerin %75 'inde görüldüğü bildirilse de daha az oranda da olsa 30 derecelik bakışlarda da fizyolojik uç nokta nistagmusunun ortaya çıktığı bildirilmektedir^{24,84}.

Baber ve Stockwel bu nistagmusu tanımlamışlar ve bunun sağlıklı kişilerde normal bulgu olduğunu belirtmişlerdir⁸⁴.

EOG ile 30 derecelik açılarla yapılan gaze testi kaydında sebat gösteren her türlü nistagmus patolojik olarak kabul edilir. İnfrared teknik kullanılarak yapılan kayıta ise normal bireylerde dahi eksentirik gaze pozisyonlarında 0,5–0,3 derecelik nistagmus oluşabilir ⁴.

Bizim çalışmamızda 20 derece sağa ve sola, 15 derece yukarı ve aşağı bakışda kayıt alındığı için hiçbir olguda fizyolojik uç nokta nistagmusuna rastlanmamıştır.

Sakkadik Test: İnfrared izleme metodunda, iris ve skleranın sınırından yansıyan infrared ışığın göz hareketleri ile olan değişiminden faydalınılır ⁸⁵.

Gözlüğe monte edilmiş olan infrared ışık kaynağı gözün yüzeyini aydınlatır ve iki fotoelektrik hücre yansıyan ışığı alır. Bu sistemde horizontal göz hareketlerini kaydeden bir kanal vardır ancak vertikal sakkadlarda bu ölçüm şekli yetersiz bulunmuştur ^{33,86}.

Bizde çalışmamızda horizontal sakkadları değerlendirdik.

Barber ve arkadaşları sağlıklı olsa bile dikkatini toparlayamayan bireylerde sakkadik hareketlerde bozulmalar meydana geleceği bildirilmiştir ⁸⁴.

Kimm ve Maclean de deneylerinde aldıkları sağlıklı subjelerin 20 derecelik normal Sakkadlar oluşturabildiklerini göstermişlerdir ⁸⁷. Ancak Levens sağlıklı çocuklarda yaptığı araştırmada, çocukların %8'inin 30 derecelik normal bir sakkad yapamadığını belirtmektedir. Bu sonuç, araştırmacının çocukların dikkatini yeteri derecede toparlayamamasından olabilir ⁸⁸.

Bizim çalışmamızda hiçbir olguda dalga morfolojisinde bir anormallik saptanmamıştır. Bu, olgularımızın başarılı bir şekilde dikkatlerini toparlayabildiğini göstermektedir.

EOG tekniği ile 20 derecelik amplitüdü olan bir sakkadik hareket için latans yaklaşık 192 ± 32 msn (129–255 msn) olarak ölçülmüştür²⁹.

Stimülüs ve sakkadın başlangıcı arasındaki reaksiyon zamanı veya latent period 150–200 msn'dir. Yaşlılıkta, hedefin luminansının düşük olması, hedefin yönünün önceden bilinmemesi ve primer pozisyondan uzaklaşma durumlarında reaksiyon zamanı uzar⁸⁹.

Bizim çalışmamızın sonucunda;

- Sağ göz sağa bakarken (sağ göz abd): 126.45 ± 27.68 msn (67–187 msn)
- Sağ göz sola bakarken (sağ göz add): 128.23 ± 27.20 msn (76–197 msn)
- Sol göz sola bakarken (sol göz abd): 134.40 ± 23.38 msn (72–178 msn)
- Sol göz sağa bakarken (sol göz add): 134.53 ± 29.15 msn (82–203 msn) olarak bulunmuştur.

Normal horizontal sakkadların binoküler koordinasyonu mükemmel değildir. Küçük diverjan uyumsuzluklar olabilir. Bunun için çeşitli teoriler üretilmiştir. Bunlardan birisi lateral ve medial rektustaki mekanik özelliklerin farklı olmasıdır. Diğer ise sakkadik hareketler sırasında medial rektus motor nöronlarına ulaşan premotor sinyallerin lateral rektusa gelen sinyallerden daha geç ulaşmasıdır. Maxwell ve arkadaşları yaptıkları çalışmada normal

maymunlarda sakkadik hareket sırasında diverjan uyumsuzluk (disconjugacy) olduğunu bulmuşlar; medial ve lateral rektus arasında aktivasyon farkı olduğunu görmüşlerdir ⁹⁰.

Mims ve Treff normal kişilerdeki horizontal sakkadları incelemişler ve agonist-antagonist arasında ortalama %5, simetrik adalelerde ise %9'luk bir farkın olabildiğini göstermişler ve kişisel farklılıklardan ötürü değerlendirmenin aynı hastada karşılaştırma yaparak yapılması gerektiğini öne sürmüşlerdir ⁶⁸.

Bizim çalışmamızda abd-add latans farkı;

- Sağ göz abd-add latans farkı ortalama değeri: 10.58 ± 8.37 msn (0–40 msn)
- Sol göz abd-add latans farkı ortalama değeri: 11.78 ± 8.33 msn (2–36 msn)

Yaptığımız çalışma sonucunda VNG laboratuvarımız için abd-add latans farkı üst sınırını belirlemek mümkün değildir. Ancak benzer çalışmanın periferik ve santral vestibüler sistem hastalığı mevcut olan bireylerle genişletilerek latans farkının üst sınırını belirlemek daha doğru olacağını düşünmekteyiz.

Eğer ani akım gözü istenen pozisyondan daha ileri götürmüşse hipermetrik, daha geri bırakmışsa hipometrik sakkaddan bahsedilir. Sakkadik hareketin istenen pozisyondan daha ilerde ya da geride kalması sakkadik dismetri olarak adlandırılır. Akım ile gözde istenen pozisyonun ayarlanmasında serebellumun önemli rolü vardır ⁹¹. Dorsal serebellar vermis

akımın büyüklüğünden, flokülüs ise akım ile pozisyonun uyumundan sorumludur ⁹².

Weber ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 48 normal popülasyonda 10 dereceye kadar sakkadik hareketler çoğunlukla normometrik olduğunu, 10 derece üzerinde hipometrik ya da hipermetrik sakkadlar görülebildiğini belirtmişlerdir ⁹³.

Bizim çalışmamızda da sağlıklı bireylerin;

- %95'inde sağ göz abd, %82,5'inde sağ göz add, %95'inde sol göz abd, %97,5'inde sol göz add'da iken hipometrik sakkad,
- %5'inde sağ göz abd, %17,5'inde sağ göz add, %5'inde sol göz abd, %2,5'inde sol göz add'da iken hipermetrik sakkad görülmüştür.

Çalışmamızda sağlıklı bireylerde de hipermetrik ve hipometrik sakkadların görülebileceğini gösteren çalışmalarla uyumlu bulgular görülmüştür. Hipermetrik ve hipometrik sakkad derecelerinin alt ve üst sınırlarını belirleyebilmek için çalışmanın periferik ve santral vestibüler hastalığı olan bireylerle genişletilmesi gerekmektedir.

Pursuit test: Larsby'nin yaptığı çalışmada pursuit yeteneğinin çalışmaya alınan orta yaş grubunda en yüksek olduğu ve dalga morfolojisinde anormallik olmadığı saptamıştır ⁷⁸.

Brask ve Falbe-Hansen (1974), 20 normal kişiye ait tracking testinde, olguların hepsinde düzenli sinüs eğrileri (smooth pursuit) gözlemişlerdir ⁹⁴.

Buna karşılık Karlsen ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada sakkadik pursuitler bulunmuş ve "sakkadik pursuit insidansının, pursuit sistemi etkileyen faktörler (ilaç, alkol, uyanıklık, öğrenme ve motivasyon) veya artefaktlar düşürülürse çok daha azalabilir" olduğunu belirtmişlerdir ⁹⁵.

Çalışmamıza katılan olgular Larsby'nin orta yaş grubuna karşılık geldiğinden hiçbir olguda anormal dalga morfolojisi bulamamamız, Larsby'nin ve Brask, Falbe-Hansen'in bulgusu ile uyum içindedir.

Pursuit testinde gözün hızının hedefin hızına oranı (gain: kazanç) ve hedefin pozisyonu ile gözün pozisyonunun ilişkisi (phase: faz) testi etkileyen faktörlerdir. Kazanç 0,8 ve üzeri olmalıdır. Kazancın 0,8 ile 0,2 arasında olduğu hastalarda dikkat eksikliği, SSS'ni etkileyen ilaç kullanımı veya SSS lezyonu söz konusu olabilir. 0.2'nin altında ise SSS lezyonu muhtemeldir ⁴⁷.

Kazanç sonuçlarını yorumlayan bir çalışmada periferik vestibüler hastalıklarda kazancın çok hafif etkilendiğini, supratentoryal lezyonlarda kazancın normal değerinin %75'nin düştüğünü, serebellar ve beyinsapı lezyonlarında ise normalin %50'sine düştüğü bildirilmiştir ⁹⁶.

Bizim çalışmamızda da pursuit testi kazanç kriter ortalama değerleri;

- 0,1 Hz sağ göz için $0,89 \pm 0,15$, sol göz için $0,87 \pm 0,15$
- 0,2 Hz sağ göz için $0,91 \pm 0,12$, sol göz için $0,89 \pm 0,13$
- 0,4Hz sağ göz için $0,90 \pm 0,13$, sol göz için $0,88 \pm 0,19$ olarak bulunmuştur.

Normal bireyler 0 derece faz farkı ile takip edebilirler ⁽⁴⁷⁾.

Bizim çalışmamızda da pursuit testi faz kriteri ortalama değerleri;

- 0,1 Hz sağ göz için $3,06 \pm 3,34$, sol göz için $3,49 \pm 3,91$
 - 0,2 Hz sağ göz için $8,28 \pm 5,86$, sol göz için $7,33 \pm 4,27$
 - 0,4Hz sağ göz için $15,28 \pm 6,91$, sol göz için $14,10 \pm 7,06$
- olarak bulunmuştur.

Optokinetik test: Bu testte iki uyaran tipi söz konusudur; sabit hız ve sinüzoidal. Sinüzoidal uyaran tipi OKN elde etmede kullanılmadığından tercih edilmez.

OKN'da incelenen parametreler kazanç ve fazdır. Kazanç, göz hızının verilen uyaranın hızına olan oranıdır ve saniyede 60 derecelik bir hızla verilen OKN uyararı için kazanç 0,5'dir.

Faz sadece sinüzoidal uyaran için kullanılan bir parametre olup bizim çalışmamızda sabit hız uyaran kullanıldığı için değerlendirmeye alınmamıştır.

OKN testleri bir çalışmada santral lezyonların teşhisinde sensitivite ve spesifite açısından karşılaştırılmış, sensitivite ve spesifite oranları ışık barı ile yapılan OKN testinde %86 ve % 17 olarak elde edilmiştir ⁹⁷.

Bizim çalışmamızda da optokinetik test kazanç kriteri ortalama değerleri;

- TN sağ göz için $0,66 \pm 0,34$ (0–1,13), sol göz için $0,69 \pm 0,30$ (0–1,21)
 - NT sağ göz için $0,73 \pm 0,24$ (0–1,19), sol göz için $0,62 \pm 0,34$ (0–1,18)
- olarak bulunmuştur.

Nörosensoryel olarak TN olan hareket kontralateral olarak pretektal nükleusa gelen direkt retinal uyarılar aracılığı ile subkortikal olarak düzenlenir, bu yol kortikal binoküler nöronlardan bağımsızdır. Zıt olarak NT olan hareket, ipsilateral görme korteksinin binoküler nöronlarından pretektal nükleusa gelen indirekt kortikal uyarılar aracılığıyla düzenlenir ve dolayısıyla binokülarite ile ilişkilidir ⁹⁸.

Simetrik MOKN ve binokularitenin gelişimi paralellik içerisindedir. Yaşamın ilk aylarında binokularitenin gelişmemesi halinde MOKN asimetric olarak kalmaktadır ⁸⁰.

Literatürlerde OKN asimetrisinin değerlendirilmesi, genellikle erken ve geç dönemde başlayan şaşılık olgularının karşılaştırılması ve binokülarite ile asimetri arasındaki ilişki şeklinde yapılmıştır.

Asimetri indeksi, TN optokinetik kazancın, TN ve NT optokinetik kazanç toplamına bölünmesi şeklinde hesaplandı. Asimetri indeksinin 0.5 olması mükemmel simetrik MOKN'u, 0.5'den küçük (0-0.49) olması MOKN asimetrisinin NT'ye doğru olan üstünlüğünü, 0.5'den büyük (0.51-1) olması ise MOKN asimetrisinin TN'ye doğru olan üstünlüğünü gösterir ⁹⁹.

Bizim çalışmamızda AI; sağ göz için $0,48 \pm 0,21$ (0–1,00), sol göz için $0,56 \pm 0,22$ (0–1,00) olarak bulunmuştur.

Spontan Nistagmus: Spontan nistagmus insidansı ve normal sınırları ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Ancak farklı araştırmacılar birbirinden oldukça farklı sonuçlar vermiştir (%20-%55). Bu çalışmalarda araştırmacılar çeşitli baş pozisyonlarında kayıtlar aldıklarından SN verileri aynı zamanda PN

verilerini de kapsamaktadır. Bu nedenle literatürdeki çalışmaları sağlıklı bir şekilde birbiriyle karşılaştırmak oldukça güçtür ¹⁰⁰.

Çalışmamızda hiçbir olguda SN'a rastlanmadı bunun nedeni bizim çalışmamızda hasta oturur durumda gözler sabit pozisyondayken kayıt alındığından SN değerleri PN ile değerlerine dâhil olmamıştır.

Baber ve Stockvell, SN anormal olarak değerlendirilebilmesi için SN'un SPV'nin 6 derece/sn olması gerektiğini bildirmişlerdir ⁸⁴ Ayrıca Vesterhauge sağlıklı 50 bireyde yaptığı çalışmada SPV'nin üst değer limitini 4,5 derece/sn olarak bildirmiştir ⁸³.

Bizim çalışmamızda hiçbir olguda SN'a rastlanmadığından, laboratuvarımız için SPV üst sınırı belirlenememiştir.

Dix-Hallpike testi: Pozisyonel testler dinamik pozisyonel testler ve statik pozisyonel testler başlığı altında toplanır. Dinamik pozisyonel test BPPV'yu teşhis etmeye yöneliktir. Dinamik pozisyonel test posterior semisirküler kanal ve horizontal semisirküler BPPV'sini saptamaya yönelik olarak ikiye ayrılır. Posterior semisirküler kanal BPPV'sine yönelik muayene Dix-Hallpike adını alır. Bu testte gözün rotasyonel ve torsiyonel hareketlerini kaydetmek EOG ile mümkün olamadığı için video ENG kayıtlarda kullanılır.

Horizontal semisirküler kanal BPPV'sini saptamaya yönelik muayene biraz farklıdır. Hastanın başı 30 derece kaldırılarak horizontal semisirküler kanal uyarılmaya müsait pozisyona getirilir. Hasta baş 30 derece fleksiyonda iken aniden baş 90 derece bir yöne doğru (sağa veya sola) çevrilerek göz hareketleri izlenir. Horizontal semisirküler kanal BPPV'sinde görülen nistagmus Posterior semisirküler kanal BPPV'sinden farklı olarak EOG ile kaydedilebilir ^{52,53}.

Statik pozisyonel testlerle ortaya çıkan nistagmuslar hem periferik hem de santral lezyonlarda görülebileceğinden klinik değerlendirmede santral ve periferik lezyon ayırımında çok güvenilir bulunmazlar. Ayrıca testin değerlendirilmesinde, spontan nistagmusun kayıtlarda pozisyonel nistagmus üzerine binebileceği unutulmamalıdır. Yapılan bir çalışmada statik pozisyonel testler esnasında görülen nistagmuslarda görsel fiksasyonun etkisi araştırılmış ve görsel fiksasyonu 50'den büyük olan hastaların tamamında santral patoloji bulunurken, görsel fiksasyonu normal çıkan 35 hastanın 2'sinde 4. ventriküle yerleşik tümör teşhis edilememiştir ¹⁰¹.

Bu sebeplerden dolayı bizde çalışmamızı dinamik pozisyonel testlerden ve VNG ile yaptığımız için de çalışmamızda Dix-Hallpike testini kullandık.

Çalışmamızda hiçbir olguda nistagmusa rastlanmadı.

Kalorik test: 1914'te Robert Barany tarafından tarif edilen ve o günden bu yana periferik bir lezyonun varlığını göstermede önemli yeri olan kalorik test dış kulak yoluna verilen sıcak su veya hava ile endolenfin ısıtılarak nistagmus ortaya çıkarılması esasına dayanır (102,103). Bitermal kalorik test ilk kez 1942'de Fitzgerald ve Hallpike bitermal kalorik test uygulamıştır. Hasta muayene masasına yatırılır, baş 30 derece kaldırılarak horizontal kanallar maksimum duyarlılık gösterecek pozisyona getirilir ⁴.

Kalorik testte irrigasyon süresi genel olarak 40 saniye olarak kabul edilmiştir. Aschan ve arkadaşları süreyi 50 saniyeye indirmişlerdir. İlk zamanlarda 400–600 cc su kullanılmaktayken, Jongkees çabuk ölçülebilen reaksiyon elde edebilmek ve hastaya fazla rahatsızlık vermemek için 50 cc su

kullanmıştır. Ancak daha sonra 30 saniyede 250 cc su vermeyi uygun bulmuştur ¹⁰⁴.

Wolfe yaptığı çalışmada 40 sn 250 cc su kullanmıştır. 61 Cotin ise 30 sn 125 cc su vermiştir.

Cawthorne-Fitzgerald-Hallpike 40 sn 250 cc su verilerek yapılan testlerin en güvenilir olduğunu söylemişlerdir ¹⁰⁵.

Çift ısıli kalorik testte irrigasyon süresi kadar verilen suyun derecesi üzerinde de durulmuştur. Normal vücut ısısı ile yapılan deneylerde hiçbir reaksiyonun olmadığı görülmüştür. Sıcaklık vücut ısısının altına indikçe veya üstüne çıktıkça reaksiyonun şiddeti artmıştır. Ancak 30 derecenin altında ve 44 derecenin üstündeki sıcaklıkların rahatsız edici ve ağırlı olmasından dolayı en uygun derecelerin 30 ve 44 derece olduğu kabul edilmiştir ⁵⁷.

Havalı kalorik testte 24 ve 50 derecede, 8 L/dk akış hızı ile 60 saniye süre ile verilmesi önerilmektedir ⁵⁵.

Bizde çalışmamızda 27 ve 47 sıcaklıktaki havayı, 8L/dk akış hızı ile 60 saniye süre ile vererek, çift ısıli kalorik test yöntemini uyguladık.

Klinik olarak önemsiz görünmesine karşın kalorik testte irrigasyonların yapılma sırası konusunda farklı öneriler söz konusudur. Halmagyi ve arkadaşları (1999–2000) önce sağ sonra sol kulağın soğuk su ile takiben sağ ve sol kulağın sıcak su ile irrigasyonunu önermiştir ⁵⁴. British Society of Audiology önce sağ sonra sol kulağın sıcak su ile sonra sağ ve sol kulağın soğuk su ile irrigasyonunu önerir ⁵⁵.

Klinik olarak önemsiz görülmesine karşı çalışmamızda tüm olgularda şu sıra takip edilmiştir; sol kulak 27 derece, sağ kulak 27 derece, sol kulak 47 derece, sağ kulak 47 derece.

Kalorik testte incelenen parametreler; nistagmus yavaş faz hızı, nistagmus latansı, amplitüdü, frekansı ve süresidir. Bunlar içinde en güvenilir ve en sık kullanılan parametre yavaş faz hızıdır ⁵⁶.

Cawthorne-Fitzgerald-Hallpike periferik vestibüler uyarılmasını ölçmede, en uygun ölçümün nistagmusun süresi olduğunu belirtmişlerdir. Jongkees, Mittermaier fiziksel uyarı ile nistagmus süresi arasında kolerasyonun zayıf olduğunu belirtmişlerdir.

Stahle, provoke nistagmusun eksitabilitesini ölçmede en uygun ölçütün, ilk 30–90 saniyeler içindeki amplitüdü bulmak olduğunu belirtmiştir.

Török, nistagmusun en yüksek frekansını ölçmüş, Mittermaier ve Christian ortalama frekansı almışlardır. Jung ve Tonnie total amplitüdü ölçmüşlerdir ¹⁰⁶.

Kosoya göre yavaş faz hızı genel olarak labirent aktivitesini ölçmede en doğru ölçüttür. Yavaş faz, fizyolojik anlamı olan bir reaksiyonu, kupular defleksiyonu gösterir. Yavaş faz hızı, uyararla beden ısıları arasındaki farkın lineer bir işlevidir. Birbaşka deyişle nistagmusu ortaya çıkaran, uyararla bağlantısı en yakın ve anlamlı olan bir nistagmus parametresidir ¹⁰⁷.

Çalışmamızda kullandığımız Video ENG Micromedical Technologies INC cihazı parametre olarak nistagmus yavaş faz hızını otomatik olarak almaktadır.

Her iki kulakta her bir uyararla elde edilen nistagmus cevabının yavaş faz hızı elde edildikten sonra horizontal kanalın fonksiyonel durumu için tek taraflı zayıflık (kanal parezisi) ve yön üstünlüğü için Jongkees formülleriyle araştırılır ⁵⁷.

Tek taraflı zayıflık= $[(R30+R44)(L30+L44)] \times 100 \div (R30+R44+L30+L44)$

Yön üstünlüğü= $[(R30+L44)(R44+L30)] \times 100 \div (R30+R44+L30+L44)$

Çalışmamızda kullandığımız Video ENG Micromedical Technologies INC cihazı uyarılma farkını (tek taraflı zayıflık veya kanal parezisi) ve yön üstünlüğü değerlerini otomatik olarak hesaplayıp vermektedir.

Vesterhauge ve Kildegard, 50 normal kişide nistagmusu araştırmışlar ve yavaş faz hızının normal sınırını 6,5 derece/sn olarak saptamışlardır ⁸³.

Hooper yavaş faz hızının en fazla 6 derece/sn olduğunu, bunun üzerindeki değerlerin patolojik kabul edilmesi gerektiğini bildirmiştir ¹⁰⁸.

Aschan ve arkadaşları, yavaş faz hızının genellikle 10–25 derece/sn arasında değiştiğini, sınırın 5–33 derece/sn olduğunu söylemişlerdir. 25 normal kişide yaptıkları çalışmada uyarılma farkının standart sapmasını %8,6, yön egemenliğinin standart sapmasını %8,8 olarak saptamışlardır.

Henriksona göre, yavaş faz hızı için ortalama değer 29 derece/sn, bunun standart sapması 11 derece/sn'dir. Hallpike testiyle 19–45 yaşlarında 25 kişide yaptığı çalışmada uyarılma farkının standart sapması %9,5, yön egemenliğini ortalama %1,1 standart sapmayı %8,7 olarak bildirmişlerdir ¹⁰⁷.

Kayan, yavaş faz hızı yönünden uyarılma farkının normal kişilerde %3,92 ile %66.66, yön egemenliğinin ise %4 ile 39.13 arasında değiştiğini belirtmişlerdir ¹¹⁰.

Bizim çalışmamızda da 49 normal kişinin yavaş faz hızı ortalaması;

- Sıcak uyaranda sağ kulak için $16,54 \pm 12,88$ (3–54), sol kulak için $16,28 \pm 11,46$ (3–58)
- Soğuk uyaranda sağ kulak için $11,79 \pm 7,03$ (2–38), sol kulak için $10,00 \pm 5,29$ (1–23) olarak bulunmuştur.

Çalışmamız Aschan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın bulguları ile uyumludur.

Sağ kulak ile sol kulak arasındaki uyarılma farkını (KP) incelediğimizde ortalama değeri $16,92 \pm 11,99$ (1–41), yön üstünlüğü (YÜ) $18,72 \pm 13,60$ (1–52) olarak bulunmuştur. Çalışma sonucumuz Kayan ve arkadaşlarının bulguları ile uyumludur.

Hart soğuk irrigasyonun sıcakla oranla daha daha büyük nistagmik cevap oluşturduğunu ve sıcak ve soğuk arasında 5–15 saniye kadar fark olduğunu saptamıştır ¹¹¹.

Cotin, soğuk ile sıcakı kıyasladığında soğukun daha iyi bir uyarıcı olduğunu belirtmiştir. Maran yaptığı çalışmada soğuk su ile daha uzun süre yanıt alındığını ortaya koymuştur ¹¹².

Bizim çalışmamızda sıcak ve soğuk uyarının oluşturduğu post kalorik nistagmusun yavaş faz hızı incelendiğinde;

- Grup I sol kulak, grup II sağ ve sol kulak, erkeklerde sağ ve sol kulak, kadınlarda sol kulak ve olguların tümü ele alındığında sağ ve sol kulakda aradaki fark sıcak uyaranda anlamsız^(p>0.05) bulunmasına rağmen sıcak uyarın post kalorik nistagmus yavaş faz hızı daha yüksek
- Grup I sağ kulak ve kadınlarda sağ kulakda post kalorik nistagmus hızı sıcak uyaranda anlamlı^(p<0.05) derecede yüksek bulunmuştur.

Bruner ve Noris sıcak ve soğuk uyarınların yaptıkları etkinin yaşa göre değiştiğini, değişik yaş gruplarında farklılık gösterdiğini söylemişlerdir. Yaş arttıkça sıcak irrigasyona daha uzun süre yanıt alındığını, yaşlılarda gençlere kıyasla daha fazla sıcak ve soğuk farkı olduğunu saptamışlardır⁽⁸²⁾.

Bizim çalışmamızda da sıcak uyaranda sağ kulak ve sol kulakda post kalorik nistagmus yavaş faz hızı grup II'de anlamlı^(p>0.05) derecede yüksek bulunmuştur.

Fiksasyon indeksi incelendiğinde, normallerde ve periferik vestibüler patolojisi olanlarda %50'nin altında (ortalama %18–25) iken santral lezyonu olanlarda bu değer %50'nin üzerine yükselebilir².

Bizim çalışmamızda FI ortalama değerleri,

- Sıcak uyaranda sağ kulak için $31,82 \pm 27,97$ (1–119), sol kulak $49,33 \pm 46,09$ (3–182)

- Soğuk uyaranda sağ kulak $50,46 \pm 36,39$ (0–209), sol kulak $61,46 \pm 60,95$ (12–262) olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda FI ortalama değeri literatür bilgiler ile uyumlu olmasına rağmen, FI %0 ile %262 değerleri arasında değişmektedir. Üst sınırının belirlenebilmesi için çalışma periferik vestibüler hastalığı olan bireylerle genişletilip kıyaslanmasını önermekteyiz.

SONUÇLAR

Sağlıklı 40 subjeden kayıtlar alınmış ve aşağıda sıralanan sonuçlar elde edilmiştir.

- 1-Hiçbir olguda gaze testinde nistagmus gözlenmedi.
- 2-Sakkad test dalga morfolojisi açısından incelendiğinde hiçbir bozukluk saptanmamıştır.
- 3-Sakkad testte ortalama latans değerleri; sağ göz sağa bakarken (sağ göz abd): 126.45 ± 27.68 msn (67-187 msn) sağ göz sola bakarken (sağ göz add): 128.23 ± 27.20 msn (76-197 msn), sol göz sola bakarken (sol göz abd): 134.40 ± 23.38 msn (72-178 msn), sol göz sağa bakarken (sol göz add): 134.53 ± 29.15 msn (82-203 msn) olarak bulunmuştur
- 4- Yaş açısından sakkadik latans değerleri incelendiğinde grup I ve grup II arasında anlamlı bulunmamasına^(p>0.05) rağmen grup II'nin latans değerleri daha yüksek bulunmuştur.
- 5-Cinsiyet açısından sakkadik latans değerler incelendiğinde erkek-kadın arasındaki fark anlamlı değildi^(p>0.05).
- 6- Sakkad testi abdüksiyon-addüksiyon latans farkı sağ göz için 10.58 ± 8.37 msn (0–40 msn), sol göz için 11.78 ± 8.33 msn (2-36 msn) olarak bulunmuştur.
- 7-Yaş açısından abdüksiyon-addüksiyon latans farkı incelendiğinde grup I ve grup II arasındaki fark anlamlı değildi^(p>0.05).
- 8-Cinsiyet açısından abdüksiyon-addüksiyon latans farkı incelendiğinde erkek- kadın arasındaki fark anlamlı değildi^(p>0.05).

9-Sakkad testi abdüksiyon latansı, addüksiyon latansı ve abdüksiyon-addüksiyon latans farkı sağ göz ve sol göz arasındaki fark incelendiğinde; —Grup I (n: 25), grup II (n: 15), erkek (n: 23) ve tüm bireylerde (n: 40) anlamlı derecede^(p<0.05) sol göz abd latansı daha yüksek bulunmuştur.

—Grup I (n: 25), kadın (n: 17) ve tüm bireylerde (n: 40) anlamlı derecede^(p<0.05) sol göz add latansı daha yüksek bulunmuştur.

10-Olgularımızın %95'inde sağ göz abd, %82,5'inde sağ göz add, %95'inde sol göz abd, %97,5'inde sol göz add'da iken hipometrik sakkad, %5'inde sağ göz abd, %17,5'inde sağ göz add, %5'inde sol göz abd, %2,5'inde sol göz add'da iken hipermetrik sakkad görülmüştür.

11-Pursuit testi dalga morfolojisi açısından incelendiğinde hiçbir olguda anormallik saptanmadı.

12-Pursuit testi kazanç kriteri açısından değerlendirildiğinde ortalama değer, 0,1 Hz'de sağ göz için $0,89 \pm 0,15$, sol göz için $0,87 \pm 0,15$, 0,2 Hz'de sağ göz için $0,91 \pm 0,12$, sol göz için $0,89 \pm 0,13$, 0,4 Hz'de sağ göz için $0,90 \pm 0,13$, sol göz için $0,88 \pm 0,19$ olarak bulunmuştur.

13-Pursuit testi kazanç kriteri yaş açısından incelendiğinde grup I ve grup II arasında 0.1–0.2 ve 0.4 Hz için fark anlamlı değildi^(p>0.05).

14-Pursuit testi kazanç kriteri cinsiyet açısından incelendiğinde erkek-kadın arasında 0.1-0.2 ve 0.4 Hz için fark anlamlı değildi^(p>0.05).

15-Pursuit test kazanç kriteri sağ göz-sol göz açısından incelendiğinde; 0,1 Hz'de kadın bireylerde sağ göz kazanç kriteri anlamlı derecede^(p>0.05) yüksek bulunmuştur.

16- Tüm olgularda pursuit testi faz kriteri; 0,1 Hz'de sağ göz için $3,06 \pm 3,34$, sol göz için $3,49 \pm 3,91$, 0,2 Hz'de sağ göz için $8,28 \pm 5,86$, sol göz için $7,33 \pm 4,27$, 0,4 Hz'de sağ göz için $15,28 \pm 6,91$, sol göz için $14,10 \pm 7,06$ olarak bulunmuştur.

- 17- Pursuit testi faz kriteri yaş açısından incelendiğinde grup I ve grup II arasında 0,1–0,2 ve 0,4 Hz için fark anlamlı olmamasına^(p>0.05) rağmen grup II ‘de daha yüksek bulunmuştur.
- 18- Pursuit testi faz kriteri cinsiyet açısından incelendiğinde erkek-kadın arasında 0,1–0,2 ve 0,4 Hz için fark anlamlı değildi^(p>0.05).
- 19-Pursuit test faz kriteri sağ göz-sol göz açısından incelendiğinde; 0,2 Hz’de Grup II (n: 15) de, 0,4 Hz’de tüm bireylerde (n: 40) sağ gözde anlamlı derece^(p<0.05) yüksek bulunmuştur.
- 20-Optokinetik test kazanç kriteri ortalama değerleri; TN sağ göz için $0,66 \pm 0,34$ (0–1,13), sol göz için $0,69 \pm 0,30$ (0–1,21), NT sağ göz için $0,73 \pm 0,24$ (0–1,19), sol göz için $0,62 \pm 0,34$ (0–1,18) olarak bulunmuştur.
- 21- Optokinetik test kazan kriteri açısından TN ve NT arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında grup I sol göz TN değeri anlamlı derecede^(p<0.05) yüksek bulunmuştur.
- 22- Optokinetik test kazanç kriteri açısından sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında grup I NT, erkek NT ve tüm bireylerin NT sağ göz kazanç değeri anlamlı derecede^(p<0.05) yüksek bulunmuştur.
- 23- Optokinetik test kazanç kriteri yaş açısından incelendiğinde grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).
- 24- Optokinetik test kazanç kriteri yaş açısından incelendiğinde erkek-kadın arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).
- 25-Optokinetik test Aİ ortalama değerleri sağ göz için $0,48 \pm 0,21$ (0–1,00), sol göz için $0,56 \pm 0,22$ (0–1,00) olarak bulunmuştur.
- 26-Optokinetik test Aİ açısından sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).
- 27- Optokinetik test Aİ açısından grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).

28- Optokinetik test Aİ açısından erkek-kadın arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).

29-Hiçbir olguda spontan nistagmus görülmedi

30-Hiçbir olguda Dix-Hallpike testinde nistagmusa rastlanmadı

31- Tüm olgular ele alındığında post kalorik nistagmus yavaş faz hızı ortalama değerleri; sıcak uyaranda sağ kulak için $16,54 \pm 12,88$ (3–54), sol kulak için $16,28 \pm 11,46$ (3–58), soğuk uyaranda sağ kulak için $11,79 \pm 7,03$ (2–38), sol kulak için $10,00 \pm 5,29$ (1–23) olarak bulunmuştur.

32-Post kalorik nistagmus yavaş faz hızında sıcak ve soğuk uyarın için anlamlı bir fark olup olmadığı araştırıldığında; grup I sağ kulak ve kadınlarda sağ kulakda post kalorik nistagmus hızı sıcak uyaranda anlamlı^(p<0.05) derecede, diğer oluşturulan gruplarda da anlamsız^(p>0.05) olmasına rağmen sıcak uyarın değerleri daha yüksek bulunmuştur.

33- Post kalorik nistagmus yavaş faz hızı sağ kulak ve sol kulak açısından incelendiğinde grup I soğuk uyaranda sağ kulakda anlamlı^(p<0.05) derecede yüksek bulunmuştur.

35-Post kalorik nistagmus yavaş faz hızı yaş açısından değerlendirildiğinde grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).

36- Post kalorik nistagmus yavaş faz hızı cinsiyet açısından değerlendirildiğinde erkek-kadın arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).

37-Tüm olgular ele alındığında uyarılma farkı (KP) ortalama değeri ortalama değeri $16,92 \pm 11,99$ (1–41) olarak bulunmuştur.

38- Uyarılma farkı (KP) yaş açısından incelendiğinde grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).

39- Uyarılma farkı (KP) cinsiyet açısından incelendiğinde erkek-kadın arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).

- 40- Tüm olgular ele alındığında yön üstünlüğü (YÜ) ortalama değeri 18,72 $\pm$ 13,60 (1–52) olarak bulunmuştur.
- 41- Yön üstünlüğü yaş açısından incelendiğinde grup I ve grup II arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).
- 42- Yön üstünlüğü açısından incelendiğinde erkek-kadın arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır^(p>0.05).
- 43- Tüm olgular ele alındığından FI ortalama değerleri; sıcak uyaranda sağ kulak için 31,82 $\pm$ 27,97 (1–119), sol kulak için 49,33 $\pm$ 46,09 (3–182), soğuk uyaranda sağ kulak için 50,46 $\pm$ 36,39 (0–209), sol kulak için 61.46 $\pm$ 60,95 (12–262) olarak bulunmuştur.
- 44-FI yaş açısından incelendiğinde sağ kulak sıcak uyaranda grup I, sağ kulak soğuk uyaranda grup II anlamlı^(p<0.05) derecede yüksek bulunmuştur.
- 45- FI cinsiyet açısından incelendiğinde sol kulak soğuk uyaranda kadınlarda anlamlı^(p<0.05) derecede yüksek bulunmuştur.
- 46- FI sıcak uyaran ve soğuk uyaran arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelendiğinde grup II sağ kulak, erkek sağ kulak ve tüm bireylerde sağ kulakda soğuk uyaran anlamlı^(p<0.05) derecede yüksek bulunmuştur.

ÖZET

Sağlıklı Bireylerde Videonistagmografik Bulguların Değerlendirilmesi

Videonistagmografi (VNG), vestibüler sistemi değerlendiren, bu sistemde meydana gelen patolojinin santral kökenli mi, periferik kökenli mi, olduğunu gösteren önemli bir laboratuvar testidir.

Bu çalışmanın amacı, Gazi üniversitesinin Odyoloji kliniğinde, VNG testine ilişkin normatif veriler elde etmek ve sağlıklı kişilerde spontan nistagmus insidansını, sakkadik ve pursuit göz hareketleri anomalitesini ve optokinetik asimetriyi belirlemektir.

Bu amaçla çalışmamızda, 40 normal olgu değerlendirilmiştir, önce anket formları doldurtulmuş ve daha sonra odyolojik testler ve VNG testi yapılmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda hiçbir olguda spontan nistagmus ve pozisyonel nistagmusa rastlanmamıştır.

Test sonuçlarında cinsiyet açısından bir fark olup olmadığı araştırıldığında kalorik test Fİ'de erkek-kadın arasında anlamlı fark bulunmuştur.

Test sonuçlarında yaş açısından bir fark olup olmadığı araştırıldığında grup I ve grup II arasında FI ve post kalorik nistagmus yavaş faz hızında anlamlı fark bulunmuştur.

Sakkadik test latans değerleri sağ göz abd: $126,45 \pm 27,68$ msn (67–187 msn) sağ göz add: $128,23 \pm 27,20$ msn (76–197 msn), sol göz abd: $134,40 \pm 23,38$ msn (72–178 msn), sol göz add: $134,53 \pm 29,15$ msn (82–203 msn) olarak bulunmuştur. Pursuit testi kazanç kriteri ortalama değeri 0,1 Hz’de sağ göz için $0,89 \pm 0,15$, sol göz için $0,87 \pm 0,15$, 0,2 Hz’de sağ göz için $0,91 \pm 0,12$, sol göz için $0,89 \pm 0,13$, 0,4 Hz’de sağ göz için $0,90 \pm 0,13$, sol göz için $0,88 \pm 0,19$ olarak bulunmuştur. Pursuit testi faz kriteri ortalama değeri 0,1 Hz’de sağ göz için $3,06 \pm 3,34$, sol göz için $3,49 \pm 3,91$, 0,2 Hz’de sağ göz için $8,28 \pm 5,86$, sol göz için $7,33 \pm 4,27$, 0,4 Hz’de sağ göz için $15,28 \pm 6,91$, sol göz için $14,10 \pm 7,06$ olarak bulunmuştur. Optokinetik test kazanç kriteri ortalama değeri TN sağ göz için $0,66 \pm 0,34$ (0–1,13), sol göz için $0,69 \pm 0,30$ (0–1,21), NT sağ göz için $0,73 \pm 0,24$ (0–1,19), sol göz için $0,62 \pm 0,34$ (0–1,18) olarak bulunmuştur. Optokinetik test asimetri indeksi sağ göz için $0,48 \pm 0,21$ (0–1,00), sol göz için $0,56 \pm 0,22$ (0–1,00) olarak bulunmuştur. Kalorik test uyarılma farkı (KP) $\%16,92 \pm 11,99$ (1–41). Yön üstünlüğü $\%18,72 \pm 13,60$ (1–52), fiksasyon indeksi; sıcak uyaranda sağ kulak için $31,82 \pm 27,97$ (1–119), sol kulak için $49,33 \pm 46,09$ (3–182), soğuk uyaranda sağ kulak için $50,46 \pm 36,39$ (0–209), sol kulak için $61,46 \pm 60,95$ (12–262) olarak bulunmuştur.

Anahtarkelimeler: Videonistagmografi, Göz hareketleri, kalorik test, spontan nistagmus

SUMMARY

Evaluation of videonystagmography findings in healthy subjects

Videonystagmography is one of the important tests which evaluates vestibular system and shows whether the lesion is central or peripheric.

The aim of this study is to determine the normative data of VNG test in Gazi University Audiology Department and also to determine the incidence of spontoneus nystagmus, abnormalities of saccadic and pursuit eye movement, optoknetic asymmetry in healty subjects.

Fourty normal cases were included in the study. All subjects were wanted to fill-up the questionnaires before the tests and then they were taken under the audiologic evaluations and VNG tests.

None of the subjects had spontane and positional nystagmus after the evaluations.

We found a statistically significant difference between males and females in terms of FI values in caloric test.

We found a statistically significant difference between group I and group II in terms of FI and slow phase velocity of post caloric nystagmus in caloric test.

Saccadic latency value were $126,45 \pm 27,68$ msn (67–187 msn) for right eye abd, $128,23 \pm 27,2$ 0msn (76–197 msn) for right eye add, $134,40 \pm 23,38$ msn (72–178 msn) for left eye abd, $134,53 \pm 29,15$ msn (82–203 msn) for left eye add. Gain values for tracking test were $0,89 \pm 0,15$ for right eye and $0,87 \pm 0,15$ for left eye at 0,1 Hz, $0,91 \pm 0,12$ for right eye and $0,89 \pm 0,13$ for left eye at 0,2 Hz, $0,90 \pm 0,13$ for right eye and $0,88 \pm 0,19$ left eye at 0,4 Hz. Phase values for tracking test were $3,06 \pm 3,34$ right eye and $3,49 \pm 3,91$ for left eye at 0,1 Hz, $8,28 \pm 5,86$ for right eye and $7,33 \pm 4,27$ for left eye at 0,2 Hz, $15,28 \pm 6,91$ for right eye and $14,10 \pm 7,06$ for left eye at 0,4 Hz. Gain values for optokinetic test were $0,66 \pm 0,34$ (0–1,13) for right eye and $0,69 \pm 0,30$ (0–1,21) for left eye at TN, $0,73 \pm 0,24$ (0–1,19) for right eye and $0,62 \pm 0,34$ (0–1,18) for left eye at NT. Asymmetry index values for optokinetic test were $0,48 \pm 0,21$ (0–1,00) for right eye, $0,56 \pm 0,22$ (0–1,00) for left eye. Canal paresis (CP) value for caloric test was $\%16,92 \pm 11,99$ (1–41). Directional preponderance (DP) value for caloric test was $\%18,72 \pm 13,60$ (1–52). Fixation index values for caloric test were $31,82 \pm 27,97$ (1–119) for right ear and $49,33 \pm 46,09$ (3–182) for left ear with warm stimulation, $50,46 \pm 36,39$ (0–209) for right ear and $61,46 \pm 60,95$ (12–262) for left eye with cool stimulation.

Key words: Videonystagmography, eye movements, caloric test, spontaneous nystagmus

KAYNAKLAR

1. Des Courtis A, Castrillion R, Haenggeli CA, Delospre O, Liord P, Guyot JP. Evaluation of subjectivity in the interpretation of videonystagmography. *Acta Oto-laryngologica*. 2008; 128: 892–895.
2. Akpınar Z. Vestibüler testler ve yorumu: Derleme. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*. 2005; 25: 724–731.
3. Dokuzlar U. Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo (BPPV). 2004. 2001 [cited 13.04.2010].
Available from: URL: <http://kbb.uludag.edu.tr/bppv.htm>.
4. Ardıç FN. Vertigo. 1. Baskı. İzmir: İzmir Güven Kitapevi; 2005.
5. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları Ve Mikrocerrahisi I. 1. Baskı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 1998.
6. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları Ve Mikrocerrahisi II. 1. Baskı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 2002.

7. Guyton AC, Hall JE. Tıbbi fizyoloji. Çavuşoğlu H, Yeğen BÇ (Çev ed) 11. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2007.
8. Çakır N. Otolaringoloji, Baş ve Boyun Cerrahisi. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 1999.
9. Sadler TW. Langman Medikal Embriyoloji. Başaklar AC (Çev). 9. Baskı. Ankara: Palme Yayıncılık; 2005.
10. Akın SM. Vestibüler Sistemin Fonksiyonel Anatomisi. İ. U. Cer Tıp Fak Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri. Baş Ağrıları-Baş Dönmeleri Sempozyum Kitapçığı. İstanbul: 10–11 Aralık 1998.
11. Karasalihoğlu AR. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi. 3. Baskı. Ankara: Güneş Kitapevi; 2003
12. Koç C. Vestibüler Sistem Anatomisi ve Fizyolojisi. Modern Tıp Seminerleri Dizisi 25: Akyol U, Koç C (eds). Ankara: Güneş Kitapevi; 2003.
13. Sunar OM. Vestibüler Sistem ve Vertigo. 1. Baskı. İstanbul: Hilal Matbaacılık; 1971.
14. Yıldırım M. İnsan Anatomisi. 3. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2006.

15. Goldberg ME, Hudspeth AJ. The vestibular system. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM (eds). Principles of neural science. 4 th ed. New York: McGraw-Hill, 2000.
16. Donaldson JA, Duckett LG. Anatomy of the Ear. Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL (eds). Otolaryngology. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1991.
17. Cummings CW, Flint PW et al. Cummings otolaringoloji baş ve boyun cerrahisi. Koc C. (Çev). 4. Baskı. Ankara: Güneş kitapevi; 2007.
18. Ardıc FN. Vertigo. 1. Baskı. İzmir: İzmir Güven Kitapevi; 2005.
19. Ballenger JJ, Snow JB. Otolaringoloji Bas ve Boyun Cerrahisi. Şenocak D. (Cev.) 15. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Sti.; 2000.
20. Manter JT, Gilman S, Winans SS. Manter and Gatz's essentials of clinical neuroanatomy and neurophysiology. 10. Baskı. Ankara: Hacettepe Yayınları; 2003.
21. Aydın P. Supranükleer göz hareket bozuklukları. Aydın P, Akova YA (eds). Temel Göz Hastalıkları. 1. Baskı Ankara: Güneş Kitapevi; 2001.
22. Bajandas FJ, Kline LB. Nörooftalmoloji. Kansu T, Atabay Ç. (Çev. Ed.), 2. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları; 1993.

23. Goldberg ME, Eggers H, Gouros P. The Oculomotor System. Kandel ER, Schwartz JH, Thomas M. The Principles of Neurol Science . 4th ed. New York: Elsevier Science Publishing Co., 2000.
24. O'connar PS. Making Sense of Nystagmus- Can It Be Done? Otolaryngol Clin Nort AM. 1987; 20: 1: 35–47.
25. Baloh RW, Hanrubia V. Rotational and other newer diagnostic test. Baloh RW, Hanrubia V (eds): Clinical neurophysiology of vestibular system. 3 rd ed. Philadelphia: Davis Company; 2001.
26. Bergstedt M. Vestibular and non- vestibular nystagmus in examination of dizzy patients. Acta Otolaryngol. 1988; Suppl 455: 14–16.
27. Bhansali SA, Honrubia V. Current Status of Electronystagmography testing. Otolaryngol Head Neck Surg. 1999; 120: 419–26.
28. Özünlü A. Elektronistagmografi (Derleme). Otoskop. 2001; 2: 88–100.
29. Van Der Stappen A, Wuyts FL, Van De Heyning PH. Computerized electronystagmography: normative data revisited. Acta Otolaryngol. 2000; 120 (6): 724–30.
30. Carl JR. Principles and techniques of electro-oculography. Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM (eds). Handbook of balance function testing. 1st ed. San Diego-London: Singular Publishing Group; 1997.

31. Ferman L, Collewijn J, Jansen T, Van Der Berg A. Precise recording of human eye movements. *Vision Res.* 1975; 15: 447–450.
32. Eckert AM, Gizi M. Video-oculography as part of the ENG battery. *Br J Audiol.* 1998; 32: 411–416.
33. Yee RD, Schiller VL, Lim V, Baloh FG, Baloh RW, Honrubia V. Velocities of vertical saccades with different eye movement recording methods. *Invest Ophthalmol.* 1985; 26: 938–44.
34. Bajondas FJ, Kline BL. Nistagmus ve benzeri osilasyonlar. Atabay Ç, Kansu T, (eds). *Nörooftalmoloji*. 1. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları; 1993.
35. Baloh RW, Jacobson KM. *Neurotology*. Evans M (ed). *Diagnostic Testing in Neurology*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996.
36. Kayan A. *Diagnostic tests of balance*. Alan GK (ed). *Scott Brown's Otolaryngology*. 5th ed. London: Butterworths; 1987.
37. Erkelens CJ. Coordination of smooth pursuit and saccades. *Vision Res.* 2006; 46 (1- 2): 163–70.
38. Konrad HR, Rea C, Olin B, Colliver J. Simultaneous auditory stimuli shorten saccade latencies. *Laryngoscope*. 1989; 99: 1230–1232.
39. Rucker JC and others. Neuro-ophthalmology of late-onset Tay-Sachs disease (LOTS). *Neurology*. 2004; 63: 1918–26.

40. Troost BT, Daroff RB. The ocular motor defects in progressive supranuclear palsy. *Ann Neurol.* 1977; 2: 397–403.
41. Troost BT, Weber RB, Daroff RB. Hemispheric control of eye movements. Quantitative analysis of refixation saccades in a hemispherectomy patient. *Arch Neurol.* 1972; 27: 441–448.
42. Meyer KT, Baloh RW, Krohel GB, Dow BM. Ocular lateropulsion: a sign of lateral medullary disease. *Arch Ophthalmol.* 1980; 98: 1614–1616.
43. Ranalli PJ, Sharpe JA. Contrapulsion of saccades and ipsilateral ataxia: A unilateral disorder of the rostral cerebellum. *Ann Neurol.* 1986; 20: 311–316.
44. Alpert JN, Coats AC, Perusquia E. "Saccadic Nystagmus" in cortical cerebellar atrophy. *Neurology.* 1975; 25: 276–280.
45. Dell'osso LF, Ayyar DR, Daroff RB, Abel LA. Edrophonium test in Eaton-Lambert syndrome: Quantitative oculography. *Neurology.* 1983; 33: 1157–63.
46. Hain TC. Background and technique of ocular motility testing. Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM.(eds). *Handbook of balance function testing.* 1st ed. St. Louis: Mosby Year Book; 1993.
47. Hain TC. Interpretation and usefulness of ocular motility testing. Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM.(eds). *Handbook of balance function testing.* 1st ed. St. Louis: Mosby Year Book; 1993.

48. Lewis L, Maurer D, Brent P. Optokinetic nystagmus in normal and visual deprived children: Implication for cortical development. *Canadian Journal of Physiology*. 1989; 43 (2): 121–140.
49. Van Hof-van Duin J, Mohn G. Monocular and binocular optokinetic nystagmus in humans with defective stereopsis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1986; 27: 574–583.
50. Valmaggia C, Proudlock F, Gottlob I, Optokinetic Nystagmus in Strabismus: Are Asymmetries Related to Binocularity? *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003; 44: 5142–5150.
51. Shepard NT, Telian SA. Practical management of the balance disorder patient. 1st ed. New York: Singular Publishing Group; 1996.
52. Baloh RW, Jacobson J, Honrubia V. Horizontal semicircular canal variant of benign positional vertigo. *Neurology*. 1993; 43: 2542–2549.
53. Fife TD. Recognition and management of horizontal canal benign positional vertigo. *Am J Otol*. 1998; 19: 345–351.
54. Halmagyi GM, Cremer PD, Anderson J, Murofushi T, Curthoys IS. Isolated directional preponderance of caloric nystagmus: I. Clinical significance. *Am J Otol*. 2000; 21: 559–567.
55. Steering Committee of Balance Interest Group. Recommended procedure. *Br J Audiol*. 1998; 33: 179–184.

- 56.Özgirgin N, Göksu N, Kemaloğlu Y, Akyıldız N. Elektronistagmografide çelişkiler. Türk Otolarengoloji Arşivi. 1991; 29: 161–168.
- 57.Jongkees LBW, Maas JPM, Philipszoon AJ. Clinical nystagmography: a detailed study of electronystagmography in 341 patient with vertigo. Practical Otorhinolaryngol. 1962; 24: 65–93.
- 58.Baber H,Harmand W, Money K. Air caloric stimulation with tympanic membrane perforation. Laryngoscope. 1978; 88: 1117–1126.
- 59.Jacobson GP, Newman CW, Peterson EL. Interpretation and usefulness of caloric testing. In Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM (eds). Handbook of balance function testing. 1st ed. St. Louis: Mosby Year Book; 1993.
60. Blakley B. Toward a standart for electronystagmography. J Otolaryngol. 2000; 29: 335–336.
- 61.Yardley L, et al. Relationship between physical and psychosocial dysfunction in Mexican patients with vertigo: A cross-cultural validation of the vertigo symptom scale. J Psychosom Res. 1999; 46: 63–74.
- 62.Aslan S, et al. Validity and reliability of the the Turkish version of the vertigo handicap questionnaire (VHQ) in a group of patients with vertigo. Gazi Med J. 2003; 14: 167–74.

63. Cynthia GF and Janet ES. Tympanometry. Katz J (ed). Handbook of Clinical Audiology. 2002.
64. Genç A, Belgin E. Temel Odyoloji. Koç C (ed). Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. Ankara. Güneş Kitabevi; 2004.
65. Marsh MA, Zane RS, Jenkins HA. Vestibular testing in hearing loss. Otolaryngol Clin North Am. 1991; 24: 447–471.
66. Kinney WC, Wallace WC, Ross JS, Kinney SE, Hamid MA. Retrospective blinded review of magnetic resonance imaging in patients with central electronystagmography findings. Am J Otol. 1998; 19: 341–344.
67. Stoddart RL, Baguley DM, Beynon GJ, Chang P, Moffat DA. Magnetic resonance imaging results in patients with central electronystagmography findings. Clin Otolaryngol. 2000; 25: 293–297
68. Mims JL, Treff G. Saccadic velocities of horizontal rectus muscles in twenty five normal humans. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 1982; 19: 129–36.
69. Takemori S, Cohen B. Loss of visual suppression of vestibular nystagmus after flocculus lesions. Brain Res. 1974; 72: 213–224.
70. Merchant SN, Velázquez-Villaseñor L, Tsuji K, Glynn RJ, Wall C, Rauch SD. Temporal Bone Studies Of The Human Peripheral Vestibular System. Normative Vestibular Hair Cell Data. Ann Otol Rhinol Laryngol. Suppl 2000; 181: 3–13.

71. Tang Y, Lopez I, Baloh RW; Age-Related Change Of The Neuronal Number in The Human Medial Vestibular Nucleus: A Stereological investigation. *Journal of Vestibular Research*. 2002; 11: 357 – 363.
72. Velázquez-Villaseñor L, Merchant SN, Tsuji K, Glynn R, Wall C, Rauch SD; Temporal Bone Studies of the Human Peripheral Vestibular System. Normative Scarpa's Ganglion Cell Data. *Ann Otol Rhinol Laryngol. Suppl* 2000; 181: 14–9.
73. Accardo AP, Pensiero S, Da Pozzo S, Perissutti P. Some characteristics of saccadic eye movements in children of primary school age. *Doc Ophthalmol*. 1992; 80 (2): 189–99.
74. Qing Y, Kapoula Z. Saccade-vergence dynamics and interaction in children and in adults. *Exp Brain Res*. 2004; 156 (2): 212–23.
75. Harris C M, Jacobs M, Shawkat F, Taylor D. The development of saccadic accuracy in the first seven months. *Clin Vision Sci*. 1993; 9: 85–96.
76. Garbutt S, Harwood MR, Harris CM. Infant saccades are not slow. *Dev Med Child Neurol*. 2006; 48 (8): 662–7.
77. Schik G, Mohr S, Hofferberth B. Effect of aging on saccadic eye movements to visual and auditory targets. *Int Tinnitus J*. 2000; 6 (2): 154–9.
78. Larsby B. Pursuit Eye Movements. *Acta Otolaryngol (stockh). Suppl* 1988; 455: 24–27,

79. Simons B, Büttne U. The influence of age on optokinetic nystagmus. *Eur Arch Psychiatr Neurol Sci.* 1985; 234: 369–373.
80. Naegele JR, Held R. The postnatal development of monocular optokinetic nystagmus in infants. *Vision Res.* 1982; 22: 341–347.
81. Mulch G, Peterman W. Influence of age on results of vestibular function tests. *The Annals ORL. Suppl* 1979; 56: 1–17.
82. Brunner A, Norris TW. Age related changes in caloric nystagmus. *Acta Otolaryngol. Suppl* 1971; 282: 1–24.
83. Vesterhauge S, Larsen PK. Normal values in a routine ENG test. *Acta Otolaryngol.* 1977; 104: 595–6.
84. Baber HO, Stockwell CH. *Manuel of electronystagmography.* Saint Louis: The C. V. Mosby Company, 1976.
85. Cook G, Stark L. The human eye movement mechanism: experiments, modeling and model testing. *Arch Ophthalmol.* 1968; 79: 428–36.
86. Jones R. Two dimensional eye movement recording using a photographic matrix method. *Vision Res.* 1973; 13: 425–9.
87. Kimm J, Mc Lean J. Disconjugate eye movement during electronystagmographic testing in patients with known central nervous system lesions. *Ann Otol.* 1975; 84: 368–373.

88. Levens SL. Electronystagmography in normal children. *Br J Audiology*. 1988; 22: 51–56.
89. Becker W. Metrics. In: Wurtz & Goldberg, eds. *The neurobiology of saccadic eye movements*. Elsevier Science Publishers BV, 1989: 13–54.
90. Maxwell JS, King WM. Dynamics and efficacy of saccade-facilitated vergence eye movements in monkeys. *J Neurophysiol*. 1992; 68 (4): 1248–60.
91. Feidon S E, Bürde RA. The oculomotor system. Moses RA, Hart WM (eds). *Adler's Physiology of the eye*. 8th ed. St Louis: The CV Mosby Company, 1987.
92. Harris C M, Jacobs M, Shawkat F, Taylor D. The development of saccadic accuracy in the first seven months. *Clin Vision Sci*. 1993; 9: 85–96.
93. Weber RB, Daroff RB. The metrics of horizontal saccadic eye movements in normal humans. *Vision Res*. 1971; 11 (9): 921–8.
94. Brask T, Falbe-Hansen J. Electronystagmography on normal persons. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 1974; 77: 412 – 417.
95. Karlsen EZ, Hassanein RM, Goetzinger CP, Pres SE. Analysis of optokinetic and eye tracking data on normal subjects. *Arch otolaryngol*. 1978; 104: 595–596.

96. Schalen L, Enbom H, Henriksson NG, Magnusson M. Clinical aspects of eye tracking test. *Acta Otolaryngol. Suppl* 1988; 455: 28–32.
97. Kveton JF, Limb CJ, Bell MD. Comparison of optokinetic nystagmus elicited by full versus partial visual field stimulation: diagnostic implications. *Otolaryngol Head Neck Surgery*. 1999; 121: 52–56.
98. Hoffmann K. Control of the optokinetic reflex by the nucleus of the optic tract in primates. *Prog Brain Res*. 1989; 80: 173–182.
99. Valmaggia C, Proudlock F, Gottlob I, Optokinetic Nystagmus in Strabismus: Are Asymmetries Related to Binocularity? *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003; 44: 5142–5150.
100. Kumar A. Is spontaneous nystagmus a pathological sign? *Laryngoscope*. 1982; 92: 618–626.
101. Maire R, Duvison B. Location of static positional nystagmus with the ocular fixation test. *Laryngoscope*. 1999; 109: 606–612.
102. Hart CW. Caloric tests. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1984; 92: 662–70.
103. Schmid-Priscoveanu A, Bohmer A, Obzina H, Straumann D. Caloric and search-coil head-impulse testing in patients after vestibular neuritis. *J Assoc Res Otolaryngol*. 2001; 2: 72–8.

104. Jongkees L.B.W, Philipszoon A.J. Electronystagmography. Acta Otolaryng. Suppl 1964; 189: 45–54.
105. Hinchcliffe R. Neuro-otology. Scientific foundations of otolaryngology. London. William Heinmann Medical Boks Ltd, 1976.
106. Milojevic B. Electronystagmography. Laryngoscope. 1965; 75: 243–258.
107. Kosoy J. The otoneurologic examination. Acta Oto-laryngologica. Suppl 1977; 343: 1–95.
108. Hooper R.E, Worgan D. Clinical electronystagmography. The Journal of Laryngology and otology. 1971; 85: 23–33.
109. Aschan G, Bergstedt M, Stahle J. Nystagmography. Acta Otolaryngol (stockh). Suppl. 1956; 129: 1–103.
110. Kayan A. Vizüel fiksasyonun postkalorik nistagmus üzerine etkisinin nörolojik tanıya yardımcı rolü üzerinde elektronistagmografik bir çalışma. E.Ü. Tıp Fakültesi Nöroloji Kli. Doçentlik Tezi. 1973.
111. Hart WC. Cornea-retinal potential variation and the bithermal caloric test. Ann Otol. 1969; 78: 181–6.
112. Maran A.G.D. The use of electronystagmography in clinical practice. The journal of Laryngology and otoogy. 1966; 80: 1224–1237.

EK 1



 T.C
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ YEREL ETİK KURULU
RESEARCH ETHICS COMMITTEE OF MEDICAL FACULTY, GAZİ UNİVERSTY
ANKARA-TÜRKİYE
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI
İLAÇ DIŞI KLİNİK ÇALIŞMALAR

	PROTOKOL ADI	"Sağlıklı Bireylerde Videonistagmografik Bulguların Değerlendirilmesi"			
BAŞVURU BİLGİLERİ	SORUMLU ARAŞTIRICI UNVANI, / ADI	Prof.Dr.Nebil Göksu			
DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Tarihi / değişiklik No.su	Dili Türkçe		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 137	Tarih : 27 Nisan 2009			
Üniversitemiz Tıp Fakültesinde yapılması tasarlanan ve yukarıdaki künyede kayıtlı araştırma projesine ait dosya; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım, yöntemler ve aydınlatılmış onamın yeterliliği yönünden incelenmiş, bütçe dışında uygun olduğuna karar verilmiştir. Etik Kurul kararı; projenin bütçesi BAP tarafından kabul edildiği takdirde yürürlüğe girecek olup, BAP kararının Etik Kurul'a bildirilmesi gerekmektedir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ					
ÇALIŞMA ESASI		İYİ KLİNİK UYGULAMALAR KILAVUZU, HELSİNKİ BELGESİ, BİYOTİK SÖZLEŞMESİ			
ÜYELER					
Unvanı / Adı / Soyadı Üyeligi	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**) İmza
Prof.Dr.Necda BUYAN BAŞKAN	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları - Nefroloji	G.Ü.T.F Çocuk Sağ.ve Hast.A.D.	K	x E H	xx E H
Prof. Dr. Firdevs Aktaş	Enfeksiyon	G.Ü.T.F Enfeksiyon Hast. A.D.	K	x E H	xx E H
Prof. Dr. Ayşel ARICIOĞLU ÜYE	Tıbbi Biyokimya	G.Ü.T.F Tıbbi Biyokimya A.D.	K	x E H	xx E H
Prof.Dr.Fatma ATALAY ÜYE	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	G.Ü.T.F Fiziksel Tıp ve Reha.A.D.	K	x E H	xx E H
Prof.Dr.Çağatay ÇİFTÇİ ÜYE	Genel Cerrahi	G.Ü.T.F Genel Cerrahi A.D.	E	x E H	xx E H
Prof.Dr.Seyhan ERSAN ÜYE	Farmasötik Kimya Ecz. Fak.	G.Ü.E.F (Ecz.Fak.) Farmasötik Kimya	K	x E H	xx E H
Prof.Dr.Reha KURUOĞLU ÜYE	Nöroloji	G.Ü.T.F Nöroloji A.D.	E	x E H	xx E H
Doç.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Etiği ve Tıp Tarihi	G.Ü.T.F Tıp Etiği ve Tıp tarihi A.D.	K	x E H	xx E H
Doç.Dr.Mehmet Ali Ergün ÜYE	Tıbbi Genetik	G.Ü.T.F Tıbbi Genetik A.D.	E	x E H	xx E H
Doç. Dr. Aylar POYRAZ	Tıbbi Patoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Patoloji A.D.	K	x E H	xx E H
Doç.Dr.Canhan ULUOĞLU ÜYE	Tıbbi Farmakoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Farmakoloji A.D.	K	x E H	xx E H
Doç.Dr.Münci YAĞCI ÜYE	İç Hastalıkları - Hematoloji	G.Ü.T.F İç Hastalıkları A.D.	E	x E H	xx E H
Doç.Dr.Birol DEMİREL ÜYE	Adli Tıp	G.Ü.T.F Adli Tıp A.D.	E	x E X	X E H
Hukuk Müşaviri Adem GELİR ÜYE	Hukuk Müşavirliği	Rektörlük Hukuk Müşavirliği	E	x E X	X E H

* Araştırma ile İlişki
** Toplantıda Bulunma

EK 2

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

İLAÇ DIŞI ÇALIŞMALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

“Sağlıklı Bireylerde Videonistagmografik Bulguların Değerlendirilmesi” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapıldığını, sizinle ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neler içerdiğini, olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlıklarını bilmeniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırın ve bu bilgileri ailenizle ve/veya doktorunuzla tartışın. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir.

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

Bu araştırmanın amacı, Videonistagmografi testinin standartlarının belirlemek, sağlıklı kişilerde görülecek problemlerin ve bu problemlerin görülme sıklığının saptamaktır. .

Bu araştırma ile ilgili yurtdışında yapılmış çalışmalar bulunmaktadır.

Çalışmaya işitsel ve denge sistemiyle ilgili yakınması bulunmayan, fiziksel ve mental durumu iyi olan 18-65 yaş arası 50 bireyin alınması planlanmaktadır. Çalışma tek merkezlidir.

Bu çalışmaya katılmamalı mıyım? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Eğer katılmaya karar verirsiniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalanmak için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çalışmaya devam etmeniz için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

Bana önerilen araştırma yöntemi dışında başka alternatif yöntemler var mı?

Açıklama:

Bu çalışmada yapılacak olan analizler ve anket formları sadece araştırma amaçlıdır. Anket sorularına verdiğiniz cevaplar ve analiz sonuçları sadece araştırma amacıyla kullanılacak, hastanemizdeki dosyanıza dahil edilmeyecek ve sizin dışınızda herhangi bir kurum ya da kişiye verilmeyecektir.

Bu çalışmaya katılırsam beni neler bekliyor?

Bu çalışmada Prof. Dr. Necmettin Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Merkezi ENG Laboratuvarı'nda VNG testi ile bu testin analizleri yapılarak bireylerin vestibüler sistemi değerlendirilecektir. İmpedansmetrik ve Odyolojik değerlendirme ile işitsel sistem değerlendirilecektir. Uygulanacak olan Anket Formları ile bireylerin genel durumu hakkında bilgi sahibi olunacaktır. Bütün bilgiler araştırmacı denetiminde alınacak, değerlendirme sırasında her bireye bilgi verilecek ve hastalardan gelecek sorular açıklayıcı bir dille yanıtlanacaktır. Her birey için uygulama 45–60 dakika sürecektir.

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

Bu çalışmada yapılacak olan analizlerin ve anket formunun hiçbir zararı yoktur.

Çalışmada yer almamın yararları nelerdir ?

Bu çalışmaya katılmamın maliyeti nedir ? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

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

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak ? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz çalışma boyunca hekiminiz tarafından gizli tutulacaktır.

Çalışmanın sonunda, bu bilgiler hakkında bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kime başvurabilirim ?

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

ADI: Bilgehan Tekin Dal

GÖREVİ: GÜTF, KBB AD, Odyoloji BD Yüksek Lisans Öğrencisi

TELEFON: 0312 2025249

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

GÜTF KBB Anabilim dalında, Odyoloji Bilim Dalında Yüksek Lisans Öğrencisi Bilgehan TEKİN DAL tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

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

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

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

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Arş. Gör. Bilgehan Tekin Dal, (0312)2560608 telefon Prof. Dr. Necmettin Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Merkezi'nden arayabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olan çok:ızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile görüşen araştırmacı

Adı soyadı, unvanı: Bilgehan Tekin Dal

Adres: Prof. Dr. Necmettin Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Merkezi

Tel: (0312) 2025249

İmza:

Tarih:

**Gazi Üniversitesi Prof.Dr.N.Akyıldız İşitme Konuşma Ses ve Denge Bozuklukları
Tanı Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi Erişkin Hasta Bilgi Kayıt Formu**

Ad Soyad:	Cinsiyet: ☐ K ☐ E	Yaş:	Kod
Dosya No:	S.Güv.Kur.:	Tarih:	
Adres/tel:			

1. Bu testi isteyen hekime asıl başvuru şikayetiniz neydi?
2. Daha önce size işitme / denge testleri yapıldı mı? ☐ Hayır ☐ Evet Evet ise
3. Daha önce size herhangi bir kulak hastalığı tanısı kondu mu? ☐ Hayır ☐ Evet Evet ise
4. Şu anda (bu başvuru ile ilgili olarak) aşağıdaki yakınmalardan hangileri sizde var?
 - İşitme Kaybı ☐ sol ☐ sağ var ise Süresi: Tarzı: aniden başladı / bir süredir devamlı var / geçici süreler ile oluyor
 - Uğultu/çınlama ☐ sol ☐ sağ var ise Süresi: Tarzı: sürekli / arasıra / sık sık
 - Kulakta ağrı ☐ sol ☐ sağ var ise Süresi: Tarzı: sürekli / arasıra / sık sık
 - Kulak akıntısı ☐ sol ☐ sağ var ise Süresi: Tarzı: sürekli / arasıra / sık sık
 - Denge bozukluğu ☐ var ise Süresi: Tarzı: sürekli var / belirli durumlarda oluyor (.....)
 - Yüz felci ☐ sol ☐ sağ var ise Süresi:
 - Bulantı hissi ☐ var ise Süresi:
 - Kusma ☐ var ise Süresi:
 - Dolgunluk hissi ☐ sol ☐ sağ var ise Süresi:
5. Yukarıda sayılan yakınmalardan her hangi birisi ile daha önce karşılaştınız mı?

☐ Hayır ☐ Evet

Evet ise hangileri, ne zaman, hangi sıklıkta
6. Daha önce kulak ameliyatı oldunuz mu? ☐ Hayır ☐ Evet (sol - sağ)

- Evet ise ne zaman, nerede, ne ameliyatı? (sol)

(sağ).....
7. Uğultu/çınlamanız var ise;

- Ne zamanlar oluyor? ☐ Sadece geceleri ☐ Sadece sessiz ortamlarda ☐ Sürekli
 - Uykuya dalmanıza engel oluyor mu? ☐ Hiçbir zaman ☐ Bazen ☐ Sık sık ☐ Başladıktan bu yana sürekli
 - "Uğultu/çınlama"yı ne kadar önemsiyorsunuz? ☐ + ☐ ++ ☐ +++ ☐ ++++
 - "Uğultu/çınlama" sizin için önemli bir stres/huzursuzluk kaynağı mı? ☐ Hayır ☐ Evet
8. İşitme cihazı kullanıyor musunuz? ☐ Hayır ☐ Evet
9. Akrabalarınız arasında doğuştan itibaren olan ya da çocuklukta başlayan işitme kaybı olan kimse var mı?

☐ Hayır ☐ Evet

Evet ise akrabalık dereceleri:
10. Devamlı bir hastalığınız var mı? ☐ Hayır ☐ Evet Evet ise
11. Devamlı veya sık olarak kullandığınız bir ilaç var mı? ☐ Hayır ☐ Evet Evet ise
12. Aşağıdaki ilaçlardan belirli bir dönem kullandığınız ilaçları işaretleyiniz.

☐ Streptomisin ☐ Kinin grubu (sıtma ilaçları) ☐ Kanseri ilaçları
☐ Gentamisin ☐ Aspirin
13. Çok yüksek sese maruz kaldınız mı? ☐ Hayır ☐ Belirli bir süre maruz kaldım ☐ Sürekli gürültülü yerde çalışıyorum
14. Kafanıza darbe aldınız mı? ☐ Hayır ☐ Evet Evet ise ne zaman.....
15. Eğitim durumunuz: ☐ İlk-orta okul ☐ Lise ☐ Yüksekokul/üniversite ☐ Yüksek lisans/doktora
16. Çalışıyor musunuz? ☐ Hayır ☐ Emekli ☐ Evet Evet ise.....

Kulak muayenesi:

Yapılan testler:

EK 4

Gazi Üniversitesi Prof.Dr.N.Akyıldız İşitme Konuşma Ses ve Denge Bozuklukları Tanı Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi Denge Bozukluğu Olan Hasta Belirti Ölçeği

Lütfen aşağıda sıralanan belirtilerin her birini son 12 ay içinde (ya da baş dönmesi yakınmanız bir yıldan az bir süredir varsa başladığı andan itibaren) ne kadar sıklıkla yaşadığınızı verilen örneğe uygun şıkki daire içine alarak yanıtlandırınız.

0 Hiçbir zaman	1 Nadiren (yılda 1-3 kez)	2 Bazen (yılda 4-12 kez)	3 Sıklıkla (ortalama ayda birden fazla)	4 Çok sık (ortalama haftada birden fazla)					
1. Eşyaların ya da çevrenin döndüğü hissi (LÜTFEN <u>TÜM</u> ŞIKLARI AYRI AYRI YANITLANDIRINIZ)									
a) 2 dk.'dan daha az	0	1	2	3	4				
b) 20 dk.'ya kadar	0	1	2	3	4				
c) 20 dk.' ile 1 saat arası	0	1	2	3	4				
d) Birkaç saat	0	1	2	3	4				
e) 12 saatten uzun sürmüş.....	0	1	2	3	4				
2. Kalp ya da göğüs bölgesinde ağrı					0	1	2	3	4
3. Sıcak basması ya da üşüme nöbetleri					0	1	2	3	4
4. Düşmenize neden olacak şiddette sallanma hissi					0	1	2	3	4
5. Bulantı, mide çalkalanması					0	1	2	3	4
6. Kaslarınızda gerginlik/ acı hissi.....					0	1	2	3	4
7. Baş dönmesi ya da sersemlik hissi (LÜTFEN <u>TÜM</u> ŞIKLARI AYRI AYRI YANITLANDIRINIZ).									
a) 2 dk.'dan az	0	1	2	3	4				
b) 20 dk.'ya kadar	0	1	2	3	4				
c) 20 dk. ile 1 saat arası	0	1	2	3	4				
d) Bir kaç saat	0	1	2	3	4				
e) 12 saatten uzun sürmüş	0	1	2	3	4				
8. Titreme, ürperme, heyecan					0	1	2	3	4
9. Kulaklarda basınç hissi					0	1	2	3	4
10. Kalbin küt küt atması ya da düzensiz ve hızlı atması					0	1	2	3	4
11. Kusma					0	1	2	3	4
12. Kollarda ve bacaklarda ağırlaşma hissi					0	1	2	3	4
13. Görme bozuklukları (ör:bulanık görme, titrek görme, gözün önünde lekeler görme)					0	1	2	3	4
14. Baş ağrısı ya da başta basınç hissi					0	1	2	3	4
15. Desteksiz kalkamama ya da yürüyememe					0	1	2	3	4
16. Nefes alma güçlüğü, soluğun kesilmesi					0	1	2	3	4
17. Bellek ya da konsantrasyon kaybı					0	1	2	3	4
18. Dengeyi yitirme hissi (LÜTFEN <u>TÜM</u> ŞIKLARI AYRI AYRI YANITLANDIRINIZ).									
a) 2 dk.'dan az	0	1	2	3	4				
b) 20 dk.'ya kadar	0	1	2	3	4				
c) 20dk. ile 1 saat arası	0	1	2	3	4				
d) Bir kaç saat	0	1	2	3	4				
e) 12 saatten daha fazla sürmüş.....	0	1	2	3	4				
19. Vücudun çeşitli kısımlarında karıncalanma,iğnelenme ve uyuşma hissi					0	1	2	3	4
20. Sırtınızın aşağı ya da bel kısmında ağrılar					0	1	2	3	4
21. Aşırı terleme					0	1	2	3	4
22. Bayılma hissi, kendini kaybedecekmiş gibi olma					0	1	2	3	4

EK 5

Gazi Üniversitesi Prof.Dr.N.Akyıldız İşitme Konuşma Ses ve Denge Bozuklukları Tanı Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi Denge Bozukluğu Olan Hasta Engellilik Anketi

Ad Soyad:

Cinsiyet: ☐ K ☐ E

Yaş:

Dosya No:

S.Güv.Kur.:

Form doldurma tarihi:

Adres/tel:

Aşağıdaki sorular baş dönmesinin kişinin hayatını nasıl etkilediğini incelemektedir (bütün sorularda başdönmesi, sersemlik, dengesizlik aynı anlamda kullanılmıştır) Baş dönmesinin sizin yaşamınızı nasıl etkilediğini 0 ila 4 arasındaki yanıtlara uygun biçimde belirtiniz. .

Yanıtlar:

0	1	2	3	4
Hiçbir zaman	Arada bir	Bazen	Sıklıkla	Her zaman

Lütfen her maddeyi okuduktan sonra baş dönmesinin şimdiki yaşamınızı zamanın ne kadarında etkilediğini yanıtlandırınız.

1. Baş dönmesi beni sosyal olarak kısıtlamaktadır.	0	1	2	3	4
2. Boş zamanlarımı çeşitli uğraşlara ayırabiliyorum (ör. sporlar, eğlence)	0	1	2	3	4
3. Baş dönmem ortaya çıktığında çevremdeki insanlar huzursuz oluyorlar.	0	1	2	3	4
4. Çevrede rahatça dolaşabiliyorum.	0	1	2	3	4
5. Kendime eskiden olduğundan daha az güven hissediyorum	0	1	2	3	4
6. Tek başıma dışarı çıkmaktan huzursuz olmuyorum.	0	1	2	3	4
7. Baş dönmesi aile yaşamımı kısıtlıyor.	0	1	2	3	4
8. Daha az aktivite gerektiren hobilerimi bile yapmak zor geliyor (okumak, dikiş dikmek gibi)	0	1	2	3	4
9. Baş dönmem olmasına rağmen taşıtlara binebiliyorum.	0	1	2	3	4
10. Mümkün olduğunca yere eğilmekten kaçınıyorum.	0	1	2	3	4
11. Ailem baş dönmesi rahatsızlığıma göre yaşam tarzını düzenliyor	0	1	2	3	4
12. Arkadaşlarım rahatsızlığıma nasıl tepki göstereceklerini bilemiyorlar ve anlayamıyorlar	0	1	2	3	4
13. Bende ciddi bir sorun olduğunu düşünürüm	0	1	2	3	4
14. İnsanlar baş dönmesinin ortaya çıkardığı sorunlara karşı anlayışlılar	0	1	2	3	4
15. Beklenmedik bir baş dönmesi atağı yaşamaktan endişe duyuyorum	0	1	2	3	4
16. Baş dönmesi atağı sırasında yaptığım işi sürdürebiliyorum	0	1	2	3	4
17. Atakları korkutucu buluyorum	0	1	2	3	4
18. Uzun mesafeler yürüyebilirim	0	1	2	3	4
19. Baş dönmesi beni kaygılandırıyor	0	1	2	3	4
20. Bu rahatsızlığım nedeniyle o gün orada bulunamayacağım kaygısıyla geleceğe yönelik planlar yapmaktan kaçınıyorum.	0	1	2	3	4
21. Gündelik aktivitelerimi günlük çekmeden yapabiliyorum (alışveriş, ev - bahçe işleri, vb.)	0	1	2	3	4
22. Bu rahatsızlığım nedeniyle başkalarının işlerini bozmaktan korkuyorum.	0	1	2	3	4
23. Baş dönmesi nedeniyle oldukça çökkünüm (moralim bozuk).	0	1	2	3	4
24. Baş dönmesi atağı sırasında oturduğumda rahatlıyorum.	0	1	2	3	4
25. Toplum içinde baş dönmesi atağı yaşadığımda utanıyorum.	0	1	2	3	4

Bu değerlendirme size yapılacak tanı ve tedavi işlemleri için önemlidir. Lütfen dikkatli doldurunuz

Gazi.Form.009.00

826/00

EK 6

Üç Heceli Kelime Listesi

Liste 1

Hatıra
Fotoğraf
Hediye
Tebeşir
Sinema
Tükenmez
Salıncak
Harika
Hamarat
Hemşire
Kırmızı
Merdiven
Asansör
Coğrafya
Harita
Pusula
Telefon
Marmara
Yasemin
Kolonya
Badana
Kaçamak
Baharat
İşitme
Adana

Liste 2

Köstebek
İndirim
Kaplıca
Yakacak
Elbise
Papatya
Güvercin
Fabrika
Kıvılcım
Aralık
Sekreter
Otobüs
Tabure
Arkadaş
Kanarya
Öğrenci
Lokanta
Karanfil
Domates
Haziran
Sandalye
Harita
Kelime
Patlıcan
Makine

EK 7

Tek Heceli Kelime Listesi

Liste 1

CAM
KAV
BAŞ
SOY
ŞEF
KEM
BIT
DÜN
GİT
LEŞ
NAR
KÖK
ÇAR
FON
BİR
RUS
TEZ
SAP
VAY
ZİL
TÜP
YİL
HİÇ
MUZ
PEK

Liste 2

KAR
BEK
KİM
NAL
TAÇ
ŞUT
VUR
REY
CAZ
DİP
GÖK
BEN
MİS
PÜF
TAP
SÜS
YEN
SAV
LOŞ
KİŞ
FİL
BOY
ÇİT
ZAM
HER

ÖZGEÇMİŞ

ADI SOYADI: Bilgehan TEKİN DAL
DOĞUM TARİHİ: 1980
DOĞUM YERİ: Erzincan
MEDENİ HALİ: Evli
EV ADRESİ: Yenietlik cad. 86/8 Etlik/ANKARA
İŞ ADRESİ: Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara
İŞ TELEFONU: 3122025249
E-POSTA: bilgehantd@gmail.com

EĞİTİM

2006-2010 Gazi Üniversitesi, KBB Anabilim Dalı, Odyoloji,
Konuşma ve Ses Bozuklukları Yüksek Lisans
Programı
1998- 2002 Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve
Rehabilitasyon Yüksek Okulu, Denizli
1991–1998 Erzincan Anadolu Lisesi, Erzincan
1986- 1991 İnönü ilkokulu, Erzincan

İŞ DENEYİMİ

Temmuz 2007 Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim
ve Araştırma Hastanesi, Ankara
Kasım 2004-Kasım 2006 Sezgice Özel Eğitim Merkezi, Kocaeli
Ekim 2003-Ekim 2004 Kardelen Özel Eğitim Merkezi, Ankara
Aralık 2002-Mayıs 2003 Saygı Özel Eğitim merkezi, Ankara