

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**KRONİK TEK TARAFLI VESTİBÜLER HİPOFONKSİYONDA GÖRSEL
UYARI İLE YAPILAN EGZERSİZ TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ**

RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Zohra HASHIMOVA

Danışman: Prof. Dr. Ayşe KARAN

İSTANBUL-2018



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**KRONİK TEK TARAFLI VESTİBÜLER HİPOFONKSİYONDA GÖRSEL
UYARI İLE YAPILAN EGZERSİZ TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ**

RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Zohra HASHIMOVA

Danışman: Prof. Dr. Ayşe KARAN

İSTANBUL-2018

Önsöz

Uzmanlık eğitimimin ilk gününden itibaren güler yüzü ve hoşgörüsü ile bana her konuda destek olan; bilgi ve engin tecrübelerini benden esirgemeyen, asistanı olmaktan onur ve mutluluk duyduğum çok değerli hocam ve saygıdeğer Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Ayşe Karan'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bana her zaman sevgi ve desteğini hissettiren; içtenliği, güler yüzü ve bilgisi ile yolumuzu aydınlatan; enerjisine hayran olduğum, sevgili hocam Prof. Dr. Ayşegül Ketenci'ye,

Uzmanlık eğitimim süresince samimiyeti ile bizlere örnek olan, bilgi ve deneyimlerini bizden hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Cihan Aksoy'a,

Anabilim Dalı Başkanlığı döneminde ve sonrasında eğitimciliği, yönetici kişiliği ve iş disiplini ile bizlere örnek olan değerli hocam Prof. Dr. Ayşe Yalıman'a,

Uzmanlık eğitimim süresince pozitif kişiliği, samimiyeti ile bizlere örnek olan sevgili hocam Prof. Dr. Dilşad Sindel'e,

Uzmanlık eğitimim süresince eğlenceli kişiliği ile branşımızı sevmemize katkıları olan, sevgili hocam Prof. Dr. Demirhan Dıraçoğlu'na,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle bugünlere gelmemde büyük emekleri olan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Nurten Eskiuyurt, Prof. Dr. Emel Özcan, Prof. Dr. Aydan Oral, Prof. Dr. Resa Aydın ve Doç. Dr. Nalan Çapan'a,

İçtenlikle yol gösteren ve desteğini hep yanımda hissettiğim değerli başasistanımız Uzm. Dr. Ekin İlke Şen'e,

Uzmanlık eğitimim sırasında motivasyonları, destekleri ve asistanlık hayatımın en büyük kazancı olan dostlukları ile her zaman yanımda olan, Dr. Aghalar Javadov, Dr. Elif Yakşi, Dr. Cansın Medin Ceylan, Dr. Merve Damla Korkmaz, Dr. Başak Çiğdem Karaçay, Dr. Feryal Gurler'e,

Tez çalışmama canlılık katan, çalışma boyunca beni motive eden, sevgili arkadaşım Dr. Tuğba Şahbaz'a,

Asistanlığım süresince beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma, kliniğimizin tüm fizyoterapist, tekniker, hemşire, sekreter ve personeline, tüm İTF FTR ailesine,

Kızları olmaktan her zaman gurur duyduğum; bugünlere gelmemde en az benim kadar emekleri olan; daima sevgi ile yanımda olan, hayatımın her döneminde her türlü ihtiyacım için ellerinden gelenin fazlasını yapan, canım annem İntizar ve canım babam Asgar'a,

Birlikte büyüdüğüm, varlığından her zaman güç aldığım sevgili kardeşim Aynur'a,

Hep desteğinden emin olarak rahat hareket ettiğim, hayatıma girdiği günden itibaren bana huzur ve mutluluk veren eşim, hayat arkadaşım Nahid Mammadov ve ailesine,

Bana sınırsız sevmeyi, sabrı ve hoşgörüyü öğreten, bir yıl önce fiziksel olarak aramızdan ayrılırsa da varlığını her zaman yanımda hissettiğim, canım anneannem Güldeste İsmayılova'nın anısına ve büyük ailemin tüm bireylerine, tüm arkadaşlarıma,

Yaşam kaynağım, canımın içi oğlum Emir'e,

Sonsuz Teşekkürlerimi Sunarım...

Zohra Hashimova

İstanbul, Aralık 2018

Sık Kullanılan Kısaltmalar

MH	Meniere Hastalığı
MVST	Medial Vestibülospinal Traktus
Örn	Örnek
DHI	Dizziness Handicap Inventory
Dk	Dakika
ENG	Elektronistagmografi
EMG	Elektromiyografi
GYA	Günlük Yaşam Aktiviteleri
KBB	Kulak Burun Boğaz
LVST	Lateral Vestibülospinal Traktus
PVH	Periferik vestibüler hastalık
RST	Retikülospinal Traktus
SG	Sanal Gerçeklik
SOT	Sensoriyel Organizasyon Testi
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
SSK	Semisirküler Kanallar
SSS	Santral Sinir Sistemi
SKM	Sternokleidomastoid
TUG	Sürelî Kalk Yürü Testi
VAS	Vizüel Analog Skalası
VEMP	Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller
vHIT	Video Head Impulse Test
VKI	Vücut Kitle İndeksi
VKR	Vestibülo-Kolik Refleks
VN	Vestibüler Nörit
VNG	Videonistagmografi
VOR	Vestibülo-Oküler Refleks
VR	Vestibüler Rehabilitasyon
VSR	Vestibülo-Spinal Refleks

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEŞEKKÜR	i
KISALTMALAR	iii
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
ŞEKİLLER	viii
TABLolar	ix
I- GİRİŞ	1
II- GENEL BİLGİLER	1
Vestibüler Sistem Embryolojisi	1
Vestibüler Sistem	2
Vestibüler Sistemin Anatomi ve fizyolojisi	2
Santral Vestibüler Sistem Anatomisi	11
Periferal Vestibüler Hipofonksiyon	15
Vertigo ve Dizziness	20
Vestibüler Rehabilitasyon	23
Sanal Gerçeklik	31
III-Amaç	37
IV- Hastalar ve Yöntemler	37
İstatistiksel Analiz	48
V- BULGULAR	49
VI- TARTIŞMA	77
VII- SONUÇ VE ÖNERİLER	86
VIII-KAYNAKLAR	87
IX- EKLER	94

I. Türkçe ve İngilizce Özetler

A.Türkçe Özet

Kronik tek taraflı Vestibüler Hipofonksiyonda Görsel Uyarı İle Yapılan Egzersiz Tedavisinin Etkinliği

Amaç: Akut dönemi geçirmiş tek taraflı vestibuler hastalıkların neden olduğu vertigo, dizziness ve denge bozukluğu rehabilitasyonunda görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliğini saptamaktır.

Hastalar ve Yöntem: Prospektif, randomize ve kontrollü olarak planlanan çalışmamıza, Kronik tek taraflı Vestibüler Hipofonksiyon tanılı 100 hasta dahil edildi. Hastalar iki gruba randomize edildi. Her grup haftada 5 gün, 2 ay boyunca vestibüler rehabilitasyon egzersizleri tedavisini aldı. Birinci gruba sadece ev egzersizleri verildi. İkinci gruba ev egzersiz programına ek olarak, haftada 2 kez toplam 16 seans görsel uyarı (sanal gerçeklik) ile yapılan egzersiz programı uygulanarak takip edildi. Hastalar tedavi öncesi (TÖ), tedavi sonrası 2.ay ve tedavi sonrası 3.ay kontrolünde baş dönme şiddeti-VAS (Vizüel Analog Skala) ile, baş dönme sıklığı atak sıklık ile, fonksiyonellik TUG testi ve Berg denge ölçeği ile, postürel dayanıklılık Romberg testi ile, yaşam kalitesi Dizziness Handicap Inventory anketi ile değerlendirildi.

Bulgular: VAS ile değerlendirilen baş dönme şiddeti değerlerinde TS 2.ay ve TS 3.ay kontrolünde her iki grupta da istatistiksel açıdan çok ileri düzeyde anlamlı azalma saptandı ($p<0,001$). Gruplar arası karşılaştırmada VAS ile değerlendirilen baş dönme şiddetinde sanal gerçeklik grubunda ev egzersiz grubuna göre anlamlı fark saptandı ($p<0,001$). DHI, TUG, Berg denge testi, atak sıklık ve günlük sıklık değerlerinde hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay kontrolünde her iki grupta da istatistiksel açıdan anlamlı iyileşme gözlemlendi ($p<0,001$). Gruplar arasında ise atak sıklık ve günlük sıklık değerlerinde sanal gerçeklik grubunda ev egzersiz grubuna göre anlamlı iyileşme gösterdiği saptandı ($p<0,001$).

Sonuç: Tek taraflı kronik vestibüler hipofonksiyon tanısı almış hastalarda sanal gerçeklik ile yapılan rehabilitasyonun habituasyon egzersizleri ile karşılaştırdığımız çalışmamızda hem baş dönmenin şiddeti, hem de fonksiyonellik açısından iki grupta da anlamlı iyileşmeler saptadık. Ancak sanal gerçeklik grubu baş dönmenin şiddeti ve sıklığını değerlendirdiğimiz parametrelerde daha iyi sonuçlar vermiştir. Çalışmamızın sonucunda egzersizin, tek taraflı kronik vestibüler hipofonksiyon rehabilitasyonunda önemi ortaya konarken sanal gerçeklik tedavisinin eklenmesi rehabilitasyonun etkinliğini arttırdığı saptanmıştır. Ancak bu konuda yapılacak daha uzun takipli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kronik tek taraflı Vestibüler Hipofonksiyonda, görsel uyarı (sanal gerçeklik), Dizziness Handicap Inventory.

B.İngilizce Özet

Effectiveness of Exercise Treatment with Visual Alert in Chronic Unilateral Vestibular Hypofunction

Objective: The aim of this study is to determine the effectiveness of exercise therapy with visual stimulation in vertigo, rehabilitation of dizziness and balance disorder caused by acute unilateral vestibular diseases.

Patients and Methods: One hundred patients with chronic unilateral vestibular hypofunction were included in the prospective, randomized and controlled study. Patients were randomized into two groups. Each group received vestibular rehabilitation exercises 5 days a week for 2 months. The first group was given home exercises. For the second group, in addition to the home exercise program a total of 16 visual sessions (virtual reality) were performed twice a week, followed by the exercise program.

Patients were evaluated prior to the treatment and on post-treatment 2nd and 3rd months.

Dizziness intensity was measured by VAS (Visual Analog Scale), dizziness frequency by attack frequency, functionality by TUG test and Berg balance scale, postural endurance by Romberg test, quality of life by Dizziness Handicap Inventory questionnaire.

Findings: Statistically significant decrease in VAS values was found on post-treatment 2nd and 3rd months' follow-up in all two groups ($p < 0,001$). There was a significant difference in the virtual reality group compared to the exercise group at the VAS levels ($p < 0,001$). There was a statistically significant increase in the Dizziness Handicap Inventory questionnaire, TUG test, Berg balance scale, attack frequency and daily frequency in all two groups on post-treatment 2nd and 3rd months' follow-up ($p < 0.001$).

in the intergroup comparisons, attack frequency and daily frequency measurements at the end of treatment showed that, Virtual reality group statistically was significantly better than the home exercise group ($p < 0.001$).

Conclusion: In our study, significant improvements in the severity of dizziness and functionality were observed in both groups in the treatment of unilateral chronic vestibular hypofunction.

It was found out that in some of the evaluations among the two group virtual reality group was statistically superior to the home exercise group. However, long-term follow-up studies are

needed to evaluate the effectiveness of virtual reality rehabilitation in patients with unilateral chronic vestibular hypofunction.

Keywords: chronic unilateral vestibular hypofunction, virtual reality, Dizziness Handicap Inventory.



Şekil'ler:

Şekil 1. Kemik labirent ve Membranoz labirent

Şekil 2. Semisirküler kanalların yerleşimi

Şekil 3. Membranöz labirent ve kanallar (34)

Şekil 4. Semisirküler kanalların birbirlerine göre ve uzaydaki konumları

Şekil 5. Otolit Sistem.

Şekil 6. Ampulla, Krista Ampularis ve Kupula

Şekil 7. Makulalardaki silia hareket yönleri: A- utrikül, B- sakkül

Şekil 8. Vestibüler Sistemin Arterial Kanlanması

Şekil 9. Vestibular Sinir.

Şekil 10. Nintendo Wii ekipmanları; Nintendo Konsolu, kumanda, denge platformu.

Şekil 11. Wii Fit ekranı.

Şekil 12. 'Penguin Slide' 'Snowboard Slalom' ve 'Table Tilt' oyunları.

Şekil 13. Nintendo Wii Fit oyunu ile vestibüler rehabilitasyon

Grafik'ler:

Grafik 1: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda VAS değerleri değişimleri

Grafik 2: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda atak süresi değerleri değişimleri

Grafik 3: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Kalk Yürü Testi değerleri değişimleri

Grafik 4: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Günlük Sıklık değerleri değişimleri

Grafik 5: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerleri değişimleri

Grafik 6: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerleri değişimleri

Grafik 7: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel durum skoru değerleri değişimleri

Grafik 8: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel durum skoru değerleri değişimleri

Grafik 9: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Atak Sıklık değerleri değişimleri

Tablo'lar:

Tablo1. Endolenfa içeriğinin diğer sıvılarla Kıyaslanması (4)

Tablo 2. Vertijinöz hastanın hikayesi (16).

Tablo 3. Vertigo okulunun eğitim ve danışmanlık ilkeleri

Tablo 4 . Cawthorne- cooksey protokolü (12)

Tablo 5. Ev egzersiz programı

Tablo 6. Nintendo-Wii oyun örnekleri

Tablo 7. Kullanılan değerlendirme parametreleri ve takip planı

Tablo 8-1: Gruplar arasındaki hasta dağılımı; çalışmaya devam eden, çalışma dışı bırakılan hasta dağılımı

Tablo 8-2: Yaş aralığına göre gruplar arasında homojenite değerlendirilmesi

Tablo 8-3: Cinsiyete göre gruplar arasındaki homojenite değerlendirilmesi

Tablo 8-4 Eğitim durumu açısından gruplar arasındaki homojenitenin değerlendirilmesi

Tablo 8-5. Mesleki durum açısından gruplar arasındaki homojenitenin değerlendirilmesi

Tablo 8-6: Gruplar arası tedavi öncesi VAS değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 8-7: Tedavi öncesi değerlendirmede atak süresi açısından gruplar arası homojenitenin değerlendirilmesi

Tablo 8-8: Tedavi öncesi değerlendirmede günlük sıklık açısından gruplar arası homojenitenin değerlendirilmesi

Tablo 8-9: Tedavi öncesi değerlendirmede hastaların baş dönme şikayetlerinin başlama süresi açısından gruplar arası homojenitenin değerlendirilmesi

Tablo 8-10: Atak sıklık sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 8-11: Berg denge Testi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 8-12: Kalk ve Yürü Testi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması (saniye olarak)

Tablo 8-13: Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket skoru sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 8-14: Romberg testi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 8-15: Her iki grupta TÖ, TS 2.ay ve TS 3.ay değerlendirilmesi arasında VAS değerlerinin grup içi karşılaştırması

Tablo 8-16: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda VAS değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Tablo 8-17: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda atak süresi değerlerinin grup içi karşılaştırması

Tablo 8-18: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda atak süresi değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Tablo 8-19: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Berg Denge Testi değerlerinin grup içi karşılaştırması

Tablo 8-20: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Berg Denge Testi değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Tablo 8-21: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda kalk ve yürü testi değerlerinin grup içi karşılaştırması

Tablo 8-22: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Kalk Yürü Testi değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Tablo 8-23: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda günlük sıklık değerlerinin grup içi karşılaştırması

Tablo 8-24: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Günlük Sıklık değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Tablo 8-25: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerlerinin grup içi karşılaştırması

Tablo 8-26: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Tablo 8-27: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerlerinin grup içi karşılaştırması

Tablo 8-28: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Tablo 8-29: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel durum skoru değerlerinin grup içi karşılaştırması

Tablo 8-30: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel durum skoru değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Tablo 8-31: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel durum skoru değerlerinin grup içi karşılaştırması

Tablo 8-32: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel durum skoru değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Tablo 8-33: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda atak sıklık değerlerinin grup içi karşılaştırması

Tablo 8-34: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. Ayda Atak Sıklık değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

I- GİRİŞ

Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyon her hangi (sağ veya sol) vestibuler sinirde dengesiz çalışma sonucunda gelişen klinik durumdur. Çoğu zaman vertigo, bulantı, dengesizlik gibi semptomlar eşlik etmektedir. Bir aydan daha uzun sürede şikayetleri devam eden hastalara vestibuler rehabilitasyon programı (iyileşme sürecini hızlandırmaktadır) uygulanmaktadır. Rehabilitasyonda amaç bakışı stabilize etmek, postural kontrolü sağlamak ve genel fiziksel kondisyonu düzeltmektir. Vestibüler kaybın türüne, semptomlara ve fonksiyonel kapasiteye bağlı olarak uygun egzersiz seçilir. Bu hastalarda anksiyete ve gerilim gibi bozukluklar yaygın olduğundan tedaviye gevşeme egzersizleriyle başlanır. Son zamanlar rehabilitasyonda kullanılmaya başlanan yöntemlerden biri de görsel uyarılar ile yapılan egzersiz tedavisidir. Yapılan çalışmalarda Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyon tedavisinde görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin tedaviye uyum sağlamada, denge ve yürüme hızı değerlendirilmelerinde anlamlı fayda sağladığı görülmüştür (1)

Çalışmamızda akut dönemi geçirmiş tek taraflı vestibuler hastalıkların neden olduğu dizziness ve denge bozukluğu rehabilitasyonunda görsel uyarı(sanal gerçeklik, Nintendo Wii Fit oyunları) ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliğini araştırmak hedeflendi.

II- GENEL BİLGİLER

2.1. Vestibüler Sistem Embriyolojisi

İç kulak rhombensephalonun yanlarında bulunan ektodermden gelişir. Hamileliğin 4cü ile 25'ci haftaları arasında tamamlanan bir gelişim sürecidir. Üçüncü haftanın sonunda 2-4 mm büyüklüğe ulaşan embrioda, yüzeyel ektodermin kalınlaşması sonucu lamina otika gelişir. Lamina otika'da bulunan derin hücreler mezenkime invajine olarak nöral oluk ile her iki yanında akustikofasiyal tümsek oluşur. Embriogenezin otuzuncu günde bu oluşumların birleşmesi sonucu iç kulak taslağı yüzey epitelinden ayrılır. Otik pit kaybolurken, otik vezikül ya da otokist oluşur. Eş zamanlı olarak embriogenezin dördüncü haftasında nöral krestin bir kısmından otik vezikül oluşur, diğer yandan nöral krettten ayrılmış belirli bir hücre grubu otik vezikül ile rhombencephalon arasından içeri göç ederek statikoakustikofasial ganglion haline gelir. İlerleyen dönemde genikulat ganglion nöronları vestibulokoklear ganglionu otik vezikule yakın konumda bırakır. Dördüncü haftada statikoakustik ganglion bölünerek üst ve alt parçaya ayrılarak spiral ve skarpa ganglionlarını oluşturur. Bir taraf denge duyusu için duktus semisirkularis ve utrikulus'a, diğer taraf korti organına doğru ilerler. Embriyon 8 mm'e ulaştığında kohlear ve vestibüler taslaklar birbirinden ayrılmıştır. 14mm'e ulaştığı 6. haftada, vestibuler kısımda artık poşlar görülmeye başlar. Bu poşların periferik parçalarından ise yarım

daire kanallar oluşur. Yedinci haftada krista ampullaris geliştiğinde embriyo yaklaşık 20 mm büyüklüğüne ulaşarak utrikuler topluluktan utrikul ve semisirküler kanallar gelişimi ile sonuçlanır. Sakküler topluluk gelişimi takiben sakkül ile kokleaya dönüşür. Sakküler topluluk genişleyerek uzar ve koklear kanalı sararak gelişir. Bu kanalın dorsal kısmından daralarak sakkülden ayrılması sonucunda duktus reunensisi oluşturur. Sekizinci haftada ise artık erişkin iç kulak çapına ulaşır (2).

Bu sırada altı adet özelleşmiş nöroepitel alan oluşur. Onbirinci haftada makuladaki destek hücreleri duysal epitelyumdan ayrılarak otolitleri oluşturur. 14-16. haftalarda Semisirküler kanallar biri utrikulde diğeri ise sakkulde olacak şekilde iki makula ve duktusun ampullası olacak şekilde toplam üç ampuller krista gelişimi gerçekleştirir. Makula üçüncü haftada ortaya çıkarak 14 ve 16. haftalarda erişkindeki boyutuna ulaşır. Önce otik vezikülün iç kısmı kalınlaşarak ortak makula oluşsa da sonra ikiye bölünerek sakkül ile utrikuler makula ayrılmış olur. Kohlear duktus boyunca bazal bir membran ayrılır. Otik vezikule ilk olarak efferent lifler ulaşır. Afferent uçların nörosensöriyal epitele ulaşması sonucu saçlı hücre gelişimi başlar. Krista 24. haftada, korti organı ise 25. haftada erişkindeki şekil ve boyutuna ulaşır (şekil 1). Otik vezikülün (membranöz labirentin) etrafındaki mezenşim tabakası gelişim sürecinde değişerek önce kıkırdak sonra da kemik labirent yani otik kapsül haline gelir. Labirent organının diğer kısmı prenatal dönemin ortasında yetişkindeki boyutlarına ulaşsa da endolenfatik kese ile vestibülün akuadaktı postnatal dönemde gelişimini sürdürür (2).

2.2. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem canlıların dengede durabilmesini sağlayan, periferik ve santral vestibüler organlardan oluşan ve bunların arasında bağ kuran son derece kompleks bir duyu organizasyonudur.

Denge sisteminin iki temel görevi vardır:

- ✓ Baş hareketleri sırasında görme alanını sabit tutmak
- ✓ Yerçekimi alanında postürü kontrolde sağlamak (3).

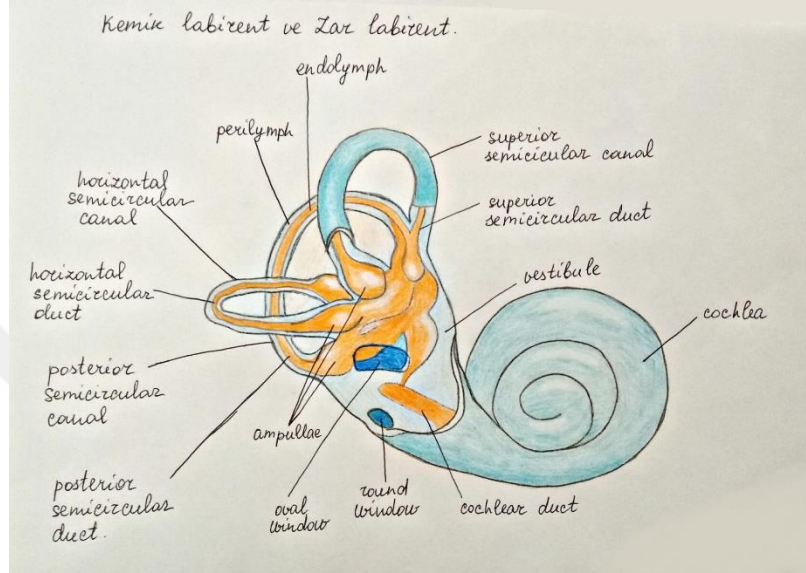
2.3. Vestibüler Sistem Anatomisi ve Fizyolojisi

Santral ve periferik vestibüler sistem olarak 2'ye ayrılır. Periferik vestibüler sistem topografik olarak temporal kemiğin petröz parçasının içinde yerleşerek, dengenin sağlanmasında çok önemli bir role sahiptir. Baş ve vücut hareketlerine son derece duyarlı organ olup kemik ve zar labirent olarak isimlendirilen iki bölümden oluşmaktadır. Zar labirentin içini endolenf sıvısı, kemik ve zar labirent arası boşluğu ise perilenf sıvısı doldurmaktadır. Kemik labirentin anatomik yapıları üç semisirküler kanal (SSK), vestibül ve bunların içerisindeki utrikulus ve sakkulus denen otolit organlar, endolenfatik kese ve kanal, membranöz yarım daire kanallardan

oluşmaktadır. Bu anatomik yapılar periferik uç-organ olarak tanımlanmaktadır. Santral vestibüler organı ise dört adet vestibüler nukleus, ikincil nöronları ile bu yapıların santral bağlantıları oluşturur.

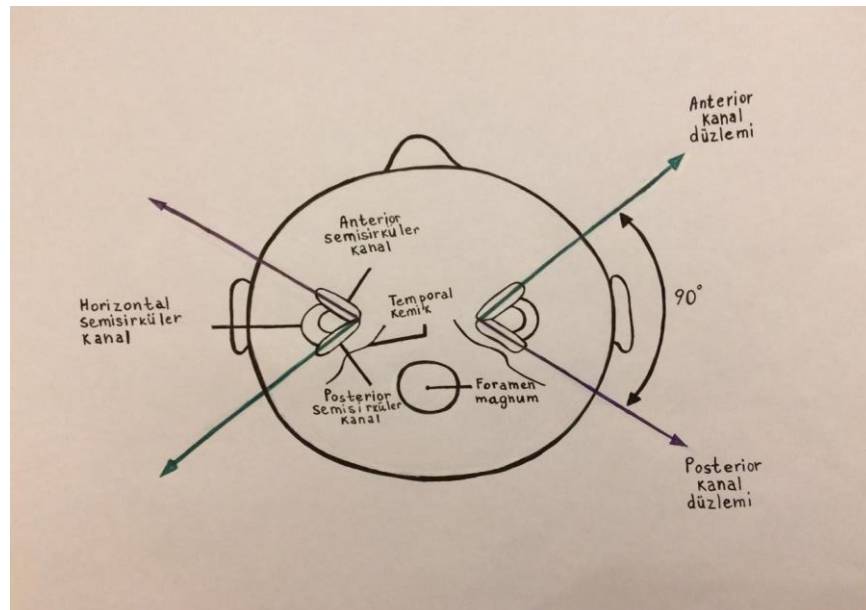
Kemik Labirent (Labyrinth osseus): temporal kemiğin petröz parçası içinde yerleşerek, semisürküler kanallar (SSK), koklea ve vestibülden oluşmaktadır.(Şekil 1)

Şekil 1. Kemik labirent ve Membranoz labirent



➔ **Semisirküler Kanallar:** her biri 1mm çapında, birbirlerine 90 derecelik açılarla açılan superior (anterior), inferior (posterior) ve lateral (horizontal) kanallardan oluşmaktadır (Şekil2). Semisirküler kanallar uçları genişleyerek sensöryal reseptörleri taşıyan ampulla kısmını oluştururlar. Superior ile inferior SSK'ların ampulla olmayan uçları birleşerek krusu oluşturur.

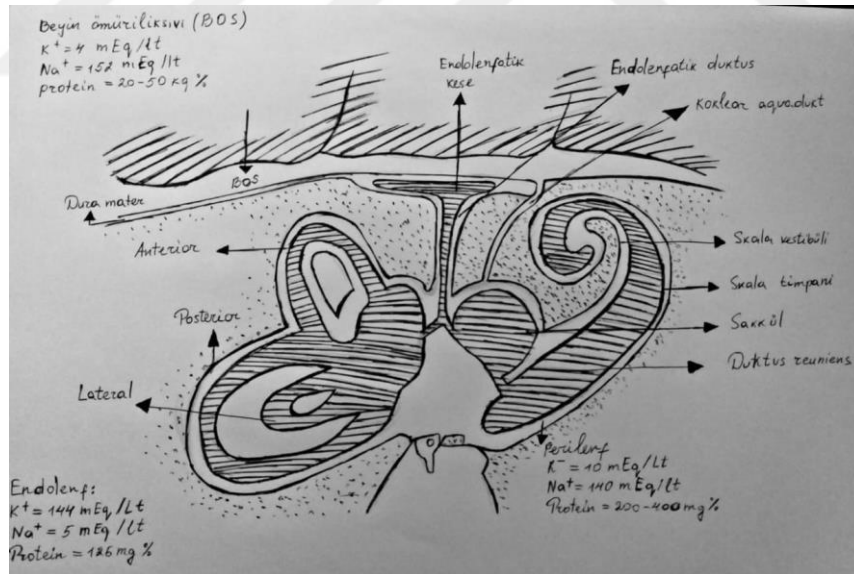
Şekil 2. Semisirküler kanalların yerleşimi



- ➔ **Koklea:** Taban hissesi internal akustik kanalın fundusuna oturarak, 5mm yükseklik oluşturan koklea 32mm uzunluğunda ve 2,5 dönüşlük spiral kanaldır. İç kısmında osseöz spiral lamina, timpani ve skala vestibuli bulunur. Orta ekseninde modiolus ve içinde spiral ganglionun bulunduğu Rosenthal kanalı vardır.
- ➔ **Vestibül:** 4mm çaplı bir kavitedir. SSK'ların uçlarının açılmış olduğu giriş delikleri, koklear kanalın bazal ucunun bulunduğu recess ve vestibüler aquaduct girişi, utrikulus ve sakkulus recessleri bulunur. Medial duvardaki endolenfatik kese bağlantısı ve vestibüler aquaductus yoluyla duraya, Lateral duvarındaki oval pencere ile ise orta kulağa açılır(3).

Membranoz Labirent: kemik labirentin içinde, membranöz özellikte bir yapı olup, sensöriyal epiteli (endolenfatik kese ve kanal) ve vestibüler aparatın yapılarını oluşturur. Bu iki labirent arasında perilenfatik (yüksek Na:K oranı) sıvı vardır. Membranoz labirent içerisinde ise endolimfa sıvısı bulunur. (Şekil 3). Endolimfa sıvısı hücre içi sıvı niteliğindedir ve düşük Na:K oranına sahiptir (4).

Şekil 3. Membranöz labirent ve kanallar (34)



Tablo1. Endolenfa içeriğinin diğer sıvılarla Kıyaslanması (4)

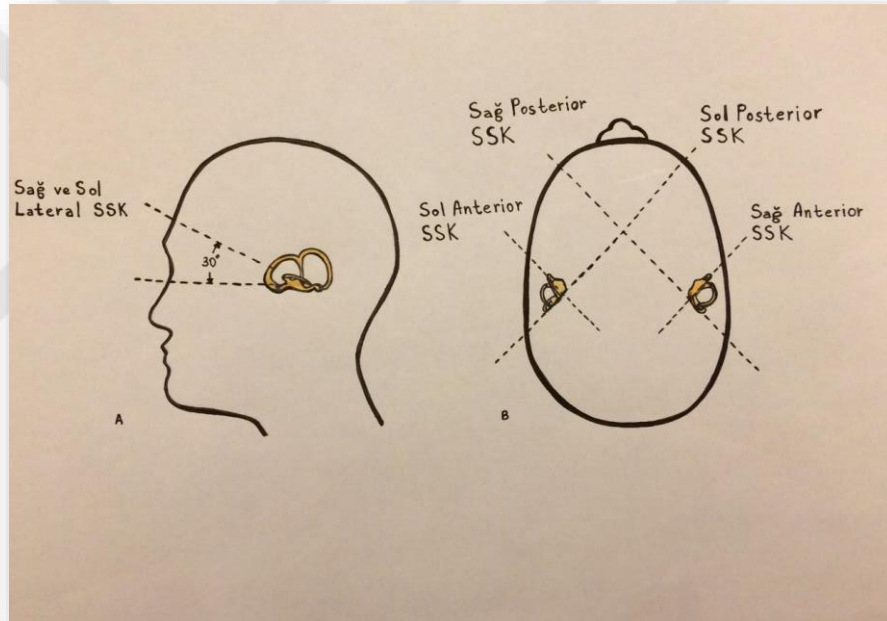
	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	mV ⁺
Perilenfa	150,0	4,0	125,0	0
Endolenfa	1,0	160,0	130,0	+80
Tüylü hücre	5,0	130,0	40,0	-75
Nöron	15,0	138,0	6,6	
BOS	145,0	3,0	125,0	
Serum	141,0	4,5,0	102,0	

Membranöz labirent de kemik labirent gibi kabaca üç parçadan oluşur: Üç yarım daire kanal, Vestibülde yerleşen iki otolit organı (utrrikulus ve sakkulus) ve Koklea

- ➔ **Utriculus:** Kemik vestibülün medial duvarının arka üst kısmındaki recessus ellipticus'ta yer alan oval bir kesedir. Tabanının dış kısmının horizontal bir düzleminde yaklaşık 3 mm²'lik bir alan kalınlaşarak *macula utriculi*'yi oluşturur. Arka hissesinde ductus semicircular'lerin açıldığı 5 delik mevcuttur. Ön-iç bölümünden başlangıç alan ductus utriculosaccularis ile utriculus, sacculus ve ductus endolymphaticus ile bağlantı kurar.
- ➔ **Sacculus:** Kemik vestibülün medial duvarının ön tarafında recessus sphericus çukurunda yer alan, Utriculus ile kıyaslandığında küreye benzeyen bir kesedir. Sacculus arka ve aşağıya koni biçiminde bir uzantı verir ve buradan ayrılan *ductus reuniens* isimli ince bir kanal ile *ductus Cochlearis*'e birleşir. Sacculus'un ön duvarında *macula utriculi*'ye benzer fakat, dik bir yönde (sagittal düzlemde) yer alan kalınlaşma *macula sacculi*'yi oluşturur. Sacculus'un arka duvarından çıkan ince bir kanal *ductus endolymphaticus* adını alır. Bu kanal kemik labirent içinde aşağıya ve içe doğru uzanarak *aqueductus vestibuli* adlı kemik kanal içinde ilerleyerek pyramis'in arka yüzünün yakınında *saccus endolymphaticus* isimli kör bir genişleme olarak sonlanır. Saccus endolymphaticus periost ve periost arasındaki bir cep içindedir olup dura mater ile yakın komşuluk gösterir.
- ➔ **Ductus semicirculares:** Utriculus'tan başlayarak geri dönüp tekrar utriculus'a bağlanan ve her biri yaklaşık 2/3 daire kadar olan semisirküler kanallar üç düzlemde yer alırlar (Şekil 4). *Ductus semicircularis anterior* bir daire düzleminde yer alır. Öne ve içe bakarak medyan düzlemle yaklaşık 41°'lik bir açı oluşturur. *Ductus semicircularis posterior*, ductus semicircularis anterior'a dik olarak, medyan düzlemle 56°'lik bir açı oluşturur.

Ductus semicircularis lateralis, başın 25° öne eğildiği pozisyonda karşı taraftaki eşiyile beraber horizontal düzlemde bulunur. Başın bu pozisyonunda diğer iki yarım daire kanallar ise vertikal düzlemde yerleşirler. Ductus semicircularis'ler, 0.8 mm çapında olup, kemik semisirküller kanallarının yaklaşık 1/4'ünü doldurur. Ampulla kısmı ise 1.5 mm çapındadır. Üç yarım daire kanalın da bir ucu genişleyerek *ampulla membranacea*'nı oluşturur ve sonuç olarak her 3 zar ampulla'nın duvarında, kemik ampulla'ya yapıştığı yerde, ampullanın boşluğuna doğru uzanarak *crista ampullaris* adını alan çıkıntılar bulunur. Crista ampullaris her yarım daire kanalın merkezinden geçen eksene dik bir konum gösterir (4).

Şekil 4. Semisirküler kanalların birbirlerine göre ve uzaydaki konumları



Vestibuler reseptör yapılar:

Sakkül ve utrikülde bulunan özel vestibüler duyu epiteline maküla (*macula*), semisirküler kanallardaki vestibüler duyu epiteline ise krista (*crista*) ampullaris adı verilir. Hem crista ampullaris, hem de macula utriculi ile macula sacculi, labirent duvarında ektodermal kalınlaşma şeklinde ortaya çıkar. Her kulakta utrikül ve sakküle yerleşmiş iki makula ve her üç semisirküler kanalın ampullasına yerleşmiş olan üç adet krista bulunmaktadır. Makula ve krista asıl reseptör hücre görevini yapan tüylü hücreleri (*cellula sensoria pilosa*) ve destek hücrelerini içerir. Bu hücreler Kristada üzeri ampulladan sıvı geçişini engelleyen jelatinöz

(mukopolisakkarit) yapıda bir madde olan kupula ile, makulada ise otolitik membran ile örtülüdür.

Mekanik enerjinin iç kulakta sinir aksiyon potansiyeline çevrilme işleminin ana unsurunu tüylü hücreler oluşturur ve iki tipi vardır;

Tip 1 hücreler (*epiteliocytus piriformis*):

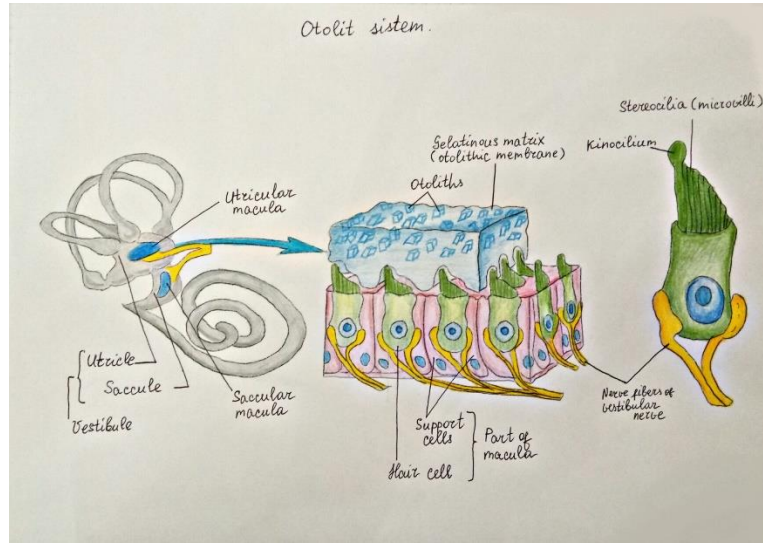
- ✓ Kadeh veya armut şeklindedir
- ✓ Kaliksel şekilde afferent sinir ucu bağlantısı
- ✓ Büyük ve düzensiz(irregüler) ateşlenme özelliği bulunan sinir uçlarına sahip
- ✓ İnnerve eden sinirler kalın myelinlidir
- ✓ Crista ve makula santral kısmında daha fazla bulunur.
- ✓ Hızlanma ivmesi uyarılarına çabuk tepki verirler

Tip 2 hücreler (*epiteliocytus columnaris*):

- ✓ Silindrik ve düz yapıda
- ✓ Daha basit ve düğme şeklinde sinir ucu bağlantısı
- ✓ Düzenli(reguler) ateşlenme özelliğine sahip daha küçük sinir uçlarına sahip
- ✓ İnnerve eden sinirler ince myelinlidir
- ✓ Crista ve makula periferinde daha fazla bulunur
- ✓ Uzamış uyarılara tepki verirler.

Her iki tip hücrenin de serbest yüzeylerinde yaklaşık 40-200 adet mikrovillüs şeklinde uzantılar mevcuttur. *Stereocilia* (Şekil 5) olarak adlandırılan bu uzantılardan biri daha uzundur olup *kinocilium* (gerçek silyum) adını alır. Kinocilium stereosilyumlara göre göre fleksibl olup, reseptör hücrede polarizasyon yönünü asıl belirleyen unsurdur. Endolenfa akım yönüne göre stereosilyaların kinosilyuma doğru hareketi hücrede depolarizasyonuna ve daha fazla nöral aktiviteye, tersi yani, kinosilyumdan uzaklaşan bir hareket ise hiperpolarizasyona, hücre inhibisyonunaa neden olur. İstirahat halinde tüylü hücrelerde -60 mV değerinde potansiyel olduğu bilinir.

Şekil 5. Otolit Sistem.



Crista ampullaris: SSK'ların ampullalarındaki kristada yerleşen tüylü hücreler kupula (*cupula gelatinosa*) olarak adlandırılan mukopolisakkarit yapıda bir membran ile örtülmüştür. Bu yapı endolenfa akımı için lümenin bir bölümünü kaplayarak bariyer oluşturur.

Lateral yarım daire kanal ampullasındaki kristada kinocilium, utriculus'a yönünde (*utrikülopetal*) yerleşim gösterirken, anterior ve posterior kanalların ampullasındaki kristada tersi (*utrikülofugal*) bir yerleşim şekli mevcuttur. Böylece ilgili kanallardaki endolenfa akımı ampullopetal ve ampullofugal olduğu zaman reseptör hücrede uyarılmaya yani depolarizasyona neden olur (Şekil 6).

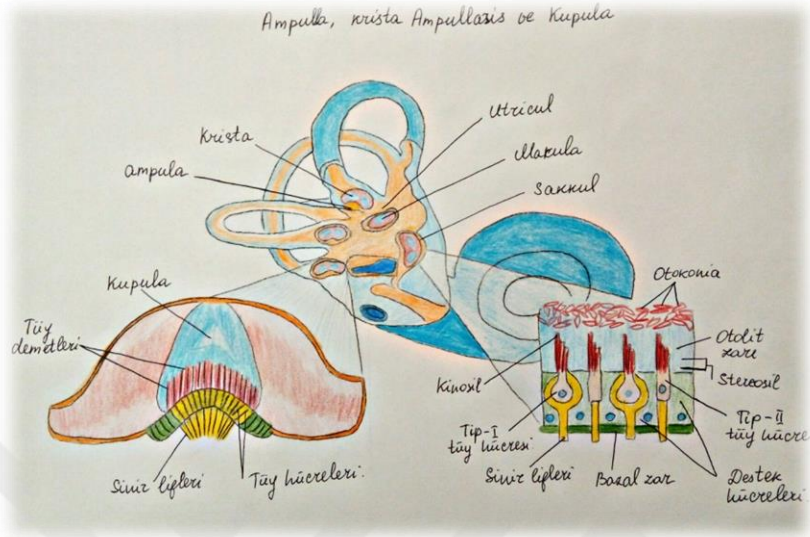
Kupula endolenfa ile aynı yoğunluğa sahip olduğundan açısal hareketler sırasında endolenfa ile beraber hareket eder ve bu nedenle zar SSK'larda doğrusal hareketler ile endolenfanın hareketi olmadığından uyarı oluşturacak bir kupula hareketi ortaya çıkmaz.

Sonuç olarak semisirküler kanalların kristaları düzlemindeki açısal harekete duyarlıdır. Buradaki en önemli faktör yarım daire kanallardaki taraf simmetrisidir, her bir yarım daire kanal diğer kulaktaki eşi ile simetrik çalışır. Örneğin, sağ lateral yarım daire kanal ile sol lateral yarım daire kanal, sağ posterior yarım daire kanal ile sol anterior yarım daire kanal, sağ anterior yarım daire kanal ile sol posterior yarım daire kanallar birbirilerinin karşıt eşi gibidirler. Bir taraftaki yarım daire kanalda uyarı artışına neden olan hareket gerçekleşirse, diğer kulaktaki eşinde inhibisyon gerçekleşir veya tersi.

Macula utriculi ve macula sacculi: Sacculus ve utriculus'daki makülalarda tüylü hücreler, endolenfa içinde bulunan ve otolitik membran (*membrana statoconorium*) olarak adlandırılan bir zar ile örtülmüştür. Bu zar yapı otolit olarak adlandırılan kalsiyum karbonat (CaCO_3) kristallerinin (*statoconium*) bulunduğu yassı, jelatinöz bir maddeden oluşur. Yoğunluğunun

çevreleyen endolenfadan fazla olması bu yapıyı yerçekimi etkisine açık duruma getirir ve bu yüzden sürekli yerçekimi ve değişken doğrusal hareket kuvvetlerinden etkilenmesine neden olur.

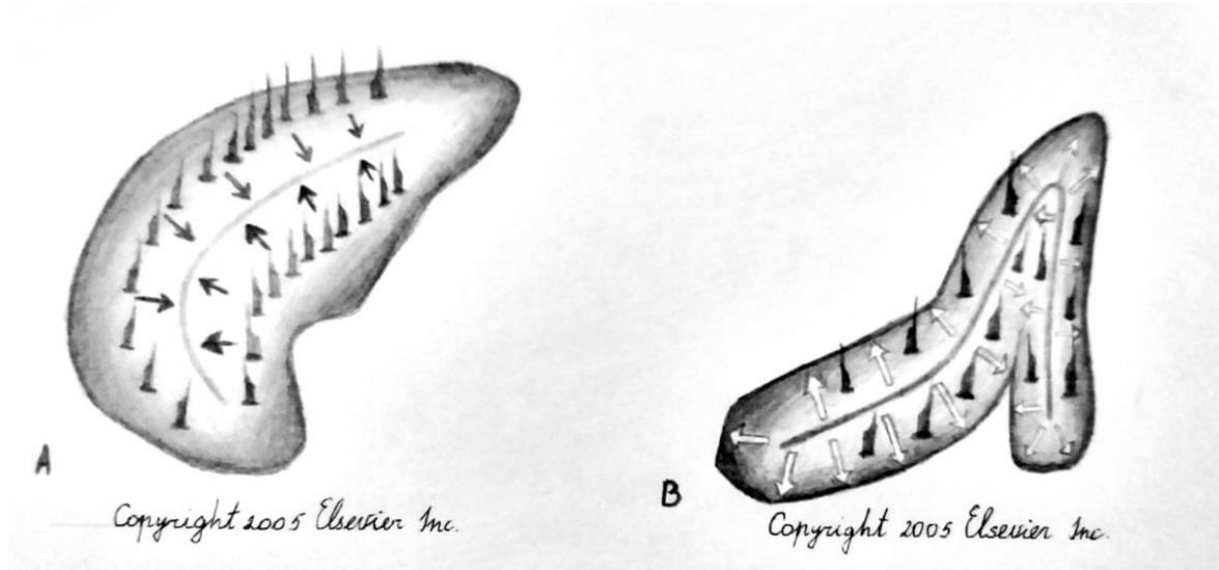
Şekil 6. Ampulla, Krista Ampularis ve Kupula



Macula utrikülde horizontal olarak yerleşmiştir. Baş dikey pozisyondayken stereocilia'lar otolitik membrana dikey olarak girer. Sonuç olarak utriküler maküla en iyi horizontal düzlemdeki harekete yanıt verebilmektedir, çünkü reseptör hücrede depolarizasyona neden olan uyarılmanın baş tutması için stereocilia'ların kinocilium yönünde defleksiyon etmesi gerekir. Oysa utriküler makülada vertikal yönde hızlanma sırasında otolitik membranın yeri değişmez olarak kalır. Sakküler makulanın vertikal olarak yerleşmiş olduğunu göz önünde bulundurursak ise başın dikey konumunda vertikal yöndeki hızlanmaya aynı mekanizma ile en iyi yanıt verdiğini anlamış oluruz (Şekil 7).

Makulanın da çalışma prensibi yarım daire kanal ampullasıyla benzer mekanizmadır. Ancak makuladaki tüylü hücrelerin hepsi aynı yönde polarize olmazlar ve bu yarım daire kanal kristasındakinden farklılık göstermektedir. Denge sisteminin simmetriklik özelliği makulada stria adlı bir çizgi ile ikiye ayrılmış olması ile gerçekleşir. Böyle ki makuladaki tüylü hücreler makulanın orta hattında bulunan ve otolit organı ikiye bölen bu striola çizgisine göre polarizasyon gösterirler. Sakkulustaki tüylü hücreler striola çizgisine göre dışa yerleşim gösterirler. Utrikulusu ise 1/3 lateral ve 2/3 medial olmak üzere ikiye böler. Sonuçta makula, konumu ve şekli sayesinde tüm yönlerde olan doğrusal hareketleri fark edebilir. Utrikulustaki kinosilyalar striola çizgisine yakın konumda iken sakkulustaki kinosilyalar ise striola çizgisinden uzak olacak şekilde yerleşmiştir.

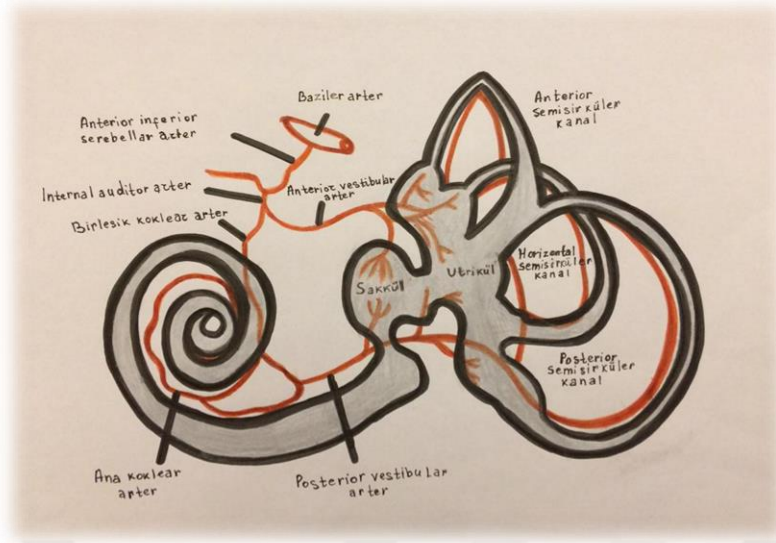
Şekil 7. Makulalardaki silia hareket yönleri: A- utrikül, B- sakkül



İç kulağın kanlanması: İç kulak baziller arterden dallanan anterior inferior serebellar arter (AICA)’den beslenen bir damarla kanlanmaktadır. Anterior inferior serebellar arter iç kulağa giden labirentin arter (a. Labyrinthi) dalını verir. İç kulağa girmeden önce bu arter anterior vestibüler arter (*anterior vestibular artery*) ve a. cochlearis communis (*common cochlear artery*) dallarına ayrılır. A. vestibularis anterior lateral ve anterior SSK, utrikulus, sakkulusun bir kısmını kanlandırır. A. cochlearis communis ise a. vestibulocochlearis (*vestibulocochlear artery*) olarak devam ederek a. vestibularis posterior (*posterior vestibular artery*) dalını vererek vestibülün iç yüzü boyunca seyrederek sakkülün büyük bölümünü ve posterior ampullayı kanlandırır (Şekil 8).

Venöz kan dönüşü koklear kanal boyunca seyreden venler ile inferior petröz sinüse doğrudur (6).

Şekil 8. Vestibüler Sistemin Arterial Kanlanması



Vestibüler Ganglion (Scarpa Ganglionu)

Tip 1 ve tip 2 tüylü hücrelerden çıkan afferent nöronlar vestibüler ganglion (scarpa ganglionu)'da buluşurlar. Vestibüler ganglion temporal kemiğin pars petrosa'sında bulunur. Vestibüler ganglion'daki nöronların santral uzantıları birleşerek vestibüler siniri oluşturur.

Vestibüler ganglionların her biri yaklaşık 20.000 hücreden oluşmuş olup, süperior ve inferior parçalara ayrılmıştır. Süperior gangliondaki periferik lifler utrikülün makulası ile süperior ve lateral yarım daire kanallarının kristasını inerve ederken, inferior gangliondaki sinir lifleri ise sakkülün makulasını inerve etmektedir. Inferior gangliondan gelen liflerin bazıları posterior yarım daire kanalının kristasını inerve etmektedir.

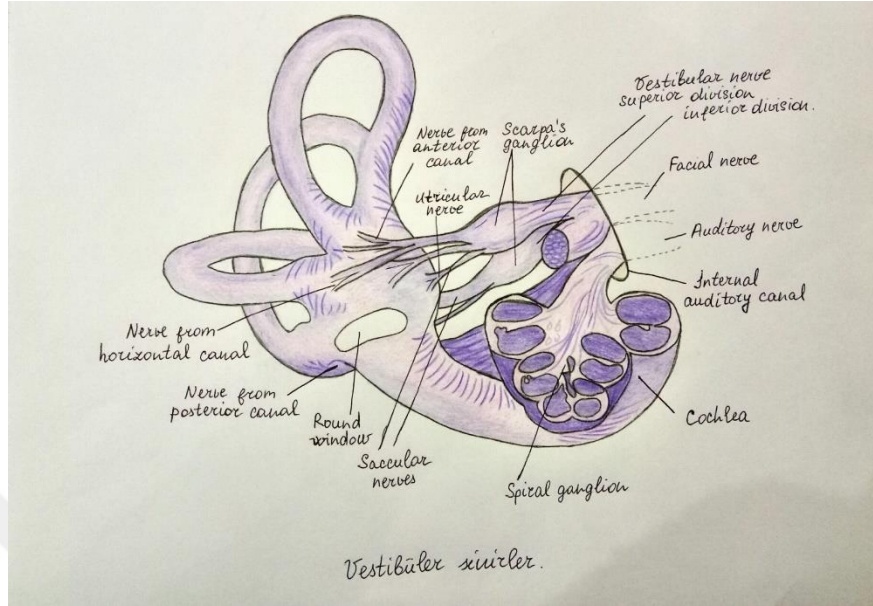
2.4.Santral Vestibüler Sistem Anatomisi

Vestibüler Sinir: kraniyal sinirlerden 8.si olan vestibülokoklear sinirin denge ile ilişkili olan dalıdır. Superior ve inferior vestibuler sinirlere ayrılan vestibuler siniri oluşturan nöronların gövdesi ise Skarpa gangliyonundadır. Skarpa gangliyonunda aynı zamanda vestibuler sinir gövdesinin superior ve inferior dallarını oluşturan hücre grupları bulunur. Sinirin superior dalı anterior, lateral semisirküler kanalların ve utrikulusun ile sakkulusun az bir kısmının innervasyonunu sağlarken, inferior dal ise posterior kanal ile sakkulusun esas kısmının innervasyonunda rol alır (Şekil 9).

Vestibüler sinirin santral uzantıları ise dış yanda yer alan koklear sinir ile beraber n. vestibulocochlearis adıyla, facial sinir ile yakın konumda olarak iç kulak yolunu geçtikten sonra bulbus ile pons'un birleşim yerindeki olukta beyin sapına bağlanır. Beyin sapına girdikten

sonra ise vestibüler sinir lifleri, yoluna devam ederek 5. kranyal sinir n. trigeminusun inen traktusu ile inferior serebellar demetin arasından ilerleyerek vestibüler çekirdeklere ulaşır.

Şekil 9. Vestibular Sinir.



Vestibuler çekirdekler: Labirentten gelen uyarıların en önemli işlem noktasıdır. Vestibuler sinir vestibuler çekirdeklere geldiğinde lifler çıkan ve inen yollar olarak ikiye ayrılır.

Dördüncü ventrikül tabanında area vestibularis'te yer alan vestibuler nükleus grubu dört ana nükleustan oluşur.

Superior (Bechterev veya angular) vestibuler çekirdek: santral ve periferik olarak ikiye ayrılırlar. Semisirküler kanallardan kaynaklanan VOR için en önemli yönlendirme çekirdeği olup SSK'larda gelen lifleri alır . Serebelluma giden efferent lifleri de bulunur.

Inferior (Desandan veya spiral) vestibüler çekirdek: Otolitlerden gelen lifleri alır. Inferior çekirdekteki hücrelerin küçük bir kısmı vestibülospinal yolların oluşumuna katkıda bulunurlar.

Ancak büyük çoğunluğu ise serebellum ile bağlantılıdır.

Medyal (Schwalbe, triangular) vestibüler çekirdek: Vestibüler çekirdeklerden en büyüğüdür, SSK'dan VOR için önemli girdileri alır. Ayrıca, kas tonusunu düzenlemek için, vestibülospinal traktusa uyarıları yönlendirir

Lateral (Deiters) vestibüler çekirdekler: Lateral vestibüler çekirdekten çıkan afferentler, aşağı doğru ilerleyerek lateral vestibülospinal traktusu oluşturur (6).

Böylece inferior ve lateral çekirdekler vestibülospinal refleks (VSR), medial ve superior nükleuslar ise vestibülookuler refleksler (VOR) için kavşak noktasını oluşturur (8).

Serebellum (Cerebellum): Dengeyi sağlamada sorumlu en önemli organ gibi çalışır. Serebellumun flocculonoduler lobları, özellikle SSK'dan gelen dinamik denge uyarıları ile ilişkilidir. Bu lobların hasarı sonucu gelişen belirtiler SSK'ların hasarı ile oluşan şikayetlerin neredeyse aynısına yol açar. Böyle ki, SSK'ların veya flocculonoduler lobların hasarlanması hareket yönünün hızlı değişikliklerinde dinamik dengede bozukluğa neden olurken, statik durumlarda dengede çok fazla etkilenmeye neden olmamaktadır. Serebellumun statik dengede önemli rol oynayan kısmı uvula olarak bilinmektedir (6).

Vestibulookuler refleksler(VOR): Amacı başın çeşitli hareketleri sırasında görme alanını sabitlemektir. Gözler retinadaki görüntüyü sabitleyebilmek için başın hareketinin aksi yönünde, fakat aynı hızla hareket ederler. Bu uyum dengenin sağlanması için önemlidir. Bu sistem medyal longitudinal fasikulus (MLF) ile ilerleyerek okulomotor ve abducens sinir nükleusları ile bağlantı kurarken, retiküler formasyon içinde ise multisinaptik bir bağlantı sağlar. MLF içindeki yol ile göz hareketlerinin hızla başlaması, retiküler formasyon içindeki yol ise gözlerin spontan tonusu ile ince hareketlerin kontrolünü sağlar.

Semisirküler kanallar ile göz kasları arasındaki bağlantı çok düzenli bir şekildedir. Böyleki semisirküler kanallardan herhangi biri uyarıldığı zaman gözler hemen uyarılan kanal planında hareket ederler. Fizyolojik durumlarda her iki kulaktaki semisirküler kanallar birlikte uyarıldığından bu sistem dörtlü itme-çekme sistemi şeklinde çalışmaktadır (8).

VOR'un oluşumunda 3 yapı görev alır: vestibüler sinir (primer vestibüler afferent nöron), sekonder vestibüler nöron ve motor nöron.

Vestibüler sinirdeki afferent sinir lifleri, vestibüler nükleuslarda sonlanır. Baş hareketleriyle, vestibüler sinirdeki afferent sinir lifleri uyarılır.

Sekonder vestibüler nöron, vestibüler nükleuslarla gözün motor nükleusları arasındaki bağlantıyı sağlayan lifleri oluştururken, gözün motor nükleuslarından göz kaslarına giden lifler motor nöronu oluştururlar (9).

Başın sağa doğru hareketinde semisirküler kanalların ampullasındaki endolenf sol kupulaya doğru yön değiştirir. Buna sağdaki saçlı hücrelerin depolarizasyonu, soldaki saçlı hücrelerin ise hiperpolarizasyonu neden olur. Sonuçta sağ vestibüler sinirin afferent liflerinin ateşleme sıklığında oluşan artış ve impulsların ipsilateral superior ve medial vestibüler çekirdeklere ve

serebelluma gönderilir. Eksitator impulsar sağ okülomotor sinir çekirdeğine ve sol abducens sinir çekirdeğine iletilir.

Böylece, gözün baş hareketinin aksi yönünde yani sola hareketini sağlamak amacıyla ipsilateral medial rektus kasları ile kontralateral lateral rektus kasları aktifleşir. Göz hareketlerinin hızının baş hareketlerinin hızı ile uyuşmadığında bu uyumsuzluğu gidermek amacıyla ve ateşleme hızını değiştirmek üzere serebellar floconodular lobtan vestibüler nükleuslara inputlar gönderilir (10).

Vestibülospinal Refleks(VSR): denge ve hareket halinde başın stabilize olmasını, ve yerçekimine karşı koyan kasların kasılmalarının ayarlanması, dik postürün korunmasını ve hareket sırasında dengenin sağlanmasından sorumludur.Vücudun pozisyonunu korumaktan ziyade düşmeyi de engellemektedir.

Üç ana traktus mevcuttur:

Medyal vestibülospinal yol (MVST), Lateral vestibülospinal yol (LVST) ve Retikülospinal yol.

Medyal vestibüler nükleus medyal vestibülospinal yol (MVST), ile, lateral vestibüler nükleus ise lateral vestibülospinal yol (LVST) ile bağlantılıdır. Retikülospinal yol ise retiküler formasyondaki vestibüler uyarı alabilen çekirdeklerden kaynaklanır.

Her üç yol da serebellumun kontrolündedir. MVST, MLF içinde aşağı inerek sadece servikal bölgeye lifler verirken, LVST ise servikal, torasik ve lumbosakral bölgelere gider. Retiküler formasyonun uyarılması sonucunda ise bütün omurilik boyunca hem fleksörler kaslara hem de ekstansör kaslara inhibisyon sağlanır.

Böylece Dengede her hangi bir bozukluluk başladığında otolit organ ve SSK uyarılarak vestibülospinal yoldan boyun, gövde ve alt ekstremitte kaslarına uygun tonusun ayarlanması için uyarı iletilir. Sonuç olarak vestibülo-spinal refleks'in 3 önemli görevi vardır:

1. Postüral düzgünlüğü sürdürmek (otolit organlarla)
2. Dengenin sağlanması için kasların kasılmalarını (kinetik veya geçici) sağlamak (otolit organlar ve SSK aracılığı ile)
3. Kas tonusunun sürdürülmesine yardım etmek (krista ve makulaların aktivitesi ile) (11).

Vestibulokolik refleks: vestibulokolik refleksin (VKR) fonksiyonu

başın ani hareketinde, uzaydaki konumunu korumaktır. VOR çok sayıda agonist ve antagonist kası kontrol ederken, VKR çok sayıda boyun kasını kontrol eder. Sonuç olarak VOR ile sinerjist çalışarak oküler stabiliteyi sağlamada rol almaktadır (10).

3.Periferal Vestibüler Hipofonksiyon

Vestibüler hipofonksiyon; vestibüler sinir, vestibüler organlar veya her ikisinin de görevinin azalması veya yok olması sonucunda gelişen, vestibüler sistem unilateral veya bilateral olarak etkileyen kronik bir hastalıktır. Bu bozukluk vestibüler organların ana fonksiyonlarından denge, postüral kontrol, uzaysal oryantasyon, gaze stabilizasyonda bozukluk veya kayıp ile sonuçlanmaktadır.

Akut tek taraflı vestibular kayıp sonrası süreç aşağıdaki gibi ilerlemektedir:

- ➔ İrritasyon evresi: klinik değişik şiddette dizziness şikayetleri, etkilenmiş tarafa atım yapan spontan nistagmus görülür. Kalorik reaksiyonlar normal saptanabilir.
- ➔ Fonksiyonların ani kaybı veya vestibüler sistemin paralizisi: tipik rotatuar vertigo ve sağlıklı tarafa atım yapan spontan nistagmus görülür. Hasarlı tarafta kalorik reaksiyon azalmış veya kaybolmuştur. Hastaların hastane acillerine başvurdıkları şiddetli klinikle seyreden tablo bu evrede görülmektedir.
- ➔ Santral kompensasyon evresi: vertigo ve spontan nistagmus şiddetinde kayda değer azalma görülür. Fakat etkilenmiş taraftaki kalorik testte zayıflık tüm vakalarda saptanır. Provokatif testler vertigo ve nistagmusun artmasıyla sonuçlanır.
- ➔ İyileşme evresi: hasarlı tarafın fonksiyonları iyileşirken, hareketle ortaya çıkan ve etkilenmiş tarafa atım yapan nistagmus görülebilmektedir (12).

Tek taraflı vestibüler hipofonksiyonun en sık karşılaşılan nedenleri aşağıda verilmiştir:

Vestibüler Nörit: nörotrop virüslerin neden olduğu düşünülen, işitme ile semptomların görülmediği ani başlayan şiddetli vertigo, bulantı, kusma gibi semptomların görüldüğü periferik baş dönmesi nedenidir. Hareket bu semptomların daha da şiddetlenmesine neden olmaktadır. Bu şikayetler yaklaşık bir hafta içinde yerini dengesizliğe bırakır. Dengesizlik özellikle hareket halinde hastalara büyük rahatsızlık vermektedir (13).

Meniere Hastalığı: idiyopatik semptomatik endolenfatik hidrops şeklinde de tanımlanan, epizodik vertigo, denge kaybı, tinnitus ve dalgalı işitme kaybı ile görülür.

Vestibüler hipofonksiyonun sık görülen nedenlerindendir. Meniere hastalığında tutulum bilateral olabilse de çoğunlukla tek taraf etkilenmektedir.

- ✓ Baş dönmesi 20 dakikadan birkaç saate kadar sürebilen spontan rotasyonel baş dönmesi ve dengeşizlik hissidir. Şuur kaybı olmasa da şiddetli bulantı ve kusma eşlik etmektedir.
- ✓ İşitme kaybı 1kHz'e kadar frekanslara ait işitme eşikleri yüksek frekanslara göre en az 15dB daha düşüktür. Tek taraflı durumlarda kulaklar arasındaki fark 20 dB'den fazladır.
- ✓ Tinnitus özellikle atak sırasında kulakta çınlama hissidir
- ✓ Kulakta dolgunluk hissi özellikle ataklar sırasında kulaktaki basınç hissidir (12).

Ataklar genellikle 24-72 saat sürse de dengeşizlik, işitme kaybı gibi şikayetler kalıcı olabilmektedir.

Labirentit: iç kulağın enflamasyonuyla seyreden bir hastalıktır. Enflamasyon vestibüler kısmı, koklear kısmı veya her ikisini birden tutabilmektedir. Etiyolojik olarak enfeksiyöz (virüs, bakteri, fungal) ve non enfeksiyöz (kimyasal, fiziksel, otoimmün hastalık vs) nedenler ayırt edilmektedir.

Klinikte görülen en sık labirentit viral etiyoşilili olanlardır. Viral labirentitler genellikle viral üst solunum yolu enfeksiyonu veya gastrointestinal sistem enfeksiyonu takiben görülmektedir. Hastalığın ilk ve en önemli belirtisi hareketle artan şiddetli vertigodur. Bu hastalarda aynı zamanda kulakta çınlama ve işitme azlığı şikayetleri de görülmektedir. Erken muayenede akut inflamasyondan dolayı irritatif nistagmus görülmektedir. Şikayetler yaklaşık 48-72 saat sonra azalmaktadır. Dengenin tamamen normalleşmesi ise 6 hafta gerektirmektedir.

Akustik Nörinoma: diğer adı Vestibüler Schwannoma olan vestibulo-koklear sinirin periferik kısmındaki schwann hücrelerinden gelişen kapsülle sarılmış, benign yavaş ilerleme gösteren bir tümör hastalığıdır. Daha çok superior ve inferior vestibüler sinirden, nadiren de olsa bazen koklear sinirden gelişmektedir. Bu dağılımın nedeni koklear siniri çevreleyen miyelin kılıftaki schwann hücrelerinin miktarı, vestibüler sinirdekilere nazaran daha az olmasıdır. Hastalar sıklıkla tek taraflı işitme kaybı, vertigo, dengeşizlik ve tinnitus gibi şikayetler tarif etmektedir (14).

Ramsay Hunt Sendromu (RHS), genikülat gangliyonda latent kalan Varicella zoster virüsünün reaktivasyonu ve sonrasında gelişen akut periferik fasiyal paralizi, kulak kepçesi ve dış kulak yolunda veziküler döküntü, bunların yanında şiddetli kulak ağrısıyla, baş dönmesi, çınlama ile karakterize bir hastalık tablosudur. Ramsay Hunt Sendromu travmatik olmayan periferik fasiyal paralizilerin ikinci en sık nedenidir (15).

Tek taraflı vestibüler hipofonksiyonun diğer nedenleri arasında menenjit, travma veya kafa yaralanmaları, yaşlanma nedeniyle iç kulak yapılarındaki zayıflık, 8.ci sinirde yer kaplayan lezyonlar yer almaktadır.

Sonuç olarak kronik unilateral vestibular hipofonksiyon 3 ay ve daha uzun süre devam eden periferik vestibuler organlar veya vestibular sinirin tektarafli azalmış fonksiyonu durumu ile tanımlanan, yatakta bile baş dönmesi ve denge bozukluğu şikayetlerinden asemptomatik formlara kadar değişik klinik gösteren hastalıktır.

3.1. Periferik Vestibüler Hipofonksiyonda değerlendirme

Hikaye

Baş dönmesi ve dengesizlik şikayeti olan hastalardan sorgulanan ayrıntılı hikaye, hastalığın tanısını koymada çok önemlidir. Hastanın şikayetlerinin şiddeti, şekli, süresi, yakın zamanda geçirilmiş üst solunum yolu infeksiyonu varlığı, travmalar, ototoksik ilaçlar, kötü alışkanlıklar, cerrahi müdahaleler, kullandığı, uzun süreli yatak istirahati, uzun süren yolculuk öyküsü, beslenme alışkanlığı, stres yorgunluk vs belirtiler değerlendirilmelidir.

Tablo 2. Vertijinöz hastanın hikayesi (16).

Vertigo karakteri Rotatuar Yürüme zorluğu Çift görme Bulanık görme İnstabilite Göz karması Mental absens	Periferik veya santral vestibüler bozukluk Motor output bozukluğu Oküler motor bozukluk, refraksiyon kusuru Beyinsapı iskemisi Periferik veya santral patolojiler, beyin sapı lezyonu Ortostatik hipotansiyon Epilepsi
Süre paternleri Devamlı vertigo 2-10 saat süren ataklar 1-2 saniye süreli ataklar Fluktuan vertigo Progresif vertigo Günler haftalar içinde düzelme	Nöronal lezyon, ototoksik orijinli periferik fonksiyon kaybı Meniere sendromu Santral patoloji Santral patoloji Santral patoloji, intrakranial tümör Periferik patoloji
Provoke edici faktörler Baş pozisyonun değişimi Yatar pozisyonundan ayağa kalkma Yukarıya / yanlara bakma Karanlık / Göz kapama	İdyopatik benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV) Ortostatik hipotansiyon Vertebrobaziler yetmezlik Bilateral vestibüler patoloji, inkomplet kompanse ünilateral periferik lezyon
Eşlik eden semptomlar Tek taraflı sağırılık, tinnitus Yürüyüş bozuklukları Terleme, bulantı, kusma Depresyon, anksiyete, hiperventilasyon Kulak akıntısı Kısa süreli şuur kaybı Yürürken tabelaları okuyamama Aura Bafl ve boyun ağrısı Fasial hariç kranial sinir tutulumu Travma	Akustik Tm, labirent lezyonları Motor nöron hastalığı Periferik veya santral lezyon Psikiyatrik, psikoorganik Kronik otitis media, labirentit Epilepsi Periferik lezyon Migren Servikal patoloji Santral patoloji Labirent fistülü, temporal kemik kırığı

Fizik muayene

Otoskopik Muayene ile kulak zarlarının görünümü değerlendirilirken, perforasyon veya akıntı açısından araştırılmalıdır.

Nörolojik muayene

a. *Kraniyal Sinirler*: Kranial sinirler, özellikle fasiyal sinirin fonksiyon durumu araştırılmalıdır.

b. *Serebellar Testler*: Serebellar testler ile dismetri, asinerji, disdiadokokinezi ve rebound gibi bulguların varlığı araştırılır.

c. *Postüral Testler*: Bu testleri değerlendirmek zor olsa da, periferik vestibüler hastalıklarda optik fiksasyonda hasarlı tarafa doğru belirginleşme değerlendirmeyi kolaylaştırmaktadır.

- ✓ Romberg Testi: Hasta emniyete alınır. Hastadan ayaktaiken, ayakları bitişik, kollar yanda ve gözleri kapalı durması istenir. Periferik vestibüler lezyonlarda hasarlı tarafa düşme gözlenir. Santral lezyonlarda ise her test tekrarlanışında düşme yönü farklı istikamette olur. Ayrıca bu testi kollar öne uzatılarak, ayaklar düz çizgi üzerinde tandem duruşunda vs durularak modifiye edilebilir.
- ✓ Unterberger Testi: Hastanın ayaktaiken gözlerini kapatarak kollarını öne doğru uzatdıktan sonra yerinde sayması istenir. Bir tarafa sapma olup olmadığı gözlemlenir. Unterberger Testi gözler açıkken serebellar fonksiyonları test ederken; gözler kapalıyken ise vestibüler fonksiyonları test edir. Periferik lezyonlarda sapma, hasarlı tarafa doğru olur.
- ✓ Babinsky-Weil Testi: Hasta düz çizgi üzerinde 5-7 metre yürütüldükten sonra, gözleri kapalı olarak testin tekrarlaması istenir. Periferik vestibüler hastalıkta gözlerin kapatılmasıyla belirginleşen, düz çizgi üzerinden hasar tarafına sapma görülür. Yürüyüş geriye doğru devam ettirildiğinde, yine hasarlı tarafa doğru sapma olur.

Kalorik testler

Kalorik testler dış kulak yolunu farklı ısılarda su veya hava ile irrite edip labirentleri uyarak oluşan nistagmusu gözlemeye yarayan testlerdir. Klasik olarak tercih edilen yöntem binaural bitermal kalorik testtir. Yani her iki kulak da sırasıyla soğuk ve sıcak uyarılarla uyarılır. Termal uyarı olarak su veya hava kullanılır. Test sırasında hasta sırt üstü ve başın 30° yükseltildiği pozisyonudadır. Böylece horizontal kanal vertikal konuma getirilir. Sağlıklı kişilerde termal uyarı takiben 30-40 sn içerisinde nistagmus görülmeye başlar ve 60-90 sn süresinde maksimum aktivitesine ulaşılır. Test sırasında hastayı zihinsel olarak uyarmak gerekir ve bu amaçla basit matematiksel işlemler yaptırılabilir. Maksimum nistagmus seviyesine ulaştıktan sonra hastaya fiksasyon yaptırılır ve normalde fiksasyonla nistagmus aktivitesinin azalması beklenir. Soğuk uyarı sırasında görülen nistagmusun hızlı fazı karşı tarafa iken sıcak uyarılarla görülen nistagmusun hızlı fazı aynı tarafa olur. Kalorik testte her iki kulak cevapları birbiri ile

kıyaslanarak horizontal kanal cevaplarının eşit olup olmadığı araştırılır. Testi değerlendirirken kanal paralizi ve yön üstünlüğü incelenir. Sağ kulak soğuk ve sıcak cevapları toplamı ile sol kulak soğuk ve sıcak cevapları toplamı ile karşılaştırılarak kanal paralizinin varlığı araştırılır. Sağa vuran nistagmusların toplamı ile sola vuran nistagmusların toplamı karşılaştırılarak ise yön üstünlüğünün varlığı araştırılır. Kalorik testte karşılaşılan anormallikler şunlardır:

Tek taraflı zayıflık (kanal paralizi) : periferik vestibüler hasara işaret eder. Kanal paralizinin olduğu kulak tarafında periferik bir lezyon söz konusudur.

Çift taraflı zayıflık (kanal paralizi): her iki kulakta sıcak ve soğuk uyaranla oluşan cevapların toplamının 120/sn den az saptandığında çift taraflı kanal paralizi durumu söz konusudur. Bu durum bilateral periferik lezyon varlığına, nadiren de santral bir patolojiye işaret eder. Bilateral yetmezlik durumunda hastanın vestibülosupresan bir ilaç kullanmadığından emin olunmalıdır.

Yön üstünlüğü: lokalizasyona yardımcı olmayan bir bulgudur. Genellikle spontan nistagmus varlığında görülür (18).

Elektronistagmografi (ENG) denge bozukluğunda görsel veya vestibüler uyaranlara karşı oluşan göz hareket ve pozisyonlarını ölçmek prensibine dayanır. Bu muayene yöntemi ile vestibüler sistemdeki patolojiler belirlenebilmekte, vestibüler fonksiyonlardaki değişiklikleri kayıt edilebilmekte, vestibülo-oküler yollardaki lezyonun santral veya periferik orijinli olup olmadığı saptanabilmektedir. ENG testinde göz hareketleri sırasında retina ve kornea arasındaki potansiyel fark, göz çevresine yerleştirilmiş elektrotlar vasıtasıyla kaydedilir, kaydedilen nistagmusun başlangıç ve bitiş zamanı, amplitüdü, frekansı, süresi, ölçülür. Yine en iyi değerlendirme parametresi olan ölçülür. ENG ile nistagmusun yavaş faz hızı, optokinetik nistagmus, sakkadik ve pursuit göz hareketleri de araştırılmaktadır (19).

Videonistagmografi (VNG) ise iç kulaktaki yapıları ve oküler motor fonksiyonları test etmek amacıyla kullanılmaktadır. ENG'den farklı bu yöntem ile kameralar ile göz hareketlerini görmek ve nistagmusu görsel olarak da değerlendirmek mümkündür. Sonuç olarak cihaz göz hareketlerinin görüntüsünü vermektedir (20).

Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (VEMP)

VEMP, yüksek şiddetteki işitsel uyarı ile tonik olarak kasılmış sternokleidomastoid (SKM) kası üzerinde oluşan yanıtın yüzeyel elektrotlar yoluyla kaydedilen

elektromiyografik cevaplardır, kısa latanslıdır. Otolit organların klinik testi olarak kullanılmaktadır.

Video Head Impulse Testi (vHIT)

vHIT, semisirküler kanal disfonksiyonunu saptamak amacıyla kullanılan ölçüm yöntemidir. Göz ve başın hızını kaydeden bu test, VOR'u görselleştirmeyi sağlar. Bu yöntem ile VOR kazancındaki azalma, refleksiyon sakkadler objektif olarak analiz edilebilmektedir. Böylece, küçük bir dijital kamera ile kaydedilen göz hareketlerinin ölçümü yapılarak, infrared ışık vasıtasıyla aydınlanan gözlerin görüntüsü ayna ile gözlüğün üzerine yerleştirilmiş kameraya yansıtılarak, göz ve baş hızı ölçümleri ile değerlendirilmeler yapılmaktadır (21).

4.Vertigo ve dizziness

İnsan ve diğer canlılardaki denge sistemi üç başlıca fonksiyona sahiptir.

1. Dik duruş postürünü sürdürmek için vücut pozisyonu ve kas aktivitesini düzenleyen spinal reflekslerin kontrolü,
2. Baş hareketleri sırasındaki görüntünün, gözün retina katında sabit tutulması için gereken kontrol,
3. Uzaysal ve hareketin yönelim algısı.

Böylece organizmadaki dengenin sağlanması; vestibuler sistem, görme ve proprioseptif sistem aktivitesi yoluyla başarılmaktadır (22).

İnsan denge sistemi gücünü ve plastisitesini olgunlaşma fazında çocukluktan itibaren yaşadığımız dünyadan gelen devamlı (permanent) bilgilerin etkisi altında spesifik nöronal ağ ve yazılımın kalıplaşması sayesinde edinmiştir. Yapısal, sensör ve santral sistemlerin işbirliği beyin uzay algısını oluşturmaktadır. Bu sistemlerden her hangi birinin bozulması vertigo, dizziness, bulantı, kusma, bulanık görme, nistagmus, baş ve boyun instabilitesi, kalp hızında değişiklik vs gibi semptomlarla sonuçlanabilir (12).

Vücut postürünün sağlanamaması ve ya uygun hareket etmesindeki uyumsuzluk denge bozukluğuna yol açar:

Vertigo; birey ile çevresi arasındaki ilişkinin bozulmasının sübjektif hissi olarak tanımlanır. Dönme, düşme veya itiliyor olma halidir.

Dizziness; sersemlik hali, boşlukta olma hissi, hafif uyur durumda olma hali olarak tanımlanabilir.

Vertigo ve dizziness arasındaki fark tam olarak net değildir ve çoğu zaman bu iki terim eş zamanlı olarak kullanılır. Duyu organlarından gelen eksik veya yanlış bilgilere bağlı olarak

veya bu bilgilerin santral vestibüler sistemdeki yorumundaki eksiklikler sonucu vertigo ortaya çıkabilir. Bazı durumlarda ise bilginin bilinçli olarak tekrar yorumlanması düzelmeye yol açar ve vertigo duyusunu engellenmesine neden olur.

Vertigonun klinik özellikleri ve mekanizması ile ilgili olarak aşağıdaki üç özellik önemlidir.

1- Dönme hissi, sağ ve sol vestibüler çekirdekler arasındaki asimetrik nöronal aktiviteye bağlıdır.

2- Vertigo geçici bir dönme illüzyonudur ve her zaman biter. Her ciddi bir vertigo atağı ve nistagmustan (göz kürelerinin ritmik, istemsiz, silintili hareketi) bir süre sonra beyin sapında meydana gelen nörokimyasal değişiklikler sonucunda vestibüler kompensasyon ve adaptasyon süreci başlar.

3- Vertigo daima baş hareketleri ile kötüleşir (22).

Vestibüler kaybı takiben vestibüler sistemde iki tip nöronal plastisite oluşmaktadır:

- 1) Santral kompensasyon
- 2) Periferik vestibüler fonksiyonların restorasyonu (12)

4.1.Vestibüler kompensasyon

Vestibüler kompensasyon kavramı içinde birçok önemli nörofizyolojik faktör bulunur. Bunlar arasında, vestibülo-oküler ve vestibülo-spinal yollardan gelen girdi ve çıktı yanıtlarının adaptasyonu, duyu yer değiştirme veya alternatif motor yanıtların değişmesi yer alır (3).

Vestibüler kompensasyon multipl, paralel yapıcı süreçlerin etkileşimi ile sağlanmaktadır. Deney çalışmalarının kanıtları serebellumun ipsilateral vestibüler nöronların GABA ve Glisin gibi inhibitör nörotransmitterlere karşı uyarılabilirliğini arttıran vestibüler nukleuslardaki sinaptik bileşkerler üzerinden adaptif mekanizmalar uyguladığını saptamıştır (12).

Bu sinaptik bileşkerler vestibüler nukleus ve serebellumdaki Purkinje hücrelerinden vestibüler nukleuslara iletilen inhibitör girdiler arasındaki kommissural uyarılara aracılık eder. Diazepam gibi benzodiazepinler, GABA etkisini arttırıcı bir etkiye sahip olması nedeniyle bazı yazarlar diazepamın vestibüler kompensasyonu geciktirdiğini ileri sürmüşlerdir (3).

Vestibüler kompensasyon aşağıdaki nörofizyolojik olaylardan oluşmaktadır:

- ➔ Restitution (restorasyon) – lezyon sonrası tam onarım
- ➔ Adaptasyon – insan denge sistemi fizyolojik adaptasyon yapabildiği gibi, patolojiyi takiben de adaptasyon yapabilir. Santral düzenleyici mekanizmalar vestibüler, retinal ve diğer reseptörlerin duyarlılığını değiştirerek dengeyi düzende tutabilmektedir. Adaptasyona ilk tepki uyarıya yanıtın gecikmesi ile sonuçlanan uzamış akselerasyondur.

Adaptasyonun ikinci geniş adaptasyon kavramı duyu organlarından beyne giden afferent uyarıların hızı defalarca azaltılarak sağlanılmaktadır.

- ➔ Habitüasyon- sübjektif vestibüler etkilerin süresinin ve şiddetinin azaldığı dönemdir. Habitüasyon spesifik bir kavram olup selektif mekanizmalarla VOR'un dinamik özelliklerini değiştirmektedir. Kediler üzerinde yapılan deneyler sonucu sağ ve sol VOR yolaklarının ayrılıkta adaptasyon kontrolü sağlayabildiği tesbit edilmiştir. Habitüasyon aynı zamanda negatif öğrenmenin- önemini kaybetmiş uyarıların elenmesi- bir tipidir.
- ➔ Kompansasyon- vestibüler sistem lezyonu sonucu fonksiyonel bozulmanın santral denge sistemi tarafından düzenlenmesinin tipidir. Bu durum neyronal plastisite sayesinde hasarlanmış lezyonların aktive edilmiş tamamlayıcı fonksiyonlarını kullanarak sağlanmaktadır. Sonuç olarak, hasar sonrası ilk aşama sağlıklı vestibüler nükleusun aşırı yüklenme aktivitesini minimuma indirmek amacıyla internüklear inhibisyonun sağlanması- adaptasyondur. Özellikle dinamik kompansasyon için vestibüler düzeydeki kommisural lifler önemlidir. Aynı zamanda serbellumdaki erken inhibisyon etkisi -kompansasyonun mekanik fazı sağlanmaktadır. Kompansasyonun sibernetik fazı olarak düşünülen diğer fazı- sistemlerin kalibrasyonunun değişikliğini gerektiren kalibrasyon sürecidir. Kompansasyonun son fazı denge kontrolünün radikal (köklü) reorganizasyonudur. Duyusal uyarılar, vestibüler nükleusun aktivitesi, motor uyarılar ve genel olarak sensorimotor paternler (model) hepsi birlikte aynı- denge kontrolü sağlamak amacıyla reorganize oluyorlar ve bu sinergetik faz olarak tanımlanmaktadır. En yüksek başarı bu aşamada hedeflenmektedir.

5.Vestibüler Rehabilitasyon

Doğal kompansasyon sürecinin tam olarak gerçekleşemediği, vestibüler kayıpla karakterize, kronik denge problemi şikayeti olan hastalar için en etkili ve başarılı tedavi yaklaşımının uzun yıllarca yapılan araştırmalara dayanarak vestibüler rehabilitasyon tedavisi olduğunu söyleyebiliriz. Vestibüler rehabilitasyon, insan beynindeki kompansatuar ve adaptif mekanizmaları harekete geçirmeyi ve hızlandırmayı hedefleyen bir tedavi yöntemidir.

Vestibüler rehabilitasyon öncesi değerlendirme:

Hastadan alınacak detaylı anamnezi takiben şikayetlerin (baş dönmesi veya instabilite) Başlangıç zamanı ve yeri, hangi pozisyonlarda artıp azaldığı sorgulanmalıdır. Detaylı klinik muayene yapılmalıdır (23).

Hastaların değerlendirme sonuçlarına göre oluşturulan hastaya özgü rehabilitasyon programlarının, genel programlara nazaran hastaların denge şikayetleri ve özürlülük seviyelerinde daha fazla iyileşmeye neden olduğu gösterilmiştir (3).

Vestibüler rehabilitasyon tedavisini başlamadan önce hastanın rehabilitasyonun endikasyon ve kontrendikasyonları açısından da detaylı değerlendirilmesi gerekmektedir (23).

Endikasyonları:

- ✓ Periferik, santral veya mikst tip vestibüler sistem bozuklukları
- ✓ Stabil olup, fakat kompensasyon mekanizması henüz tamamlanmamış olan vestibüler lezyonlar
- ✓ Vestibüler semptomların da eşlik ettiği kranyal travma vakaları
- ✓ Psikojenik vertigo
- ✓ Yaşa bağlı baş dönmesi ve dengesizlik şikayeti

Kontrendikasyonları:

- ✓ Stabil olmayan vestibüler lezyonlar
- ✓ Devam etmekte olan bir labirent patolojisi
- ✓ Egzersizle kötüleşen tablolar

Vestibüler rehabilitasyonun spesifik ve non-spesifik yöntemleri mevcuttur;

1- Spesifik yöntemler:

- Habitüasyon (Alıştırma): Temelinde semptomları provake ederek geriletmeyi hedeflemek yer alır.
- Adaptasyon: Temelinde spesifik bir hata sinyaline karşı vestibüler sistemin nöronal cevabı değiştirmeyi/ indüklemeyi hedeflemek yer alır.
- Substitüsyon: Kaybolmuş veya etkilenmiş vestibüler fonksiyonlarla alternatif stratejilerin yer değiştirmesi esasına dayanarak iyilik hali sağlar.
- Uzaysal oryantasyon
- Otolitlerin yeniden pozisyonlandırılmasını ve yeniden dağılımını hedefleyen egzersizler
- Ekolojik fonksiyonel stabilite egzersizleri

2- Non-Spesifik yöntemler:

- Endürans egzersizleri
- Denge ve yürümede yardımcı kas gruplarının güçlendirilmesi (23).

5.1.Vestibüler hipofonksiyon rehabilitasyonu:

Tek taraflı, akut periferik vestibüler hastalık sonrası hastaların büyük kısmı doğal adaptasyon ile veya medikal tedavi ile normal yaşantılarına dönerler. Periferik vestibüler sistemin unilateral

tamamen iptal olduğu patolojik durumlarda bile (örn. Labirentektomi, vestibüler nörektomi vs gibi) hastalar üç- dört hafta gibi bir süreçte normale yakın denge fonksiyonlarına kavuşurlar; fakat ani hareketle fark edilebilen dengesizlik şikayeti (hareket intoleransı) uzun bir süre hatta daimi olarak kalabilir.

Bazı hastalarda adaptasyon oluşamaz. Üstelik bilateral periferik vestibüler patolojilerde, sık tekrarlayan periferik patolojilerde ve santral vestibüler bozukluklarda da adaptasyon mekanizmaları, kliniği tamamen normale döndürülmesinde başarılı olamaz (12).

Rehabilitasyonun sonuçlarını sınırlayan faktörler:

- ✓ *Baş hareketlerinin kısıtlanması ve hastaların gözlerini kapatma isteği:* Vestibüler ve denge sisteminde şikayetleri olan hastalar çoğu zaman gözlerini kapatarak ve bilinçsiz olarak baş hareketlerini sınırlayarak şikayetlerinin azalacağını düşünürler. Bu da hastaların egzersizleri efektif yapmasını engelleyen ve tedaviye uyumu azaltan nedenlerdendir.
- ✓ *İlaç kullanımı:* Hastaların şikayetlerden kurtulmak için vestibüler sistemi baskılayan ilaç kullanımını sürdürmesi vestibüler kompensasyonun gecikmesine neden olmaktadır.
- ✓ *Yaşlılık:* Yaşlılarda vestibüler sistemin adaptasyon ve kompensasyon yeteneği azalmıştır. Bu nedenle iyileşmenin hızı yaşla ilgili değişikliklerden etkilenmektedir (12).

Sonuç olarak Vestibüler Rehabilitasyon protokolleri patolojiye göre farklılık gösterir. Başlıca prensip olarak egzersizler kademeli olarak ilerler. Örneğin egzersiz programlarının ilk aşamasında destek yüzeyi daha geniş alanı kapsarken, ilerleyen aşamalarda destek yüzeyi kademeli olarak azaltılır. Programın ilerleyen aşamalarında egzersizler gözler kapalı, üst ekstremité hareketleri ile kombine, baş hareketleri ile kombine, daha kompleks zeminler üzerinde yapılarak aşamalı olarak zorlaştırılabilir (24).

Vestibüler rehabilitasyon terapisinin hedefleri bakış stabilitesini artırmak, postüral stabiliteyi arttırmak, vertigoyu engellemek ve günlük yaşam aktivitelerini iyileştirmektir.

a) Bakış stabilitesinin artırılması: Vestibüler sistem patolojilerinde bakış instabilitesinin başlıca nedeni baş hareketlerine karşı normal vestibüler yanıtın azalmış olmasıdır. Bakış stabilitesini artırmak amacıyla vestibüler adaptasyon ve vestibüler substitusyon teknikleri kullanılmaktadır. Retinal uyarı (başın hareketleri sonucu retina üzerinde oluşan görüntü hareketi) vestibüler adaptasyon için en iyi uyarıdır. Bakışı bir hedefe fikse ederek başın horizontal ve vertikal olarak hareket ettirilmesi retinal kaymayı (retinal slip) indüklemenin en iyi yoludur. Hatta mümkünse bu hedefin başın ters yönünde hareket eden bir cisim olması tercih edilir. Baş döndürme hareketlerinden oluşan egzersizler eş zamanlı olarak gövdeyi de döndürerek tekrarlanır. Aynı egzersiz birkaç kez de yürüyerek tekrar edilir.

Substitusyon yönteminde ise diğer göz hareketlerinin düzenlenmesi amaçlanarak sakkad (gözün hızlı ve kısa hareketi) modifikasyonu ve gözlerle takip/hayali takip yöntemleri kullanılır.

b) Postüral stabilitenin artırılması: Postüral stabilite bakış stabilitesine göre

daha yavaş gelişir. Postüral stabilitenin temel mekanizması görsel

ve somatosensoriyal uyarılara olan güvenin artırılması ve dolayısıyla vestibüler cevapların iyileştirilmesidir. Bu amaçla yapılan hareketler olduğu yerde adım atma, tek ayak üzerinde durma, öne-arkaya yalpalama, iki ayak ucuca ve kollar önde iken ayakta durma egzersizlerinden oluşmaktadır. Bazı hastalarda postür, görsel uyarılardan (örn. hareket eden bir cisim, caddeden geçen bir araba) olumsuz etkilenir ve hastanın stabilitesi bozulur. Bu grup hastalarda denge egzersizleri optokinetik stimulasyonlar eşliğinde yapılmalıdır. Bilateral vestibüler sistem hastalığı olan kişilerde ise somatosensorial ipuçları daha ön plana çıkmaktadır. Bu yüzden, bu grup hastalar, egzersizlerini çeşitli yüzeylerde (halı, hareketli, yumşak zemin, vs.) ayakta dururken yada oturur vaziyette yapmalıdırlar. Her hangi bir yardımcı cihazla oluşturulan hafif dokunma hissi (mekanik destek olmaksızın) bile somatosensoriyel bir uyarı sağlamaktadır. Oluşan uyarı postüral kontrol için güçlü bir duyusal referanstır. Bu durum göz önünde bulundurularak, 65 yaş ve üzeri, bilateral vestibüler sistem hastalığı olan kişilerde yardımcı cihaz önerilir. Fakat, hastaların bu yardımcı cihazlara bağımlı hale gelmemesine ayrıca dikkat edilmelidir. Postural stabiliteyi artırmanın başka yolu normal postüral stratejileri (örn. ayak bileği, kalça ve adım alma) devreye sokabilmektir. Postüral stratejiler, postürü sağlamak amacıyla farklı bileşenleri kolektif bir yapı içinde organize ederler. Ayak bileği stratejisi, dar bir alanda sağa-sola, öne-arkaya ağırlık aktarma hareketleri yapılarak geliştirilebilir. Kalça stratejisi adım atmadan gövdeyi hızla öne ve arkaya yalpalama egzersizi yapılarak geliştirilebilir. Adım alma stratejisini öne çıkarmak için ise hasta görsel bir hedef üzerinde yürütülebilir.

c) Vertigonun engellenmesi: Başlangıçta harekete duyarlılık testiyle şikayetlere (vertigo, dizziiness) neden olan hareketler saptanır. Provake edici hareketlere verilen cevabın azaltılması amacıyla (habituasyon) o hareketlere tekrarlayıcı maruziyet yapılır. 4-6 hafta içinde genellikle dramatik bir düzelme sağlanır.

d) Günlük yaşam aktivitelerinin iyileştirilmesi: Vestibüler rehabilitasyon'un en önemli

amacı, hastanın günlük yaşamındaki tüm aktivitelerini yapabilmesidir. Dolayısıyla kişi normal hayat aktivitesine tam olarak dönüş yapmadığı sürece tedavi tamamlanmamış olarak düşünülmelidir. Bu amaçla, oturma ve kalkma egzersizleri, ani ve keskin dönüşlerle yapılan yürüme eğitimi yapılmalıdır.

Önerilen tüm egzersizler kişinin günlük yaşamına dahil edilmelidir. Göz, baş ve gövde hareketlerinin koordinasyonunu gerektiren tenis, golf, bowling, hentbol vs. gibi sporlar önerilmektedir (23).

2011 yılında yayınlanmış bir Cochrane derlemesinde vestibüler rehabilitasyon terapisinde kullanılan yöntemlerin (habitüasyon, adaptasyon, substitusyon) tek taraflı vestibüler hipofonksiyondaki etkinlikleri değerlendirilmiştir. Bu derlemede, 21 çalışmaya yer verilmiştir. Tek taraflı vestibüler hipofonksiyonda vestibüler rehabilitasyon ile kontrol (plasebo vb.) ve diğer tedavi seçeneklerinin etkinlikleri (farmakolojik) karşılaştırılmıştır.

Vestibüler rehabilitasyonun etkin ve iyi tolere edilen bir yöntem olduğu, denge, yürüme, günlük yaşam aktiviteleri, baş hareketleri esnasındaki görme ve yaşam kalitesi üzerindeki olumlu etkilere neden olduğu ve bu etkilerin rehabilitasyon programının bitimini takip eden birkaç ay boyunca da devam ettiği bildirilmiştir (1).

5.2.Vestibüler Rehabilitasyon Programının Unsurları:

1. Eğitim ve danışmanlık

Hastalar vestibüler sistem fizyolojisi, ilgili hastalıklarda görülen şikayetler, oluşturdukları fonksiyonel yetersizlikler, hastalığın ilerleme süreci, tedavi seçenekleri ile ilgili bilgilendirmeden yarar görürler. Denge bozukluğu şikayeti olan hastalarda ilk yapılması gereken şeylerden diğeri hastayı rahatlatmak, özgüvenin kazandırmasıdır ve çalışma hayatına devam etmesi için teşvik etmektir. Yeterli gevşeme ve dinlenme çok önemlidir, ayrıca aşırı yeme, içme, özellikle sigara önlenmelidir. Tütün nikotinin toksik etkisinin yanı sıra vazökonstrüktör etkisiyle de zararlıdır. Beslenmede baharat ve tuz diyetine bağlı kalınarak, turşu, şarkuteri ve konserve gibi yiyeceklerden kaçınarak, yerine yüksek oranda mevsimsel yiyecekler önerilebilir (25).

Tablo 3. Vertigo okulunun eğitim ve danışmanlık ilkeleri

Vücut Kitle İndeksi (VKİ) kontrolü. İdeal VKİ sınırları:18,5-24,9
Düzenli fiziksel aktivite: 30 dk. yürüyüş, haftada 2-3 kez
Aşırı Kalori alımının kısıtlanması
Kırmızı et tüketiminin kısıtlanması (haftada 500g'ı geçmeyecek)
Sebze ve meyve ağırlıklı diyet
Paket gıda kullanımından kaçınılması
Yeterli miktarda sıvı (su) tüketimi (günlük en az 1,5 l (kadın), 2 l (erkek))
Alkol alımını kısıtlamak (120ml (kadın), 240 ml (erkek)'den az)
Tuz kısıtlaması (günlük 5g'dan az)

2. Egzersiz protokolleri

1940'lı yıllarda İngiliz otolaringeleg Terence Cawthorne bazı hastaların hızlı ve seri baş hareketleriyle daha hızlı iyileşme gösterdiğini gözlemlemiş ve fizyoterapist Cooksey ile birlikte Cawthorne ve Cooksey rehabilitasyon protokolünü geliştirmiştir. Günümüzde de kullanılan egzersizler Cawthorne-Cooksey Egzersizleri'nden temel alarak vestibüler lezyonlardan sonra hastaların hareket etmelerini destekleyerek rehabilitasyonuna yardımcı olmaktadır. Cawthorne ve Cooksey protokolü habituasyon ve sensör substituasyon (yer değiştirme) kavramlarına dayanmaktadır (12).

Haftada 2-3 kez, 45 dak. toplam 3-4 hafta boyunca yapılması gereken egzersiz protokolleri hastaya özgü seçilir. Egzersiz tedavisi üç seviyeden oluşmaktadır:

- ✓ Mekanik: sırt ekstansör grup kaslarının güçlendirilmesi, kalça, ayak bileği gibi önemli eklemlerin mobilizasyonuna yönelik egzersizler
- ✓ Sibernetik: oküler ve gövde hareketleri arasında etkileşim kurmasına yönelik
- ✓ Sinergetik: kognitif ve hareket fonksiyonlarının etkileşimini kurmasına yönelik egzersizler

Tablo 4 . Cawthorne- cooksey protokolü (12)

<i>Yatakta veya otururken</i> Göz hareketleri önce yavaş sonra hızlı ✓ Aşağı ve yukarıya ✓ Sağa ve sola ✓ Kolunuzu uzatın, gözlerinizle parmaklarınıza odaklanırken parmaklarınızı burnunuza doğru yaklaştırın Baş hareketleri önce yavaş sonra hızlı, daha sonra gözler kapalı ✓ Başınızı bir taraftan diğer tarafa çevirin ✓ Başınızı yukarı ve aşağı hareket ettirin
<i>Otururken</i> ✓ Yukarıdaki göz hareketlerini tekrarlayın ✓ Omuz silkme ve yuvarlama hareketini yapın ✓ Öne eğilerek yerdeki objeyi alın
<i>Ayaktayken</i> ✓ Baş, göz ve omuz hareketlerini tekrar edin ✓ Oturur pozisyondan ayakta pozisyona gelin (önce gözler açık, daha sonra kapalı) ✓ Göz hizasında küçük bir topu bir elden diğer elinize iletin ✓ Dizüstü hizasında küçük bir topu bir elden diğerine iletin ✓ Oturur pozisyondan ayakta pozisyonuna geçin kendi etrafınızda dönün
<i>Hareket halinde</i> ✓ Bir top etrafında dön

- ✓ Önce açık sonra kapalı gözle oda boyunca adımla
- ✓ Önce açık sonra kapalı gözle yokuş aşağı ve yukarı yürüyün
- ✓ Önce açık sonra kapalı gözle merdivenlerden yukarı ve aşağı inin
- ✓ Adımlamaya ve güçlendirmeye teşvik eden oyunlar oynayın (örn. Bowling, basketbol)

3. Ev egzersiz programı

Hastalar bazı egzersizleri evde de devam etmesi rehabilitasyonun etkinliğini arttıran faktörlerdendir. Terapist hasta için en önemli ve evde gözetim gerektirmeden yapabileceği hareketleri ev egzersiz programı olarak düzenler.

Tablo 5. Ev egzersiz programı

Supin pozisyonda	Sağ dizini göğsüne çek, serbest bırak, sonra sol dizini göğsüne çek. Bu hareketleri yaparken fleksiyondaki bacağına elinle hafif traksiyon uygula
	Hafif el desteği ile her iki dizi göğsüne çek
	Bir elini başının arkasına getirerek diğer elinin yardımıyla dizini göğsüne çek, 10 sn tut sonra diğer taraf için uygula
	Dizini bükmeden bacağını düz kaldır. Diğer tarafta da tekrarla
	Diz altına yastık koyarak, dizleri hafif fleksiyonda sırtüstü pozisyondayken ayak bileğine bağlı 2kg yükle düz bacak kaldırma yapın
	Her iki dizinizi bükerek kalçanızı sağa ve sola döndürün
	Kollar paralel olarak ekstansiyondayken kalçanızı kaldırın, kalçanızı indirirken kollar yana pozisyona getirin
	Bir sopa alın, başınızın üstüne kaldırın sonra eski halinize geri dönün
	Kuadripedal pozisyonda nefes alırken sırt kavisini hiperkifoza, nefes verirken ise hiperlordoz yapmaya çalışın
	Belirli bir hedefe bakarken supin pozisyondan oturur pozisyona geçin
	Kvadripedal pozisyondayken sağ kolunuzu öne uzatırken sol bacağını düz olarak arkaya doğru kaldırın, sonra tersini yapın

Otururken	Ellerinizi yanlara doğru açın, bakışı başparmağınıza fikse edin, sonra kolunuzun ön-arka, yukarı-aşağı hareketlerinde başparmağınızı takip edin, bunu önce yavaş, sonra daha hızlı yapın
	Karşınızda, sağınızda ve solunuzda bir hedef belirleyin, önce karşıdaki hedefe odaklanın sonra çok hızlı ve seri hareketle soldaki hedefe bakışınızı fikse edin, sonra tekrar karşıdaki hedefe odaklanın, hızlı şekilde sağdaki hedefe fikse edin.
	Derin nefes alın, nefes verirken başınızı sağ dizinize doğru bükün, 10 sn bu pozisyonda bekleyin, nefes alırken oturur pozisyona geri dönün. Aynısını diğer tarafta da tekrarlayın
	Elinizde bir kitap alın, kollarınızı öne doğru açın, kitabı okumaya başlarken, sonra yavaş şekilde kitabı kendinize yaklaştırmak, tekrar yavaş yavaş uzaklaştırmak (kitap okumayı sürdürürken)

	Elinizde bir kitab alın, kitabı sağa ve sola doğru hareket ettirirken okumayı sürdürün
--	--

Ayaktayken	Masadan hafif destek alarak parmak ucunuza kalkın, 30 sn bekleyin, eski halinize geri dönün
	Masadan hafif destek alarak topuklarınızın üstünde durun, 30 sn bekleyin, eski halinize geri dönün
	Ayna karşısında durun, postürünüzü düzeldin, 1 dak. bu şekilde durduktan sonra, hayalinizde postürünüzü canlandırarak 1 dak. daha gözü kapalıyken durmayı sürdürün
	Aynısını çok yumşak bir yüzeye tekrar edin
	Ayna karşısında durun, küçük bir objeyi başınızın üstünde tutarak o objeyi dairesel olarak çevirirken aynaya bakmaya devam edin
	Aynısını gözleriniz kapalıyken tekrarlayın
	Elinizde bir kitab alın, kollarınızı öne doğru açın, kitabı okumaya başlarken, sonra yavaş şekilde kitabı kendinize yaklaştırın, tekrar yavaş yavaş uzaklaştırın (kitabı okumayı sürdürürken)
	Elinizde bir kitab alın, kitabı sağa ve sola doğru hareket ettirirken okumayı sürdürün
	Yukarıdaki iki hareketi çok yumşak zeminde tekrarlayın

Hareket halindeyken	Gözlerini hedefe fikse ederek yerinizde adımlayın
	Sandalyeden destek alarak parmak ucuna yükselin
	Sandalyeden destek alarak topuklarınızın üstünde durun
	Gözleriniz kapalı adımlayın
	Başınızı sağa ve sola döndürerek adımlayın
	Kitap okurken adımlayın
	Çok yumşak zeminde adımlayın
	Bakışınızı bir hedefe fikse ederek 5 adım öne ve arkaya yürüyün
	Gözünüz kapalı 5 adım öne ve geriye yürüyün
	Kitap okuyarak 5 adım öne ve arkaya yürüyün

İnstrumental rehabilitasyon

Rehabilitasyonun başlıca amaçlarından biri sensör ikameleri geri kazandırmaktır. Egzersiz tedavisinin mekanik fazındaki mantıkla yola çıkarak Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) cihazı da vestibüler rehabilitasyonda kullanım alanına girmektedir. TENS yüzey elektrodları ile sinir ve kas stimülasyonu sağlayan non-invaziv cihazdır (12).

Vestibüler elektrik stimülasyonunun (VES), servikospinal refleks etkisine benzer mekanizmayla alt ekstremite nöronlarında uyarılabilirliği etkilediği düşünülmektedir. Akut vestibüler semptomlar mastoid bölgesine verilen elektrik stimülasyonu ile baskılanabilmektedir. Vestibüler elektrik stimülasyonu için ortalama frekans 80Hz, süre 100 msn olan modüle bifazik ve asimetrik kare dalga akım kullanılır (26). Egzersiz tedavisinin sibernetik fazındaki mantığa dayanarak postüral kontrol görsel uyarı veren cihazlar ile yapılabilmesi vestibüler rehabilitasyonda postürografi ve sanal gerçeklik tedavisini popüler hale getirmektedir.

Posturografi eğitimi

Denge sistemlerinin temeli prensibi duruş salınımının takibi ve basınç merkezinin yer değiştirme paterninin belirli platformdaki sensörler ile ölçümüne dayanmaktadır. Posturografi cihazlarında ölçümler vücudun farklı açılarla yaptığı salınımların fizik kuralları ile değerlendirilerek matematiksel olarak formüle edilmesine dayanmaktadır. Düşme riskini hesaplayabilen postürografi cihazları terapist için büyük kolaylık sağlar. Postürografi değerlendirilmesi bir platform ve bağlantılı bir bilgisayar ekranında vücut ağırlık merkezinin yansıtılarak görsel geribildirim alınan Balance Master-Neurocom, Tetrax vb gibi cihazlar ile yapılır. Bu cihazlar rehabilitasyonda tanısal işlemlerin yanı sıra, egzersiz amaçlı da kullanılabilir, postüral instabilite durumunda hastaya geribildirim sağlayabilir, hastanın verilerine göre hastaya özgü tedavi programları hazırlanabilir, tedavi süreci takip edilebilir ve etkinliği değerlendirilebilir.

Postürografi cihazlarının pratikte kullanımını kısıtlayan faktörler de mevcuttur:

- ✓ Cihazların maliyetinin büyük olması
- ✓ Aynı anda sadece bir kişinin programa alınabilmesi
- ✓ Cihaz üzerinde edinilen becerileri günlük hayata aktarımının zorluğu

Sanal gerçeklik eğitimi

Sanal gerçeklik kullanımının temel mekanizması, retinal kaymaya neden olan ve vestibüler adaptasyonu tetikleyen görsel çevrelerin, cihazın oluşturduğu sanal çevreler ile kullanımıdır.

6. Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik, katılımcılarına gerçekmiş hissi veren, bilgisayarlar tarafından yaratılan dinamik bir ortamla karşılıklı iletişim olanağı tanıyan, üç boyutlu bir benzetim modelidir. Bu

özellikler sanal gerçekliği eğitim, endüstri, uzay mühendisliği , sağlık vs gibi pek çok alanda kullanılmaya uygun kılınmaktadır (28).

Sanal ortam olarak da nitelendirilebilen sanal gerçeklik, herhangi bir yerde olmayı hissettiren ve bunun için duyu organlarımıza çeşitli uyarılar (görsel, ışık, ses vb.) sağlayan üç-boyutlu bilgisayar simülasyonudur. Gelişim süreci içerisinde sadece görüntü algılama (görsel uyarı) teknolojisi olmaktan çıkarak müdahale edilebilir ve yapılan etkilerin sonuçlarının da aynı anda alınabildiği bir teknoloji haline gelmiştir.

Bazı çalışmalar bu sistemlere ‘Interactive computer play’ (ICP) adı verir (29).

İlk sanal gerçeklik cihazı 1950’ci yıllarda kullanılan tiyatro makinesidir (Sensorama).

Morton Heiling tarafından geliştirilmiş, ses, titreşim, rüzgar, görme ve koku gibi duyuların kombinasyonunu kullanmaktaydı. Aynı yıllarda SG sistemleri ABD ordusu ve uçak endüstrisi tarafından da kullanılmaya başlanılmıştır (30).

SG kavramı ilk kez 1980’li yıllarda Jaron Lanier tarafından tanıtılmıştır. Bilgisayar mühendisi olan Lanier kullanıcının dış dünya ile etkileşimini özel cihazlarla sanal ortama aktaran bilgisayar programı tasarlamıştır.

Bilgisayar sistemlerinin yazılım özelliklerine bağlı amaçlanan rehabilitasyon programına yönelik tedavi sağlamaktadır. Bu ortamlar bazen sadece basit bir mouse, joystick’den bazen ise sensörler, kameralar veya haptic (dokunmatik) feedback gibi kompleks cihazlar ile yönetilebilirler (31).

Kullanılan ölçerler, insan vücudunun verdiği hareket, ısı ve tepkiler algılayan sensörler, eldiven joystickler, kameralar, gelişmiş görüntüleme sistemleri, titreşim ve darbe sağlayıcılar, üç boyutlu ses sistemleri gibi bir çok donanım sanal gerçekliği bugün olduğu konuma getirmiştir (32).

Sanal gerçeklik uygulamalarının rehabilitasyonda kullanımı diğer alanlara göre daha yeni bir kavramdır. Sanal gerçeklik tedavisi, klasik egzersizlerden farklı olarak, sanal ortam dahilinde gerçekleşen farklı bir rehabilitasyon yöntemidir. Modern teknoloji gerçeğe çok yakın sanal ortamlar ve sensör uyarılar oluşturabilmekte, kullanıcının bu uyarılara verdiği fiziksel (motional) yanıtı monitöre aktarabilmektedir. Bu özellikleri konservatif tedavilerden farklı olarak uyarıcı ve eğlenceli ortamlar oluşturarak, kişilerin ilgi ve motivasyonlarını kullanarak, görev bazlı tekniklerle çalışma imkânı sunan bir yöntemdir.

Sanal rehabilitasyonun tüm formlarında gözlenen en önemli avantajı interaktivite ve hasta motivasyonudur.

Geleneksel tedavilere göre, sanal gerçeklik ile rehabilitasyonun tekrar, performansa dair geri bildirim ve motivasyon sağlamasının avantajlı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca aktif katılım gerektiren bir çalışma olması nedeniyle geleneksel tedavilere tamamlayıcı yönde hasta ve terapist potansiyel yararlar sunar (33).

Aktif kullanımın pasif kullanıma kıyasla motor öğrenme ve kortikal reorganizasyonu daha etkili bir şekilde tetiklediği düşünülüyor (31).

Eğlenceli ve interaktif şekilde desenlenmiş oyunların diğer üstünlüğü ise bir üst seviyeye geçebilme olanağı ile hastaların performanslarını geliştirme motivasyonunu arttırarak daha iyi sonuçlar elde etmek heyecanı sunmasıdır. Ayrıca terapistin manipülasyon yetkisi ile hastaların bireysel ihtiyaç ve taleplerine göre çeşitli senaryolar üretilebilir.

Sanal gerçekliğin rehabilitasyonda kullanımında amaç:

- 1) Fonksiyonel kapasiteyi geliştirmek
- 2) Hastaların çevresel ve sosyal entegrasyonunu arttırmak
- 3) Hastaların tedaviye uyumunun azaltılmasına ve sıkılmasına neden olan tekrarlayıcı hareketlerin aksine rehabilitasyonun eğlenceli oyunlar eşliğinde ve tedaviye yüksek uyum şeklinde sürdürülmesidir.

6.1. Sanal gerçeklik ile rehabilitasyonda temel kavramlar

Rehabilitasyonda sanal gerçeklik kullanımının aşağıdaki belirtilen üç temel kavramına önem verilmektedir:

a) Tekrarlayıcı uygulama şekli:

Tekrarlama fonksiyonel ve motor becerilerin öğrenilmesi kolaylaştırır ve artırır.

b) Duyusal uyarılar:

Rehabilitasyon hastalarında multisensorial uyarılar çok önemlidir. Farklı kanalların uyarılması sinir ağlarının maksimum gelişimine neden olmaktadır ve sanal gerçeklik ile oluşan ortamlar beynin reorganizasyonunu hızlandırmak için çok sayıda motor ve sensör uyarı sağlayabilmektedir.

c) Kullanıcı motivasyonu:

Hastaların tedavi odaklı aktivitelerini daha eğlenceli ve ilgi çekici ortamlarda gerçekleştirmesi tedaviye uyum ve devamlılık açısından olumlu sonuçlar vermektedir (35).

Kullanıcı ile bilgisayar arasındaki ilişkiye göre (Wang ve Reid, 2011) sanal gerçeklik sistemleri 3 grupta sınıflandırılabilirler:

- 1) Duruş odaklı: Bu tip etkileşim sisteminde bir referans nokta belirlenerek gerçek zamanlı olarak monitöre aktarılır
- 2) Geribildirim odaklı: Bu sanal gerçeklik sistemi genellikle tek boyutlu olup kantitatif değişiklik göstermektedir
- 3) Haptik (dokunsal) uyaran odaklı: İnsan ve bilgisayar etkileşim sisteminin bu tipi haptik uyaranlarla birlikte sanal ortam kullanım özelliği mevcuttur ve bu durum kullanıcının sanal ortamdaki mekanik uyarıları algılamasının sağlamaktadır. Kullanıcı tüm somatosensoriyel uyaranlar ile gerçek zamanlı olarak sanal gerçeklik geribildirimini yaşar. SG sistemleri çoğunlukla duyuşal unsurlarına göre kamera-tabanlı ve sensör-tabanlı sistemler olarak kategorize edilebilirler;

Kamera-Tabanlı Sistemler

Kamera tabanlı sistemlerde hareket veya video yakalama işlevleri bir veya birden çok kamera kullanarak sağlanır. Hareketi renk, işaretleyiciler veya insan vücudunun dış hatları ile saptarlar. Daha sonra görüntüleri yeniden yapılandırıp bir avatar ile temsil ederler veya kullanıcının görüntüsünü yakalayıp sanal çevre içerisine yerleştirirler.

Rehabilitasyon amacıyla ilk geliştirilen sistemlerden biri GestureTek IREX® (GestureTek, Toronto, Ontario, Canada) sistemidir. Kullanışsız işaretleyiciler veya cihazlara gereksinim olmadan kullanıcının görüntüsünü yakalayan ve üçüncü kişi perspektifinden sanal ortam içerisine aktaran bu sistem daha sonra geliştirilecek olan düşük maliyetli SG sistemlerinin temelini oluşturmuştur.

Motek Medical Firması tarafından geliştirilen CAREN (Bilgisayar Destekli Rehabilitasyon Sanal Çevresi) sistemi ise kişinin entegre yürüyüş bandı üzerindeki hareketlerini sekiz kamera ile algılar. Bu sistem katılımcının görüntüsünü birinci kişi perspektifinden, büyük oval bir projeksiyon ekranında sanal ortam içerisinde izlemeye imkan sağlayan rehabilitasyon amaçlı üretilen bir başka sistemdir.

Yine rehabilitasyon amacıyla üretilmiş özgün olarak alt veya üst ekstremita hareketlerini sanal çevre içerisine aktaran sistemler de mevcuttur (SeeMeTMBrontes Processing vb)

Ancak rehabilitasyon amacıyla üretilmiş SG sistemlerinin dışında eğlence için üretilmiş, ev kullanımına uygun ve ticari olarak daha yaygın dağıtım ağına sahip SG sistemlerinin rehabilitasyona adaptasyonu oldukça kolay olmuştur. Bu kapsamda NintendoWii®, Microsoft Xbox Kinect® ve Sony Playstation IIT® gibi markaların eğlence sektöründeki gayretleri

rehabilitasyon alanında da oldukça geniş bir kullanım alanı bulmuş ve etkinlikleri bir çok akademik çalışma ile ortaya konmaya çalışılmıştır. Her ne kadar rehabilitasyon amacıyla üretilmemiş olsalar da, daha ucuz, kolay kullanılabilir ve kolay ulaşılabilir olması, satışa hazır oyun sistemlerine olan ilgiyi arttırmıştır. Artan ilgi sonrasında bu sistemlere uygun arttırılmış kamera sayısı ve rehabilitasyon ilişkili sanal çevre ve oyunlar geliştirilerek rehabilitasyona yönelik araştırmalarda kullanılmıştır (36).

Sensör-Tabanlı (Haptik) Sistemler

Sensör tabanlı (haptik) sistemler hareketi hissetmek ve SÇ içinde canlandırmak için bir dış iskelet veya donanımlı bir robotik ara birim kullanırlar. Bu sistemler dokunma hissini (haptik) dahil ederek görsel ve işitsel geri bildirimi güçlendirebilir özelliklerdedir. Robotik dış iskelet kullanarak lokomasyonu hedefleyen Lokomat™ (Hocoma) ve RoboGait™ (BAMA) vb. cihazlar veya üst ekstremité rehabilitasyonuna özgün çalışmayı hedefleyen Armeo™ (Hocoma), HapticMASTER™ (FCS Robotics) vb. cihazlar kendi amaçlarına uygun sanal çevreyi ve arayüzü üreterek SG ile entegre edilmiş sistemlerdir. Robotik rehabilitasyon alanı yüksek doğrulukta veri yakalama ve kaydedebilme özelliği sayesinde, kullanılan yöntemin etkinliğini göstermede oldukça başarılı olmuştur (36).

Nintendo Wii (N-Wii), Sony eye-toy kamera, cyber eldiven kullanımı, Sony Playstation, Microsoft X-Box 360 kullanımı sanal gerçeklik uygulamaları için sıklıkla kullanılan yöntemlerden olup, literatürde nörolojik etkilenimi olan hastalarda farklı etkilerine dair bilgiler yer almaktadır (37).

Rehabilitasyonda sanal gerçeklik tedavi amacıyla kullanılan Wii Nintendo firmasının geliştirdiği ve 17 Kasım 2006 tarihinde piyasaya sürmüş olduğu oyun konsoludur (38).

Nintendo® Wii, denge, aerobik kapasite ve kas gücünü artırmak için tasarlanmış, kablosuz uzaktan kontrol edilebilir özellikte, denge tahtası ve görüntü ekranından oluşan, kişi ile bireysel çalışma imkânı sunan bir tedavi metodudur. Nintendo Wii, sistem konsolu, denge platformu (WDT), aktivite kontrolü sağlayan kumanda (WKK) (200 g, 160 mm × 40 mm × 30 mm ebatlarında) ve hareketlerdeki değişimi algılayan sensörden oluşmaktadır.

Wii oyun konsolunun aksesuarlarından biri WDT dört adet AA (1,5 W) kalem pille çalışmakta ve bluetooth ile oyun konsoluna bağlanmaktadır. 51.1 x 31.6 x 5.32 cm ebatlarında yaklaşık 3.5 kg ağırlığındadır . Denge Platformunun ağırlık merkezi ve denge ölçümü yapabilen ve değişimini saptayan dört basınca duyarlı sensörü vardır.

Yapılan çalışmalar Wii denge tahtasının ayakta durmada yerçekimi merkezinin nereden geçtiğini ölçmek için yeterli bir araç olduğunu göstermiştir.

Clark ve ark. Wii denge tahtasının diğer kuvvet plakası üreten araçlara benzer ham vücut ağırlık merkezi verilerini alması özelliği ile test-tekrar test güvenilirliğinin mükemmel olduğunu ve Wii denge tahtasının postürel kontrolü geliştirmek amacıyla kullanılabileceğini göstermişlerdir (39).

Nintendo Wii çeşitli oyun yazılımları vardır. Bunlardan biri Hiroshi Matsunaga tarafından geliştirilmiş Wii Fit™ yazılımıdır.

Bu yazılımın içerisinde yoga, güçlendirme egzersizleri, aerobik egzersizler ve denge eğitimi gibi seçenek egzersiz grupları bulunmaktadır. Denge eğitimi içinde ‘Ski Slalom’, ‘Soccer Heading’, ‘Penguin Slide’, ‘Thightrope Walking’, ‘Ski Jumping’, ‘Balance Bubble’ ‘Snowboard Slalom’ ve ‘Table Tilt’ oyunları kullanılır. Wii Fit™ yazılımındaki oyunlardan Balance Buble ve Table Tilt çok yönlü ağırlık aktarımı ile oynanabilmektedir (40).



Tablo 6. Nintendo-Wii oyun örnekleri (32)

Aktivite Tipi	Aktivite Tanımı	Terapatik Amaç	Verilen Uyarı
 Kayak Slalom Çalışması	Birey karşısına çıkan engellere sağa ve sola slalom yaparak çarpmadan ve gösterilen hedef doğrultusunda ilerleyerek oyunu tamamlar.	Gövde kontrolü, sağa ve sola ağırlık aktarma, kalça-diz-ayak bileği kontrolünün sağlanması.	En hızlı sürede en az hata yaparak oyunu tamamlamak.
 İp Üzerinde Yürüme	Birey Nintendo Denge platformu üzerinde sağa ve sola ağırlık aktararak ip üzerinde karşıdan karşıya verilen sürede geçmeye çalışır. Karşısına çıkan engelleri ise kalça ve diz fleksiyonu ile aşar.	Postüral kontrolün artırılması, dinamik dengenin sağlanması, ağırlık aktarması.	Karşılaşılan engelleri atlamak için üst ekstremiteler kullanımı ve düzgün ağırlık aktarımını uyarmak.
 Tilt Table-Denge Tahtası	Birey sanal denge tahtası üzerinde öne arkaya, sağa ve sola ağırlık aktararak denge tahtasının kontrolünü sağlarken tahta üstündeki topları boşluğa atar.	Stabil olmayan zemin üzerinde gövde kontrolünün sağlanması, dinamik denge eğitimi.	Stabilite limitlerinin aşılması yönünde uyarı vermek.
 Heading-Kafa İle Topa Vurma	Birey platform üzerinde karşıyandan gönderilen topu karşılamaya çalışırken diğer cisimlerden de kaçmaya çalışır.	Gövde kontrolü, sağa ve sola ağırlık aktarma ve vücut farkındalığının sağlanması, görsel algının artırılması.	Puan toplamak için uygun cisme doğru vücudun yönlendirilmesini uyarmak.

III-Amaçlar

Kronik tek taraflı vestibüler hipofonksiyon her hangi (sağ veya sol) vestibüler sinirde dengesiz çalışma sonucunda gelişen klinik durumdur. Çoğu zaman vertigo, bulantı, dengesizlik gibi semptomlar eşlik etmektedir. 1 aydan daha uzun sürede şikayetleri devam eden hastalara vestibuler rehabilitasyon programı (iyileşme sürecini hızlandırmaktadır) uygulanmaktadır. Rehabilitasyonda amaç bakışı stabilize etmek, postural kontrolü sağlamak ve genel fiziksel kondisyonu düzeltmektir. Vestibüler kaybın türüne, semptomlara ve fonksiyonel kapasiteye bağlı olarak uygun egzersiz seçilir. Bu hastalarda anksiyete ve gerilim gibi bozukluklar yaygın olduğundan tedaviye gevşeme egzersizleriyle başlanır. Son zamanlar rehabilitasyonda kullanılmağa başlanan yöntemlerden biri de görsel uyarılar ile yapılan egzersiz tedavisidir. Yapılan çalışmalarda Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyon tedavisinde görsel uyarı (sanal gerçeklik) ile yapılan egzersiz tedavisinin tedaviye uyum sağlamada, denge ve yürüme hızı değerlendirilmelerinde anlamlı fayda sağladığı görülmüştür (1).

Çalışmamızda akut dönemi geçirmiş tektaraflı vestibuler hastalıkların neden olduğu diziness ve denge bozukluğu rehabilitasyonunda görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliğini araştırmak hedeflendi.

IV-Hastalar ve Yöntemler

A. Çalışmanın Tasarımı

1.Çalışmanın Türü

Prospektif, randomize ve kontrollü olarak planladığımız, tez çalışması Ekim 2017 ve Haziran 2018 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tek merkezli olarak yürütüldü.

Çalışma için, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. Etik Kurul'a araştırmacıların özgeçmişi ve çalışmada kullanılacak yöntemler hakkında bilgi verildi, ayrıca hazırlanan "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" ile hasta değerlendirme ve takip formlarının örnekleri kurula sunuldu. (Bakınız ek-1)

2.Çalışmanın Amacı

Çalışmamızda amacımız akut dönemi geçirmiş tek taraflı vestibüler hastalıkların neden olduğu dizziiness ve denge bozukluğu rehabilitasyonunda görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliğini ortaya koymaktır.

3. Hasta Seçimi

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Vertigo Polikliniği'ne dizziiness ve denge bozukluğu şikayeti ile başvuran, ve akut dönemi geçirmiş tek taraflı vestibüler hipofonksiyon olduğu kanıtlanan ve çalışmaya alınma kriterlerine uyan 100 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya alınma ve alınmama kriterleri aşağıda sunulmuştur. Çalışmaya başlamadan önce hastaların ayrıntılı anamnezi alındı, kas iskelet sistemi muayenesi ve nörolojik muayeneleri yapıldı.

Dahil Edilme Kriterleri

- ✓ Çalışmaya kliniğimize bir aydan uzun süredir baş dönmesi şikayeti olan 18-65 yaş arasında olan,
- ✓ Tek taraflı vestibüler hipofonksiyon (vestibüler nörit, Menier hastalığı, yaşa bağlı baş dönmesi şikayeti olan, cerrahi travma sonrası baş dönmesi yaşayanlar),
- ✓ Diğer konservatif tedavi yöntemlerinin uygulanmasına rağmen şikayetlerinin devam eden hastalar dahil edilmiştir.

Dışlanma Kriterleri

- ✓ Santral nedenli vertigo olması (Muayene sırasında gerekli görülenler Nöroloji ve KBB AD tarafından değerlendirilecek),
- ✓ Hikayelerinde ortostatik hipotansiyon, psikosomatik bozukluk, kalp hastalığı, serebrovasküler hastalık, migren, diabetes mellitus, ciddi anemi (şüphe varlığında bakılacak (Hgb 10 altı)) tümöral hastalığı olanlar,
- ✓ Direkt grafilerde ileri evre servikal spondiloz olanlar
- ✓ Baş ve boyun bölgesine yönelik majör cerrahi girişim öyküsü olanlar
- ✓ Egzersizi tolere edemeyen hastalar

4. Demografik Özellikler

Hastaların anamnezi alınarak yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi ve meslek gibi demografik özellikleri sorgulanmış, ek hastalık öyküsü, gördüğü tedavi yaklaşımları gibi tıbbi özgeçmişleri belirlenmiştir.

5. Araştırma Örneklemi ve Randomizasyon

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Vertigo Polikliniği'ne vertigo, dizziiness ve denge bozukluğu şikayeti ile başvuran ve akut dönemi geçirmiş tektarafl vestibuler hipofonksiyon olduğu kanıtlanan ve çalışmaya alınma kriterlerine uyan 100 hasta randomize seçilerek dahil edilmiştir.

Gerekli örneklem sayısı daha önceki çalışmalar baz alınarak yapılan güç analizi ile belirlenmiştir.

- ✓ Anlamlılık düzeyi: 0,05
- ✓ Güç: %80
- ✓ Güven düzeyi: %95

Her grup için minimum gerekli kişi sayısı: 45 olarak hesap edilmiştir. Her grup için dahil edilecek kişi sayısı %10 fire verileceği göz önünde bulundurularak 50 kişi olarak belirlenmiş ve çalışmaya alınma kriterlerine uyan hastalar başvuru sırasına göre numaralandırıldıktan sonra bilgisayar programı ile 2 gruba randomize edilmiştir (2x50).

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Vertigo Polikliniği'ne dizziiness ve denge bozukluğu şikayeti ile başvuran, ve akut dönemi geçirmiş tek taraflı vestibuler hipofonksiyon olduğu kanıtlanan ve çalışmaya alınma kriterlerine uyan 100 hasta dahil edildi. Hastalara araştırmanın amacı, süresi ve uygulama yöntemi hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verilerek onayları alındıktan sonra “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” imzalatılacaktır. Araştırmada veri kayıpları olabileceği göz önünde bulundurularak her bir gruba 50 kişi alındı. Hastalar başvuru sırasına göre 1:1 yöntemiyle 2 gruba ayrıldı. Hastalar polikliniğe başvuru sırasına göre numaralandırıldıktan sonra bilgisayar programı ile 2 gruba randomize edildi. Biyostatistik AD'da yapılan power analizi sonucunda gerekli örneklem sayısı daha önceki çalışmalar baz alınarak başlangıç ölçüm ile 8ci haftadaki ölçümün önemli olduğu düşünülerek, %95 güven düzeyinde, %80 güç ile 1.22 ± 0.22 , 1.31 ± 0.20 olan senaryoda birkaç kişinin çalışma dışı kalacağı da öngörülerek her bir grupta 50 kişi alınması uygun görülmüştür.

6.Araştırma Yöntemi

Birinci gruba 45 dakika tedavi süresi olacak şekilde haftada 2 gün, 8 hafta, toplam 16 seans görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisi uygulandı. İkinci gruba ise haftada 5 gün iki ay boyunca, her seansı 30 dakika olmak üzere ev egzersiz programı verildi; İlk seans araştırmacı gözetiminde hastanede grup olarak yapıldı.

Daha önce de belirtildiği gibi ev egzersiz programı vestibüler rehabilitasyonun ayrılmaz parçası olduğundan dolayı her iki grubun protokolünde de yer alması düşünüldü.

Her iki grubun hastalarına da tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 3 ay sonra tüm ölçütler tekrarlandı. Değerlendirmede VAS, Dizziness handicap inventory, Berg denge testi, Romberg testi ve TUG testi uygulandı.

B. Uygulanan Tedaviler

1-Ev egzersiz tedavisi

Hastalar bazı egzersizleri evde de devam etmesi rehabilitasyonun etkinliğini arttıran faktörlerdendir. Terapist hasta için en önemli ve evde gözetim gerektirmeden yapabileceği hareketleri ev egzersiz programı olarak düzenler. Bizim çalışmamızda da unilateral vestibüler hipofonksiyon rehabilitasyonunda kullanılan egzersiz protokolü haftada 5 gün iki ay boyunca, her seansı 30 dakika olmak üzere verilmiştir.

Bunun yanında bütün hastalara kaçınılması gereken aktiviteler anlatılmıştır. Yapılan her egzersiz kontrol çizelgesine işaretlenmiş, ilk seans araştırmacı gözetiminde hastanede grup olarak yapılmış, motivasyon ve kontrol amacı ile hastalar haftada bir telefonla aranarak takip edilmiştir.

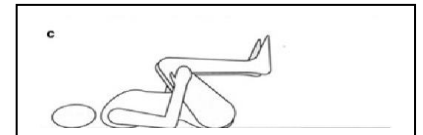
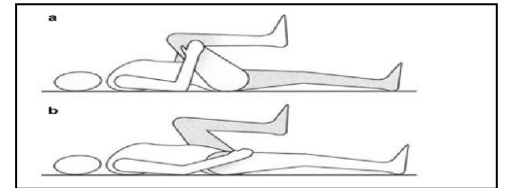
1. hafta egzersizleri (günde 8-10 kez) (12)

1. Nefes kontrolü ile relaksasyon egzersizi;

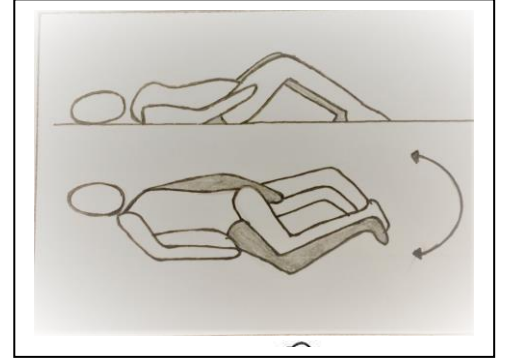
Derin nefes almayı takiben güçlendirilmiş nefes verin

2. Sağ dizinizi göğsünüze karşı çekin, sonra sağ dizinizi uzatarak, sol dizinizi göğsünüze çekin (a, b)

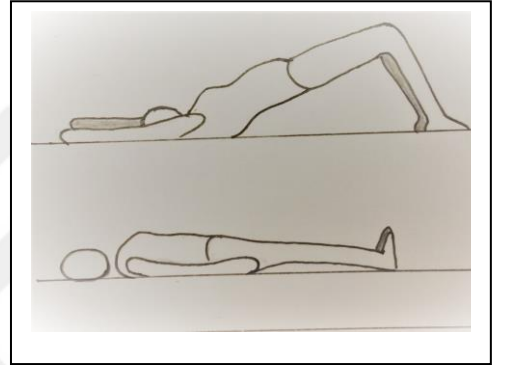
3. Ellerinizi de bir miktar destek vererek her iki dizinizi göğsünüze çekin (c)



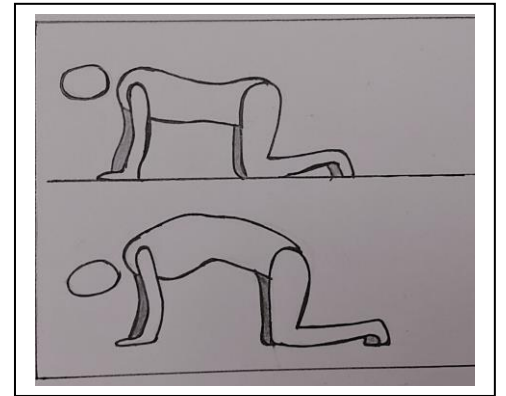
- 4. her iki diz inizi bükerek ve sırt üstü pozisyonda kalçanızı sağa ve sola döndürün



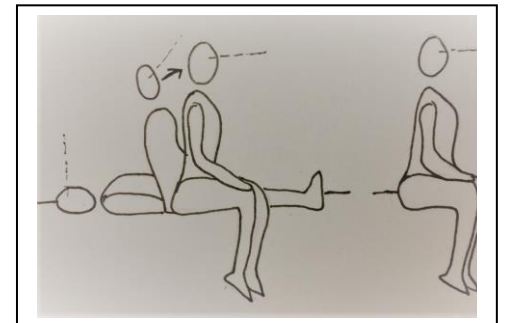
- 5. Kolları arkaya doğru, kalçanızı kaldırın, kalçanızı indirirken kollar yana pozisyona getirin



- 6. Kedi pozunda durun, nefes alırken sırt kavisini hiperkifoza, nefes verirken hiperlordoz (kambur) yapmaya çalışın



- 7. Belirli bir hedefe bakarken yatar pozisyondan oturur pozisyona geçin



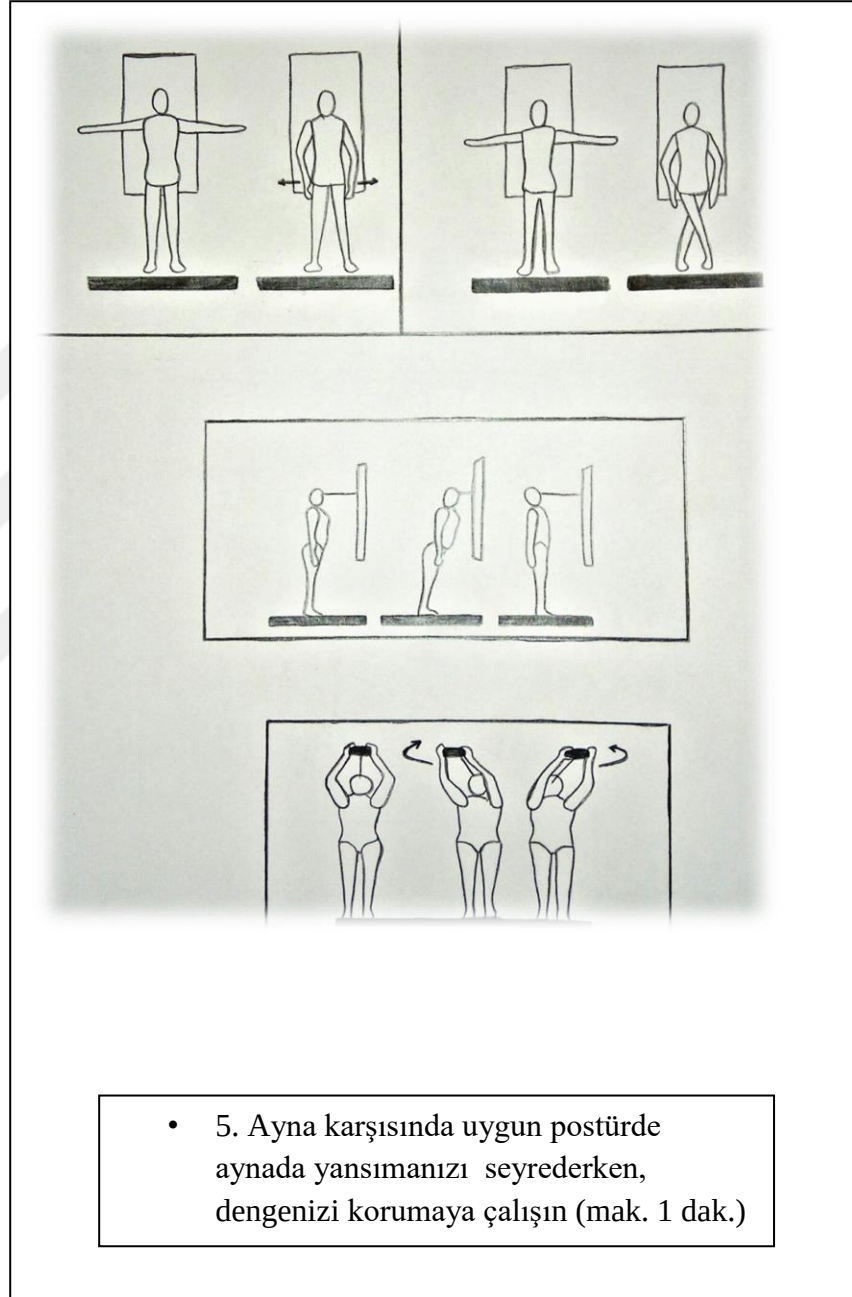
2. hafta egzersizleri:

- 1. Sünger minder üzerinde oturarak aynada postürünüzü düzeltin, 1 dak. böyle oturduktan sonra, 1 dak. daha gözü kapalıyken oturmayı sürdürün

- 2. Ayna karşısında dengeli şekilde durun (a), sağa ve sola ağırlık aktarın (b), sonra terapistin itmesine karşı (c) ve bacaklar çarpazken (d) dengenizi sürdürmeye devam edin

- 3. Stabil pozisyondan öne doğru ağırlık aktarıp tekrar stabil pozisyona geri dönün

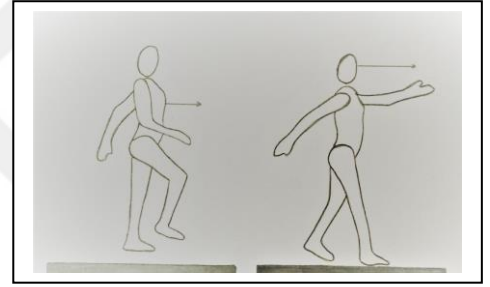
- 4. Küçük bir objeyi başı üstünde tutun, sonra objeyi dairesel olarak çevirirken aynaya bakmaya devam edin



3. hafta egzersizleri:

- 1. Sünger minderde otururken kolları öne açıkken elinizde bir kitap okumaya başlayın, sonra yavaş şekilde kitabı kendinize yaklaştırıp, tekrar yavaş yavaş uzaklaştırın (kitap okumayı sürdürürken)

- 2. Gözlerini karşıda bir noktaya fikse ederek yerinizde adımlayın



- 3. Kitap okurken adımlayın

2. Görsel uyarı (sanal gerçeklik) ile yapılan egzersiz tedavisi

Sanal gerçeklik, katılımcılarına gerçekmiş hissi veren, bilgisayarlar tarafından yaratılan dinamik bir ortamla karşılıklı iletişim olanağı tanıyan, üç boyutlu bir benzetim modelidir. Son zamanlar sanal gerçeklik uygulamalarının rehabilitasyonda kullanımı yaygın hale gelmektedir. Rehabilitasyonda kullanım alanlarından biri de vestibüler rehabilitasyondur. Sanal gerçeklik tedavisi, klasik egzersizlerden farklı olarak, sanal ortam dahilinde gerçekleşen farklı bir rehabilitasyon yöntemidir.

Geleneksel tedavilere göre, sanal gerçeklik ile rehabilitasyonun tekrar, performansa dair geri bildirim ve motivasyon sağlamasının avantajlı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca aktif katılım gerektiren bir çalışma olması nedeniyle geleneksel tedavilere tamamlayıcı yönde hasta ve terapist potansiyel yararlar sunar.

Rehabilitasyonda sanal gerçeklik tedavi amacıyla kullandığımız Wii, Nintendo firmasının geliştirdiği ve 17 Kasım 2006 tarihinde piyasaya sürmüş olduğu oyun konsoludur (38).

Nintendo ® Wii, denge, aerobik kapasite ve kas gücünü artırmak için tasarlanmış, kablosuz uzaktan kontrol edilebilir özellikte, denge tahtası ve görüntü ekranından oluşan, kişi ile bireysel çalışma imkânı sunan bir tedavi metodudur. Nintendo Wii, sistem konsolu, denge platformu (WDT), aktivite kontrolü sağlayan kumanda (WKK) (200 g, 160 mm × 40 mm × 30 mm ebatlarında) ve hareketlerdeki değişimi algılayan sensörden oluşmaktadır.

Wii oyun konsolunun aksesuarlarından biri WDT dört adet AA (1,5 W) kalem pille çalışmakta ve bluetooth ile oyun konsoluna bağlanmaktadır. 51.1 x 31.6 x 5.32 cm ebatlarında yaklaşık 3.5 kg ağırlığındadır . Denge Platformunun ağırlık merkezi ve denge ölçümü yapabilen ve değişimini saptayan dört basınca duyarlı sensörü vardır.

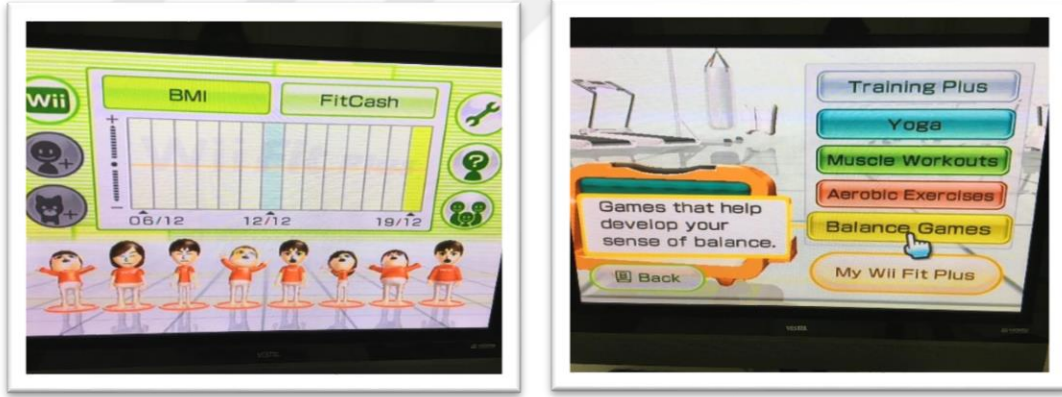
Nintendo Wii çeşitli oyun yazılımları vardır. Bunlardan biri Hiroshi Matsunaga tarafından geliştirilmiş Wii Fit™ yazılımıdır (Şekil 10).

Şekil 10. Nintendo Wii ekipmanları; Nintendo Konsolu, kumanda, denge platformu.



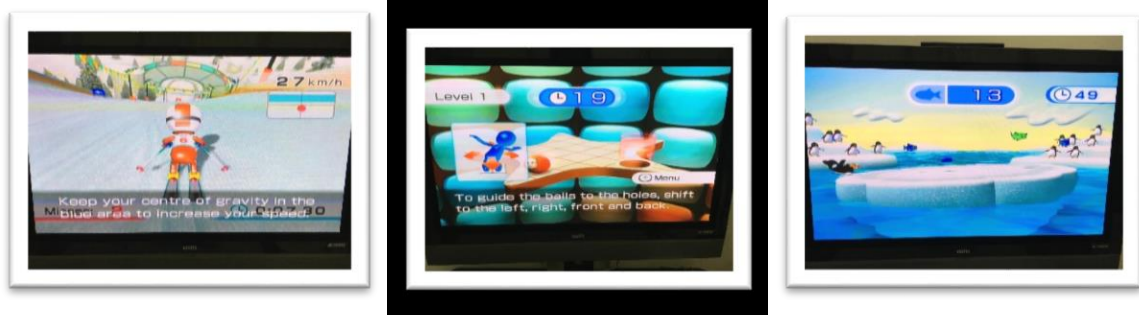
Bu yazılımın içerisinde yoga, güçlendirme egzersizleri, aerobik egzersizler ve denge eğitimi gibi seçenek egzersiz grupları bulunmaktadır (Şekil 11).

Şekil 11. Wii Fit ekranı.



Sanal gerçeklik ile rehabilitasyon amacıyla Nintendo Wii cihazının Wii Fit™ yazılımındaki denge egzersizleri grubundaki tüm oyunlar, 30 dak. süreyle, haftada 2 gün, 8 hafta boyunca, toplam 16 seans uygulandı (Şekil 12).

Şekil 12. ‘Penguin Slide’ ‘Snowboard Slalom’ ve ‘Table Tilt’ oyunları.



Şekil 13. Nintendo Wii Fit oyunu ile vestibüler rehabilitasyon



C. Değerlendirme ve Takip

1. Baş Dönme Şiddetinin Değerlendirilmesi:

Baş dönme şiddetinin değerlendirmesinde “Visuel Analog Skala (VAS)” kullanılarak, 10 cm’ lik çizelge üzerinde kişilerin, baş dönme şiddetini göstermeleri istenmiştir. ‘Bas dönme şikayetinizin şiddeti ne kadar?’ sorusuna “0” baş dönmesi hiç yok ile “10” baş dönmesi çok şiddetli arasında hastanın kendi şikayetine uygun olan kısmını işaretlemesi istendi

2. Baş Dönmesinin Günlük Sıklığının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda hastaları baş dönmesinin günlük sıklığı soruldu. Hastaya son bir hafta içinde hissettiği baş dönmesinin günlük sıklığı soruldu. Yanıtlar 1-Sürekli, 2- çoğu zaman, 3- ara sıra, 4- nadiren şeklinde idi. Değerlendirmeler TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay’da yapıldı.

3. Baş Dönmesinin Atak Sıklığının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda hastaları baş dönme atağının sıklığı soruldu. Hastaya son bir hafta içinde hissettiği baş dönme atağının sıklığı soruldu. Yanıtlar 1-aylık, 2-haftalık, 3- günlük, 4- yok şeklindeydi. Değerlendirmeler TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay'da yapıldı.

4. Dizziness Handicap Inventory (DHI)

DHI, baş dönmesi ve denge bozukluğu şikayeti olan hastalarda yaşam kalitesinin etkilenme derecesini, emosyonel durumunu ve fonksiyonelliğini gösteren, hasta için doldurulması ve anlaşılması zor olmayan bir skaladır. Newman ve Jacobson tarafından geliştirilmiş form baş dönmesi ile ilgili sorunları değerlendiren 25 başlık içermektedir (41). Dokuz soru fonksiyonel, dokuz soru emosyonel, yedi soru ise fiziksel durumu sorgulamaktadır. Sorular hayır, bazen, evet seçeneklerinden birinin işaretlenerek cevaplanmaktadır. Değerlendirmede hayır cevabı 0 puan, bazen cevabı 2 puan evet cevabı ise 4 puan, olarak hesaplamaya katılmaktadır. Buna göre 36 puan fonksiyonel durum sorgusundan, 36 puan emosyonel durumdan, 28 puan ise fiziksel durum sorgusundan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirme yapılmaktadır. Yüksek değerler bozukluğun daha ağır olduğunu göstermektedir. 0-30 puan arası hafif şiddette yetersizlik, 31-60 puan arası orta şiddette yetersizlik, 61-100 puan arası ise şiddetli yetersizliği ifade etmektedir.

DHI formunun Türk versiyonunun güvenilirlik ve geçerlilik çalışması Ellialtıoğlu ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (42). Çalışmamızda yaşam kalitesinin değerlendirilmesi TÖ, TS 2.ay, TS 3. ay'da DHI'nın hastalar tarafından doldurulmasıyla gerçekleştirildi (bakınız; Ek-II).

5. Fonksiyonel mobilite:

Tez çalışmamızda fonksiyonel mobilitayı değerlendirmek için *Timed Up&Go* (TUG) (Zamanlı Kalk ve Yürü) testi kullanıldı. Bu testte hastanın oturur pozisyondan kalkarak üç metrelik mesafeyi gidip, geri dönme süresi saniye olarak ölçülür. Hastaların TUG testi ile değerlendirmek için üç metrelik mesafenin bitiş yerini belirtmek amacıyla net bir işaretleyici bulunmalı ve standart kollu sandalye bulunulmalı, hasta alışmış olduğu ayakkabılarını giymiş olmalı, eğer ambulasyon için yardımcı cihaz kullanımı varsa (*walker*, *kanedyen* gibi) test sırasında da kullanılmalıdır (78).

6. Klinik denge testi:

✓ Berg Denge Testi

Berg denge testi, düşme riskini belirlemek için, hastaların 14 farklı aktivite sırasında denge

durumlarını devam ettirip veya ettiremeyeceklerini gösteren geçerlilik, güvenilirliği yüksek bir testtir. Test desteksiz oturmak, oturur pozisyonundan ayağa kalkma, yerden bir cisim almak, desteksiz ayakta durmak, kendi etrafında 360 derece dönme vs gibi günlük yaşam aktivitelerini içerir. Berg denge testinde her görev 0 “yapamaz”; 4 “bağımsız ve güvenli yapar” olmak üzere puanlanır. Maksimum toplam puan 56’dır, yüksek puanlı sonuçlar daha iyi dengeyi gösterir (79).

Berg denge testinin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Şahin ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (62).

✓ Romberg Testi

Romberg testi iyi bilinen ve basit bir test olup sık kullanılmaktadır. Hasta ayakları bitişik, kolları yanda ayakta tutulur. Eğer stabil ise, emniyete alınarak, gözlerini de kapatması istenir. Hastanın bir yana doğru devrilemesi veya sallanmaya başlaması testin pozitif olduğunu gösterir. Periferik vestibüler hastalıklarda belirgin şekilde hasta tarafa düşme olur.

Kullanılan değerlendirme parametreleri ve takip planı Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7. Kullanılan değerlendirme parametreleri ve takip planı

	Yöntem	TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay
Baş dönme şiddeti (VAS)	VAS (10cm)	+	+	+
Baş dönme sıklığı	Atak sıklık Günlük sıklık	+	+	+
Günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi	Dizziness handicap inventory	+	+	+
Denge değerlendirilmesi	Berg denge testi Romberg testi	+	+	+
Yürüyüş değerlendirilmesi	TUG testi	+	+	+

D. İstatistiksel Analiz

Tüm verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) programının 22.0 Versiyonu, Armonk, NY: IBM Corp. kullanıldı.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde nonparametrik testlerde, medyan değerleri, en düşük, en yüksek değerleri; parametrik testlerde ise ortalama $\pm$ standart sapma değerleri kullanıldı.

Verilerin normal dağılımını değerlendirmek için örnekleme büyüklüğü de göz önünde bulundurularak *Shapira-Wilk testi* kullanıldı. Gruplar arası homojenitenin incelendiği başlangıç değerlendirilmesi için dağılımı normal olan değişkenler için *İndependent t testi*, dağılımı normal olmayan değişkenler için ise *Mann Whitney U* yada *Ki Kare testi* kullanıldı.

Üç bağımlı değişkenlerin grup içi karşılaştırılmalarında Friedman testi kullanıldı ve istatistiksel olarak anlamlı değişikliklerin saptandığı zaman, bu farklılıkların hangi değerlendirilmeler arasında olduğunu belirtmek amacıyla *Wilcoxon Signed Ranks testi* kullanıldı.

Tedaviden önce ve sonraki değerler arasındaki farklar hesaplandı, bu farkların gruplar arası karşılaştırılması için *Mann Whitney U testi* kullanıldı.

Tüm değerler için anlamlılık değeri $p < 0,05$ ve iki yönlü kabul edildi.

V- BULGULAR

A- Katılımcılar

1. Çalışma Dışı Bırakılanlar

Araştırmaya 100 hastanın [(TG, n= 50) ve (KG, n=50)] katılımı ile başlandı. Tablo

6.1’de belirtildiği gibi çalışmanın devamında TG’den 5 hasta (TG, n=5), KG’den 8 hasta (KG, n=8) toplam 13 hasta yetersiz takip nedeniyle araştırma dışı bırakıldı.

Çalışmanın bitiminde toplam 87 hasta [(TG, n= 45, %52) ve (KG, n=42, %48)] ile istatistiksel analiz yapıldı.

Tablo 8-1: Gruplar arasındaki hasta dağılımı; çalışmaya devam eden, çalışma dışı bırakılan hasta dağılımı

Grup	Çalışmaya dahil edilen (n) %	Çalışma dışı kalan (n)	Çalışmaya devam eden (n)
TG	50 (%50)	5	45
KG	50 (%50)	8	42
Toplam	100 (%100)	13	87

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu

B- Demografik Özellikler

1. Yaş

Çalışmaya katılan 100 hastanın yaş dağılımı gruplara göre homojendir. Gruplar arasındaki yaş dağılımı açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. ($p > 0.05$). Yaş aralığına göre gruplar arasında homojenite değerlendirilmesi Tablo 8-2’de gösterilmiştir.

Tablo 8-2: Yaş aralığına göre gruplar arasında homojenite değerlendirilmesi

	Yaş				Independent t test	
	N	Ortalama±SS	Minimum	Maksimum	F	p
TG	50	46±12,08	22,00	65,00	0,265	0,608
KG	50	45±11,6	19,00	70,00		

TG: tedavi grubu, **KG:** kontrol (ev egzersizi) grubu

2. Cinsiyet

Katılımcıların cinsiyet incelemesi yapıldığında çalışmaya katılan 100 hastanın %54’ü (n=54) kadın, %46’sı (n=46) erkek idi. Gruplar incelendiğinde, TG’nun %52’si (n=25) kadın, %48’i erkek (n=24) erkek idi. KG’da ise bu rakamlar sırası ile %56 (n=28) ve %44 (n=22) olarak saptandı. ($p > 0.05$) (Tablo 8-3).

Tablo 8-3: Cinsiyete göre gruplar arasındaki homojenite değerlendirilmesi

Grup	Cinsiyet		
	n	Kadın n(%)	Erkek n(%)
TG	50	26 (%52)	24 (%48)
KG	50	28 (%56)	22 (%44)
Toplam	100	54(%54)	46 (%46)

TG: tedavi grubu, **KG:** kontrol (ev egzersizi) grubu

4. Eğitim Durumu

Hastaların eğitim düzeyi incelendiğinde, çalışmaya katılan 100 hastanın %6’sı (n=6) okur-yazar değil, %4’ü (n=4) okur yazar, %23’ü ilköğretim, %26’sı (n=26) orta öğretim, %40’ı (n=40) yüksek okul mezunuydu. Ayrıntılı değerler Tablo 8-4’de verilmiştir

Tablo 8-4 Eğitim durumu açısından gruplar arasındaki homojenitenin değerlendirilmesi

Grup	N	Okur-yazar değil n(%)	Okur-yazar n(%)	İlkokul n(%)	Orta öğretim n(%)	Yüksek okul n(%)
TG	50	2 (%33)	1 (%25)	10 (%44)	14(%54)	22(%55)
KG	50	4 (%67)	3 (%75)	13 (%56)	13(%46)	18(%45)
Toplam	100	6 (%6)	4 (%4)	23 (%23)	27(%27)	40(%40)

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu

4. Mesleki Durum

Hastalar mesleki durum açısından incelendiğinde; hastaların % 21'i (n=21) masa başı çalışanı, %14'ü (n=14) aynı pozisyonu gerektiren meslek grubu, %33'ü (n=33) ev hanımı, %12'si (n=12) emekli, %4'ü (n=4) işçi, %6'sı (n=6) memur, %4'ü (n=4) profesyonel meslek grubu, %6'sı (n=6) ise diğer meslek grubuna ait idi. Ayrıntılı değerler Tablo 8-5'de verilmiştir.

Tablo 8-5. Mesleki durum açısından gruplar arasındaki homojenitenin değerlendirilmesi

Grup	n	Masa başı çalışan	Aynı pozisyonda çalışan	Ev hanımı	Emekli	İşçi	Memur	Profesyonel meslek	Diğer
TG	50	14 (%66,7)	6 (%42,9)	11 (%33,3)	9 (%75)	2 (%50)	2 (%34)	2 (%50)	4 (%67)
KG	50	7 (%33,3)	8 (%57,1)	22 (%66,7)	3 (%25)	2 (%50)	4 (%66)	2 (%50)	2 (%33)
Toplam	100	21	14	33	12	4	6	4	6

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu

C- Başlangıç Değerlendirmesi

1. Vizüel Analog Skala ile değerlendirilen baş dönme şiddeti

Çalışmayı tamamlayan 87 hastanın tedavi öncesi baş dönme şiddetinin (VAS) gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 8-6'da verilmiştir.

Tablo 8-6: Gruplar arası tedavi öncesi VAS değerlerinin karşılaştırılması

Grup	Tedavi Öncesi VAS				Mann-Whitney U test	
	N	Ortanca	Minimum	Maksimum	Z	p
TG	50	8,00	5,00	10,00	-1,149	0,251
KG	50	8,00	1,00	10,00		

TG: tedavi grubu, **KG:** kontrol (ev egzersizi) grubu

2. Atak süresi (dakika)

Hastaların baş dönme atak süreleri değerlerinin karşılaştırılmasında tedavi öncesi iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 8-7’de verilmiştir.

Tablo 8-7: Tedavi öncesi değerlendirmede atak süresi açısından gruplar arası homojenitenin değerlendirilmesi

Grup	Baş dönme atak süreleri				Mann-Whitney U testi	
	N	Ortalama $\pm$ SS(dk.)	Minimum	Maksimum	z	p
TG	50	411 $\pm$ 1071,08	0,30	5760	-0,287	0,774
KG	50	281 $\pm$ 753,61	0,10	4320		

TG: tedavi grubu, **KG:** kontrol (ev egzersizi) grubu

3. Günlük Sıklık

Hastaların baş dönme şikayetlerinin günlük sıklık değerlerinin karşılaştırılmasında tedavi öncesi iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 8-8’de verilmiştir.

Tablo 8-8: Tedavi öncesi değerlendirmede günlük sıklık açısından gruplar arası homojenitenin değerlendirilmesi

grup	n	Sürekli	Çoğu zaman	Ara sıra	Nadiren
TG	50	10 (%20)	16 (%32)	23 (%46)	1 (%2)
KG	50	6 (%12)	21(%42)	22(%44)	1 (%2)
Toplam	100	16 (%16)	37 (%37)	45(%45)	2(%2)

TG: tedavi grubu, **KG:** kontrol (ev egzersizi) grubu

4. Baş dönme süresi

Çalışmaya katılan hastaların şikayetlerinin başlangıç süresi açısından değerlendirilmesinde toplam 100 hastanın %9'nun (n=9) baş dönme süresi haftalar, %22'nin (n=22) aylar, %69'nun (n=69) ise yıllar olarak saptanmıştır. Hastaların baş dönme şikayetlerinin başlama süresi açısından dağılımı Tablo 8-9' da özetlenmiştir.

Tablo 8-9: Tedavi öncesi değerlendirmede hastaların baş dönme şikayetlerinin başlama süresi açısından gruplar arası homojenitenin değerlendirilmesi

Grup	n	Haftalar	Aylar	Yıllar
TG	50	4 (%45)	14(%64)	32(%46)
KG	50	5 (%55)	8(%36)	37(%54)
Total	100	9(%9)	22(%22)	69(%69)

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu

5. Atak sıklık

Çalışmaya katılan hastaların atak sıklık süreleri (1-aylık, 2-haftalık, 3- günlük, 4- yok) ile yapılan değerlendirilmesinin sonucunda gruplar arası anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Sonuçlar ayrıntılı olarak Tablo 8-10'da verilmiştir.

Tablo 8-10: Atak sıklık sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Grup	n	Günlük	Haftalık	Aylık
TG	50	25 (%50)	15 (%30)	10 (%20)
KG	50	23 (%46)	12(%24)	15 (%30)
Toplam	100	48(%48)	27 (%27)	25(%25)

6. Berg Denge Testi

Çalışmaya katılan hastaların Berg Denge Testi açısından değerlendirilmesinin iki grup arası karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Detaylar Tablo 8-11'de özetlenmiştir.

Tablo 8-11: Berg denge Testi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

	TG	KG	Mann-Whitney U testi	
			z	p
Ortanca	46,5	46,0	-0,553	0,580
Minimum	35,0	35,0		
Maksimum	56,0	56,0		

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu

7. Kalk ve Yürü Testi (saniye)

Çalışmaya katılan hastaların tedavi öncesi kalk ve yürü testi değerlendirilmesi sonucuna göre iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Ayrıntılı bilgi Tablo 8-12’de özetlendirilmiştir.

Tablo 8-12: Kalk ve Yürü Testi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması (saniye olarak)

	TG	KG	Mann-Whitney U testi	
			z	p
Ortalama±SS	11,44±2,05	12,04±2,49	1,246	0,213
Minimum	8,0	8,0		
Maksimum	16,0	19,0		

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu

8. Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket skoru değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan hastaların DHI ile yapılan değerlendirilmesinin sonucunda gruplar arası anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Sonuçlar ayrıntılı olarak Tablo 8-13’de verilmiştir.

Tablo 8-13: Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket skoru sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

	TG	KG	Mann-Whitney U testi	
			z	p
Ortanca	65	69	0,583	0,560
Minimum	10	16		
Maksimum	96	96		

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu

9. Romberg Testi

Çalışmaya katılan hastaların Romberg testi ile yapılan değerlendirilmesinin sonucunda gruplar arası anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Sonuçlar ayrıntılı olarak Tablo 8-14’de verilmiştir.

Tablo 8-14: Romberg testi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Romberg test sonucu	n	TG	KG	Ki- Kare Testi	
				χ^2	p
Pozitif	58	33 (%66)	25 (%50)	1,005	0,315
Negatif	42	17 (%34)	25 (%50)		

D. Tedavi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

1. Vizüel Analog Skala ile değerlendirilen baş dönme şiddeti

a. Grup İçi Karşılaştırma

TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda VAS değerlerinin grup içi karşılaştırmasında Friedman Testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay VAS değerlerinde düşüş saptandı ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı idi.

TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay ölçümleri arasındaki değişikliklerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptandığından ölçümler arasında ikili karşılaştırmalar Wilcoxon signed Ranks testi ile analiz edildi. TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,885$; $p < 0,001$), TÖ ile TS3.ay ($z = -5,889$; $p < 0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 8-15’de verilmiştir.

Tablo 8-15: Her iki grupta TÖ, TS 2.ay ve TS 3.ay değerlendirilmesi arasında VAS değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay	Friedman testi
TG	ortanca	8,0	3,0	4,0	$p < 0,001^*$
	minimum	5,0	0	0	
	maksimum	10,0	6,0	6,0	
KG	ortanca	8,0	5,0	5,0	$p < 0,001^*$
	minimum	1,0	1,0	1,0	
	maksimum	10,0	9,0	9,0	

İlki karşılaştırma (Wilcoxon Signed Ranks Testi)						
	TÖ-TS 2.ay		TÖ-TS3.ay		TS2.ay-TS3.ay	
	z	p	z	p	z	P
TG	-5,885	$< 0,001^*$	-5,889	$< 0,001^*$	-1,732	0,083
KG	-4,619	$< 0,001^*$	-4,597	$< 0,001^*$	-0,302	0,763

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

Wilcoxon Signed Ranks Tesi: ikili karşılaştırmalar **TÖ:** Tedavi öncesi **TS 2.ay:** Tedavi sonrası 2.ay kontrolü **TS 3. ay:** Tedavi sonrası 3.ay kontrolü

b.Gruplar Arası Karşılaştırma

(1) Vizüel Analog Skala ile değerlendirilen baş dönme şiddeti

Her iki grup için VAS değerlerinin, TÖ, TS 2.ay ve TS 3.ay kontrolü VAS değerleri farkı hesaplandı. Hesaplanan VAS puan farkları açısından gruplar arası karşılaştırılmada Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlara bakıldığında, TÖ ve TS 2.ay VAS değerlerinde anlamlı fark saptandı ve bu fark istatistiksel olarak çok ileri düzeyde idi. Sonuçlar Tablo 8-16’de ve Grafik 1’de verilmiştir.

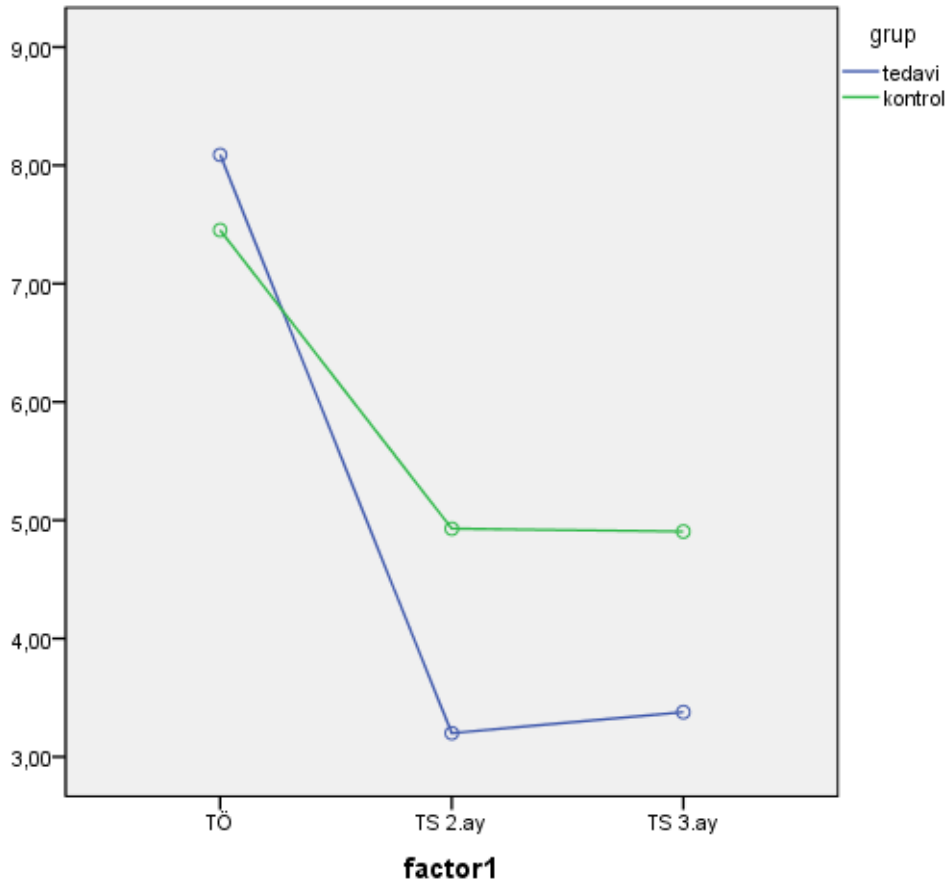
Tablo 8-16: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda VAS değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

VAS		TG(n=45)	KG(N=42)	Mann-Whitney U testi	
				z	P
TS 2.ay-TÖ	Ortanca	5,0	2,5	-5,060	<0,001*
	Minimum	2,0	-7,0		
	Maksimum	10,0	8,0		
TS3.ay-TÖ	Ortanca	5,0	2,5	-4,449	<0,001*
	Minimum	2,0	-7,0		
	Maksimum	10,0	8,0		
TS3.ay-TS2.ay	Ortanca	0	0,0	1,875	0,061
	Minimum	-4,0	-1,0		
	Maksimum	1,0	1,0		

TG: tedavi grubu, **KG:** kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi **TS 2.ay:** Tedavi sonrası 2.ay kontrolü **TS 3. ay:** Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.**VAS:** Vizüel analog skala

Grafik 1: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda VAS değerleri değişimleri



2. Atak süresi (dakika)

a. Grup İçi Karşılaştırma

TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda atak süresi değerlerinin (dakika ile) grup içi karşılaştırmasında Friedman Testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2. ay, hem de TS 3.ayda atak süresinde düşüş saptandı ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı idi. Ölçümler arasında ikili karşılaştırmaların sonucuna göre tedavi grubunda TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,843$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -5,842$, $p < 0,001$), kontrol grubunda TÖ ile TS 2.ay ($z = -4,082$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -3,929$, $p < 0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu. Detaylı sonuçlar Tablo 8-17’de verilmiştir.

Tablo 8-17: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda atak süresi değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay	Friedman testi
TG	ortalama $\pm$ SS(dk.)	411 $\pm$ 1071	10 $\pm$ 28,68	10,4 $\pm$ 24,81	$p < 0,001^*$
	minimum	0,30	0	0	
	maksimum	5760	180	150	
KG	ortalama $\pm$ SS(dk.)	281 $\pm$ 753	87,5 $\pm$ 307,98	87,18 $\pm$ 307,98	$p < 0,001^*$
	minimum	0,10	0,05	0,05	
	maksimum	4320	1440	1440	

İlki karşılaştırma (Wilcoxon Signed Ranks Testi)						
	TÖ-TS 2.ay		TÖ-TS3.ay		TS2.ay-TS3.ay	
	z	p	z	p	z	p
TG	-5,843	$< 0,001^*$	-5,842	$< 0,001^*$	-0,533	0,594
KG	-4,082	$< 0,001^*$	-3,929	$< 0,001^*$	-0,060	0,953

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

b.Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grup için atak sürelerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrolü atak süreleri farkı hesaplandı. Hesaplanan atak süresi değerleri arasındaki farklılıklar açısından grupların karşılaştırılmasında Mann- Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında atak sürelerinin TÖ, TS 2.ay ve TS 3.ay değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$). Fakat sonuçlar doğrultusunda yapılan grafikte istatistiksel anlamlı fark saptanmasa bile TG’nun KG’na kıyasla atak süresinde daha fazla düşüş görülmektedir. Sonuçlar Tablo 8-18 ve ve Grafik 2’de verilmiştir.

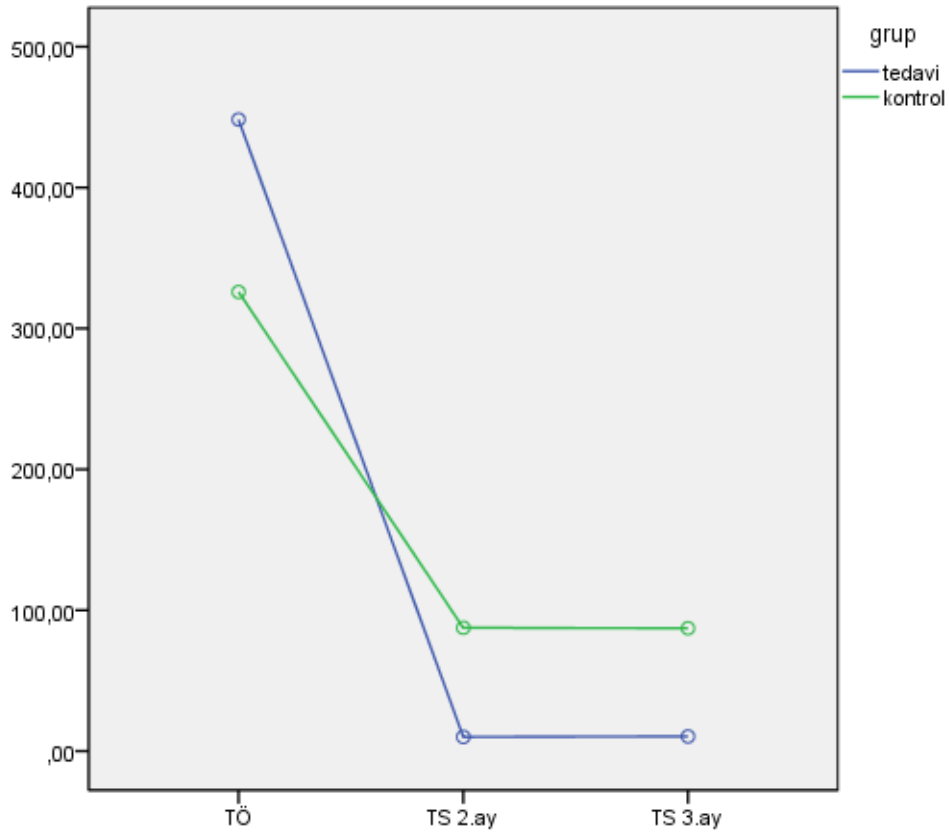
Tablo 8-18.TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda atak süresi değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Atak süresi		TG(n=45)	KG(N=42)	Mann-Whitney U testi	
				z	p
TS 2.ay-TÖ	Ortalama±SS(dk.)	4382±1101	238,3±831,30	-1,058	0,290
	Minimum	0,20	-1435		
	Maksimum	5580	4305		
TS3.ay-TÖ	Ortalama±SS(dk.)	437,92±1104	238,71±831,34	-1,122	0,262
	Minimum	0,20	-1435,0		
	Maksimum	5610	4305		
TS3.ay-TS2.ay	Ortalama±SS	-0,3244±6,83	0,3357±5,45	0,480	0,631
	Minimum	-29,50	-10,0		
	Maksimum	30	30,0		

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

Grafik 2: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda atak süresi değerleri değişimleri



3. Berg Denge Testi

a. Grup İçi Karşılaştırma

Çalışmaya devam eden hastaların TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ay Berg Denge testi ölçümlerinin grup içi karşılaştırılmasında TÖ verilere göre, hem TS 2.ay, hem de TS 3.ayda Berg Denge testi değerlerinde artış saptandı ve bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi. Ölçümler arası ikili karşılaştırmaların sonucuna göre (Wilcoxon Signed Ranks testi) TÖ ile TS 2.ay ve TÖ ile TS 3.ay arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu ($p < 0,001$). Sonuçlar Tablo 8-19’de ve verilmiştir.

Tablo 8-19: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Berg Denge Testi değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay	Friedman testi
TG	ortanca	46,5	54	54	$p < 0,001^*$
	minimum	35	45	45	
	maksimum	56	56	56	
KG	ortanca	46	53	53	$p < 0,001^*$
	minimum	35	42	38	
	maksimum	56	56	56	

İkili karşılaştırma (Wilcoxon Signed Ranks Testi)						
	TÖ-TS 2.ay		TÖ-TS3.ay		TS2.ay-TS3.ay	
	z	p	z	p	z	p
TG	-5,724	$< 0,001^*$	-5,719	$< 0,001^*$	-0,749	0,454
KG	-5,458	$< 0,001^*$	-5,577	$< 0,001^*$	-1,327	0,183

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

Wilcoxon Signed Ranks Tesi: ikili karşılaştırmalar **TÖ:** Tedavi öncesi **TS 2.ay:** Tedavi sonrası 2.ay kontrolü **TS 3. ay:** Tedavi sonrası 3.ay kontrolü

b.Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grup için de Berg Denge testi değerlerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrolü farkı hesaplandı. Hesaplanan Berg Denge testi puanları arasındaki fark açısından grupların karşılaştırılmasında Mann- Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar değerlendirildiğinde Berg Denge Testi’nin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$). Ayrıntılı sonuçlar Tablo 8-20’de verilmiştir.

Tablo 8-20.TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Berg Denge Testi değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Berg Denge Testi		TG(n=45)	KG(N=42)	Mann-Whitney U testi	
				z	p
TS 2.ay-TÖ	Ortanca	6,0	5,0	-0,273	0,785
	Minimum	-3,0	0,0		
	Maksimum	20	15,0		
TS3.ay-TÖ	Ortanca	6,0	6,0	0,004	0,997
	Minimum	0,0	-1,0		
	Maksimum	20,0	15		
TS3.ay-TS2.ay	Ortanca	0,0	0,0	0,563	0,573
	Minimum	-3,0	-4,0		
	Maksimum	3,0	6,0		

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

4. Kalk Yürü Testi (saniye)

a. Grup İçi Karşılaştırma

Çalışmaya devam eden hastaların TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay Kalk Yürü testi değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında Friedman testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay Kalk Yürü Testi değerlerinde düşüş saptandı. Saptanan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi. Ölçümler arasındaki ikili karşılaştırmaların sonucuna göre TG'da TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,875$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -5,873$, $p < 0,001$), KG'da TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,454$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -5,508$, $p < 0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 8-21'da verilmiştir.

Tablo 8-21: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda kalk ve yürü testi değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay	Friedman testi
TG	ortalama±SS	11,44±2,05	8,02±1,51	8,02±1,35	p< 0,001*
	minimum	8	2	4	
	maksimum	16	11	11	
KG	ortalama±SS	12,04±2,49	9,21±1,35	9,19±1,31	p< 0,001*
	minimum	8	6	6	
	maksimum	19	12	12	

İliki karşılaştırma (Wilcoxon Signed Ranks Testi)						
	TÖ-TS 2.ay		TÖ-TS3.ay		TS2.ay-TS3.ay	
	z	p	z	p	z	p
TG	-5,875	< 0,001*	-5,873	< 0,001*	-0,187	0,852
KG	-5,454	< 0,001*	-5,508	< 0,001*	-0,577	0,564

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grup için Kalk Yürü Testi değerlerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrolü farkı hesaplandı. Hesaplanan Kalk Yürü Testi değerleri arasındaki farklılıkların gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar değerlendirildiğinde TUG testinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$). Fakat sonuçlar doğrultusunda yapılan grafikte istatistiksel anlamlı fark saptanmasa bile TG'nun KG'na kıyasla kalk ve yürü test süresinde daha fazla düşüş görülmektedir. Sonuçlar Tablo 5-22'de ve Grafik 5-3'te verilmiştir.

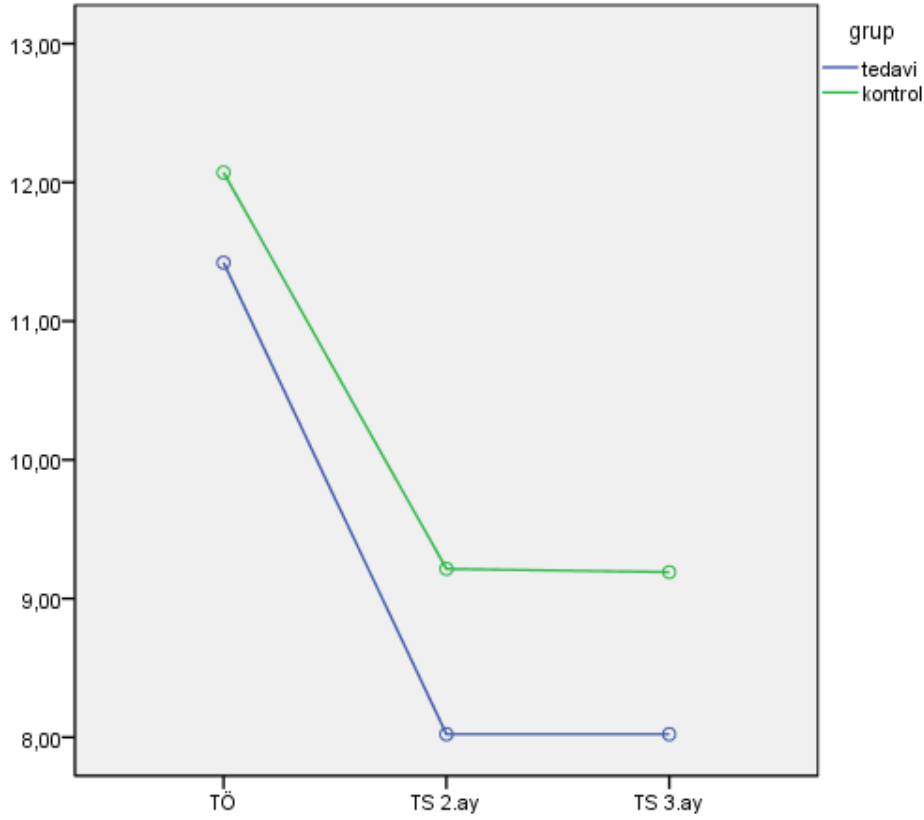
Tablo 8-22: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Kalk Yürü Testi değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Kalk Yürü Testi (san.)		TG(n=45)	KG(N=42)	Mann-Whitney U testi	
				z	p
TS 2.ay-TÖ	Ortalama±SS	3,4±1,46	2,85±1,81	-1,648	0,099
	Minimum	1,0	-1,0		
	Maksimum	8,0	9,0		
TS3.ay-TÖ	Ortalama±SS	3,4±1,51	2,88±1,81	-1,718	0,086
	Minimum	1,0	-1,0		
	Maksimum	8,0	9,0		
TS3.ay-TS2.ay	Ortalama±SS	0,0±1,24	0,0238±0,26	0,567	0,571
	Minimum	-5,0	-1,0		
	Maksimum	6,0	1,0		

TG: tedavi grubu, **KG:** kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi **TS 2.ay:** Tedavi sonrası 2.ay kontrolü **TS 3. ay:** Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

Grafik 3: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Kalk Yürü Testi değerleri değişimleri



5. Günlük sıklık

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Çalışmaya devam eden hastaların TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay şikayetlerin günlük sıklığı (1-aylık, 2-haftalık, 3-günlük, 4-yok) değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında Friedman testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay günlük sıklık değerlerinde düşüş saptandı. Saptanan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0,001$). Ölçümler arasındaki ikili karşılaştırmaların sonucuna göre TG'da TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,148$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -5,273$, $p < 0,001$), KG'da TÖ ile TS 2.ay ($z = -4,170$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -4,542$, $p < 0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 8-23'de verilmiştir.

Tablo 8-23: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda günlük sıklık değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay	Friedman testi
TG	ortanca	2	4	4	p< 0,001*
	minimum	1	2	2	
	maksimum	4	4	4	
KG	ortanca	2	3	3	p< 0,001*
	minimum	1	2	2	
	maksimum	4	4	4	

İliki karşılaştırma (Wilcoxon Signed Ranks Testi)						
	TÖ-TS 2.ay		TÖ-TS3.ay		TS2.ay-TS3.ay	
	z	p	z	p	z	p
TG	-5,148	< 0,001*	-5,273	< 0,001*	-1,667	0,096
KG	-4,170	< 0,001*	-4,542	< 0,001*	-1,633	0,102

TG: tedavi grubu, **KG:** kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi **TS 2.ay:** Tedavi sonrası 2.ay kontrolü **TS 3. ay:** Tedavi sonrası 3.ay kontrolü. 1-aylık, 2-haftalık, 3-günlük, 4-yok

(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grup için günlük sıklık değerlerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrolü farkı hesaplandı. Şikayetlerin günlük sıklık değerleri arasındaki farklılıkların gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar değerlendirildiğinde günlük sıklık değerlerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p< 0,001). Sonuçlar Tablo 8-24’de ve grafik 4’de verilmiştir.

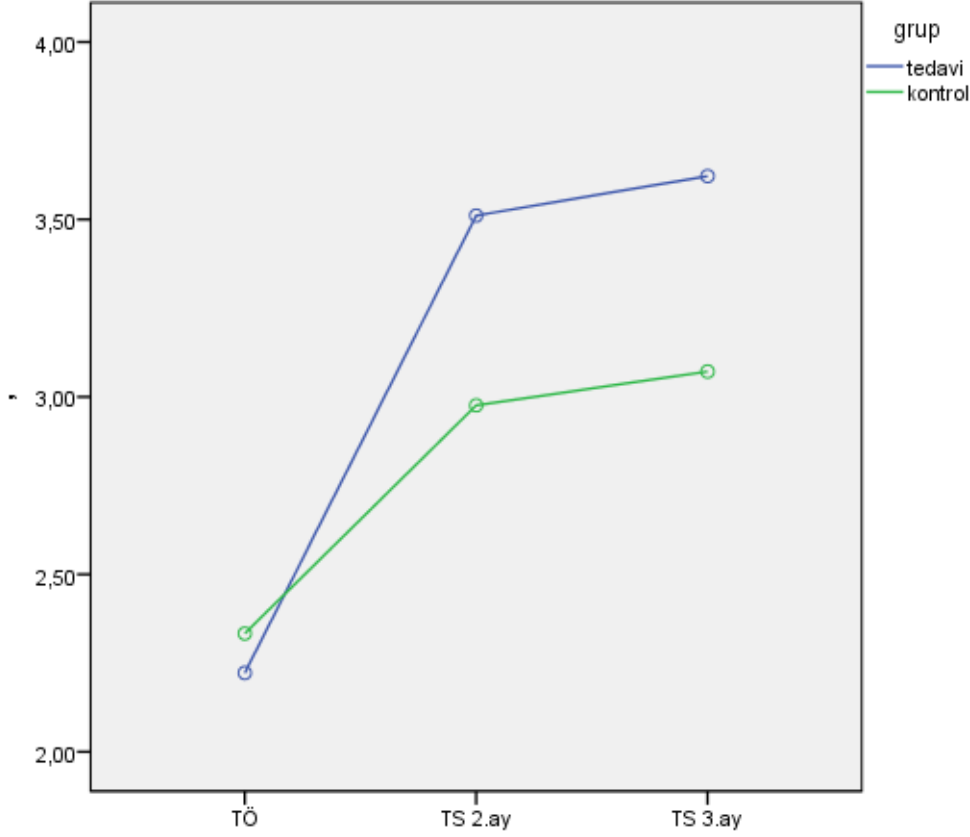
Tablo 8-24: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Günlük Sıklık değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Günlük Sıklık		TG(n=45)	KG(N=42)	Mann-Whitney U testi	
				z	p
TS 2.ay-TÖ	Ortanca	1,0	1,0	-3,148	0,002
	Minimum	-1,0	-1,0		
	Maksimum	3,0	2,0		
TS3.ay-TÖ	Ortanca	2,0	1,0	-3,249	0,001*
	Minimum	0,0	-1,0		
	Maksimum	3,0	2,0		
TS3.ay-TS2.ay	Ortanca	0,0	0,0	-0,273	0,785
	Minimum	-1,0	0,0		
	Maksimum	2,0	2,0		

TG: tedavi grubu, **KG:** kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi **TS 2.ay:** Tedavi sonrası 2.ay kontrolü **TS 3. ay:** Tedavi sonrası 3.ay kontrolü. 1-aylık, 2-haftalık, 3-günlük, 4-yok

Grafik 4: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Günlük Sıklık değerleri değişimleri



6. Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket skoru değerlendirilmesi

(1) Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerlendirilmesi

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Çalışmaya devam eden hastaların TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay şikayetlerin Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında Friedman testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerlerinde düşüş (iyileşme) saptandı. Saptanan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0,001$). Anlamlı çıkan sonuçlar için ikili karşılaştırmalar uygulanmıştır. Sonuçlara bakıldığında hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerlerinde düşüş saptandı ve bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi. Ölçümler arasındaki ikili karşılaştırmaların sonucuna göre TG'da TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,844$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -5,815$, $p < 0,001$), KG'da TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,514$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -5,515$, $p < 0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 8-25'da özetlenmiştir.

Tablo 8-25: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay	Friedman testi
TG	ortanca	69	30	28	p < 0,001*
	minimum	10	2	2	
	maksimum	96	8	78	
KG	ortanca	71	44	42	p < 0,001*
	minimum	16	4	4	
	maksimum	96	82	82	

İliki karşılaştırma (Wilcoxon Signed Ranks Testi)						
	TÖ-TS 2.ay		TÖ-TS3.ay		TS2.ay-TS3.ay	
	z	p	z	p	z	p
TG	-5,844	< 0,001*	-5,815	< 0,001*	-2,437	0,015
KG	-5,514	< 0,001*	-5,515	< 0,001*	-1,268	0,102

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grup için Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerlerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrolü farkı hesaplandı. Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerleri arasındaki farklılıkların gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerlendirilmesinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrollerinin gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$).). Fakat sonuçlar doğrultusunda yapılan grafikte istatistiksel anlamlı fark saptanmasa bile TG'nun KG'na kıyasla Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerlerinde daha fazla düşüş görülmektedir. Sonuçlar Tablo 8-26'de ve grafik 5'de verilmiştir.

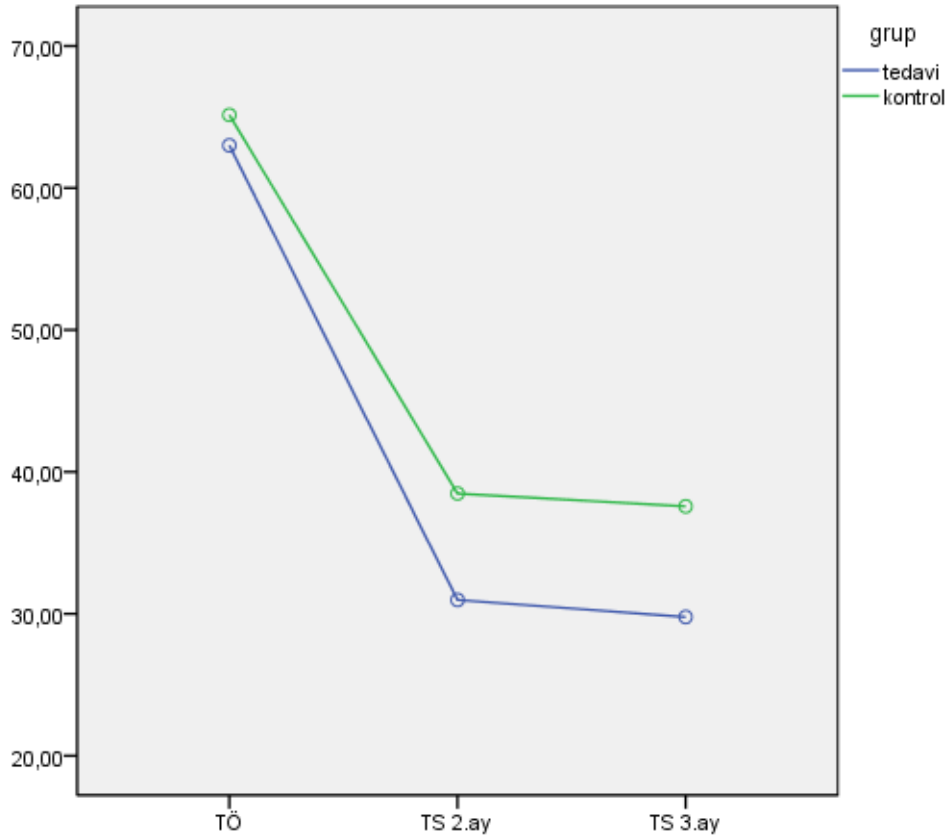
Tablo 8-26: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru		TG(n=45)	KG(N=42)	Mann-Whitney U testi	
				z	p
TS 2.ay-TÖ	Ortanca	32	28	-1,335	0,182
	Minimum	2	0		
	Maksimum	72	54		
TS3.ay-TÖ	Ortanca	32	29	-1,450	0,147
	Minimum	-6	0		
	Maksimum	72	54		
TS3.ay-TS2.ay	Ortanca	0	0	-1,504	0,133
	Minimum	-10	-8		
	Maksimum	12	16		

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

Grafik 5: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerleri değişimleri



(2) Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerlendirilmesi

(1) Grup İçi Karşılaştırma

Çalışmaya devam eden hastaların TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay şikayetlerin Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında Friedman testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket toplam skoru değerlerinde düşüş (iyileşme) saptandı. Saptanan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0,001$). Anlamlı saptanan değerler arasındaki ikili karşılaştırmalar sonucuna göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerlerinde düşüş saptandı ve bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi. Ölçümler arasındaki ikili karşılaştırmaların sonucuna göre TG'da TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,462$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -5,478$, $p < 0,001$), KG'da TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,208$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -5,261$, $p < 0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 8-27'da özetlenmiştir.

Tablo 8-27: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay	Friedman testi
TG	ortanca	16	10	10	$p < 0,001^*$
	minimum	0	0	0	
	maksimum	24	20	22	
KG	ortanca	17	12	12	$p < 0,001^*$
	minimum	0	0	0	
	maksimum	24	20	22	

İlki karşılaştırma (Wilcoxon Signed Ranks Testi)						
	TÖ-TS 2.ay		TÖ-TS3.ay		TS2.ay-TS3.ay	
	z	p	z	p	z	p
TG	-5,462	$< 0,001^*$	-5,478	$< 0,001^*$	-0,372	0,710
KG	-5,208	$< 0,001^*$	-5,261	$< 0,001^*$	-0,140	0,889

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

(2) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grup için Dizziness Handicap Inventory (DHI) anketinin fiziksel durum skoru değerlerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrolü farkı hesaplandı. Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerleri arasındaki farklılıkların gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U

testi kullanıldı. Sonuçlar değerlendirildiğinde Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel grup soruların skorunun değerlendirilmesinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrollerinin gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$). Fakat sonuçlar doğrultusunda yapılan grafikte istatistiksel anlamlı fark saptanmasa bile TG'nun KG'na kıyasla Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerlerinde daha fazla düşüş görülmektedir. Sonuçlar Tablo 8-28'de ve grafik 6'da verilmiştir.

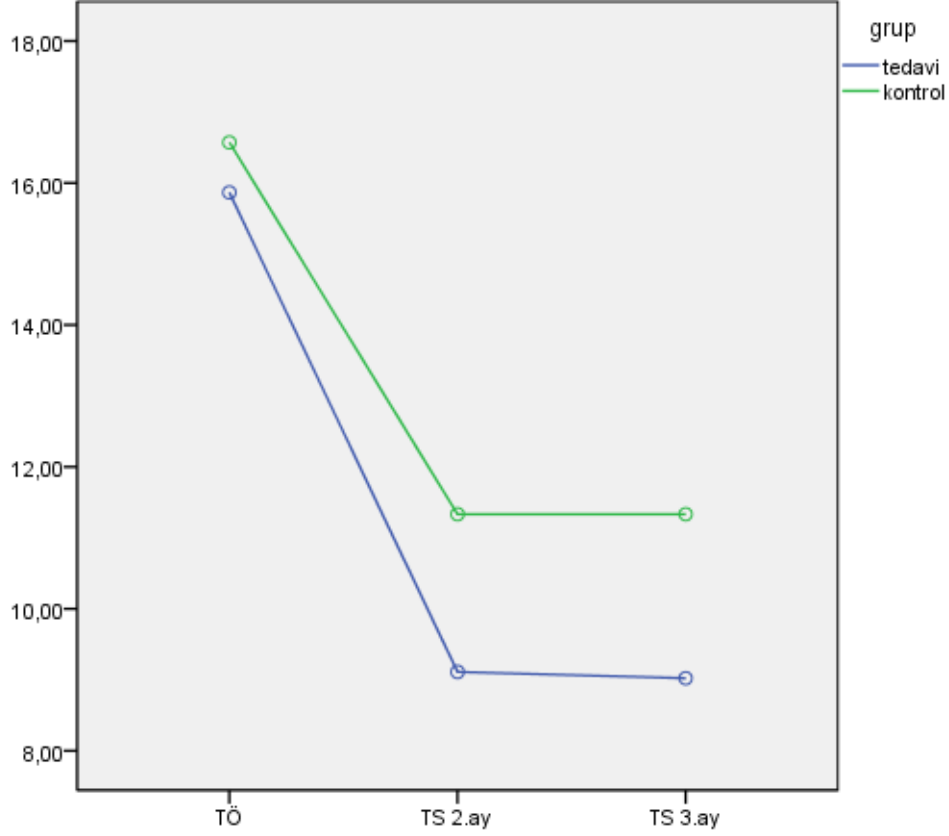
Tablo 8-28: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru		TG(n=45)	KG(N=42)	Mann-Whitney U testi	
				z	p
TS 2.ay-TÖ	Ortanca	6	6	-1,626	0,104
	Minimum	0	0		
	Maksimum	18	12		
TS3.ay-TÖ	Ortanca	6	6	-1,635	0,102
	Minimum	-2	0		
	Maksimum	18	12		
TS3.ay-TS2.ay	Ortanca	0	0	-0,011	0,991
	Minimum	-4	-4		
	Maksimum	4	2		

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

Grafik 6: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel durum skoru değerleri değişimleri



(2) Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel durum skoru değerlendirilmesi

(1) Grup İçi Karşılaştırma

Çalışmaya devam eden hastaların TÖ, TS 2. ay, TS 3. ay şikayetlerin Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel durum skoru değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında Friedman testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2. ay, hem de TS 3. ay Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel grup skoru değerlerinde düşüş (iyileşme) saptandı. Saptanan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0,001$). Anlamlı saptanan değerler arasındaki ikili karşılaştırmalar sonucuna göre TG'da TÖ ile TS 2. ay ($z = -5,770$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3. ay ($z = -5,714$, $p < 0,001$), KG'da TÖ ile TS 2. ay ($z = -5,454$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3. ay ($z = -5,453$, $p < 0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 8-29'da özetlenmiştir.

Tablo 8-29: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel durum skoru değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay	Friedman testi
TG	ortanca	20	6	6	p< 0,001*
	minimum	4	0	0	
	maksimum	34	32	30	
KG	ortanca	20	10	10	p< 0,001*
	minimum	4	0	0	
	maksimum	34	24	24	

İliki karşılaştırma (Wilcoxon Signed Ranks Testi)						
	TÖ-TS 2.ay		TÖ-TS3.ay		TS2.ay-TS3.ay	
	z	p	z	p	z	p
TG	-5,770	< 0,001*	-5,714	< 0,001*	-1,209	0,226
KG	-5,454	< 0,001*	-5,453	< 0,001*	-1,040	0,298

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

(2) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grup için Dizziness Handicap Inventory (DHI) anketinin emosyonel durum skoru değerlerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrolü farkı hesaplandı. Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel grup skoru değerleri arasındaki farklılıkların gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar değerlendirildiğinde Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fiziksel grup soruların skorunun değerlendirilmesinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrollerinin gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$).). Fakat sonuçlar doğrultusunda yapılan grafikte istatistiksel anlamlı fark saptanmasa bile TG'nun KG'na kıyasla Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel durum skoru değerlerinde daha fazla düşüş görülmektedir. Sonuçlar Tablo 8-30'de ve grafik 7 verilmiştir.

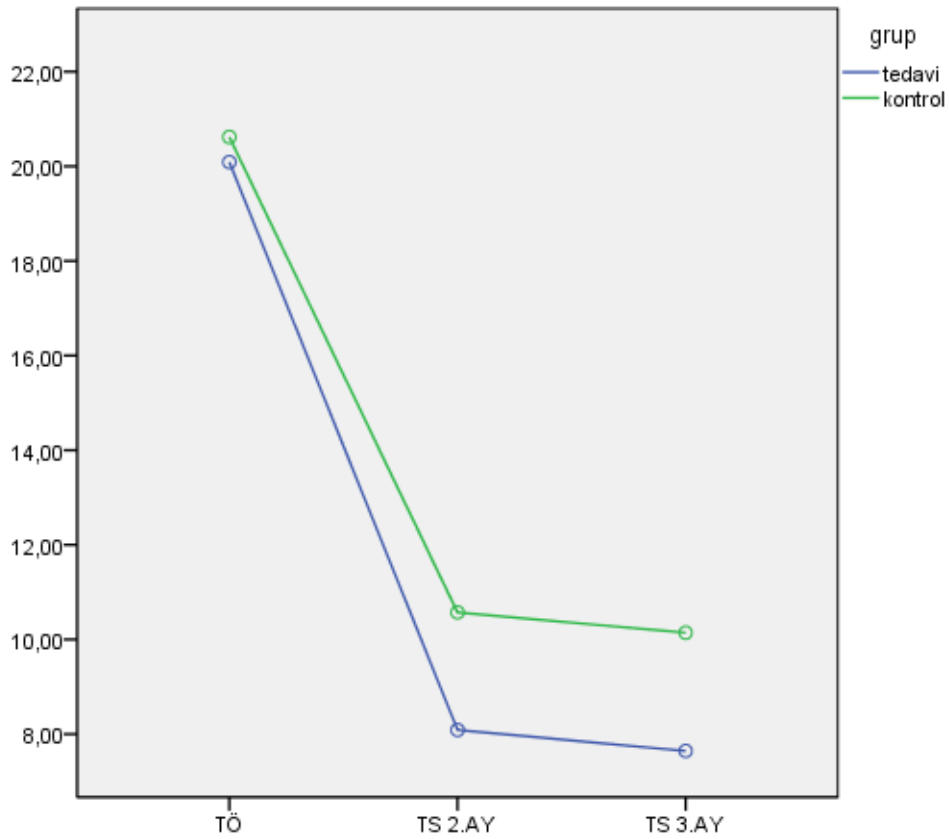
Tablo 8-30: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel durum skoru değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel durum skoru		TG(n=45)	KG(N=42)	Mann-Whitney U testi	
				z	p
TS 2.ay-TÖ	Ortanca	12	10	-1,177	0,239
	Minimum	-2	0		
	Maksimum	30	24		
TS3.ay-TÖ	Ortanca	12	10	-1,097	0,273
	Minimum	-4	0		
	Maksimum	30	24		
TS3.ay-TS2.ay	Ortanca	0	0	-0,178	0,239
	Minimum	-6	-2		
	Maksimum	10	8		

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

Grafik 7: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket emosyonel durum skoru değerleri değişimleri



(2) Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel durum skoru değerlendirilmesi

(1) Grup İçi Karşılaştırma

Çalışmaya devam eden hastaların TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay şikayetlerin Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel durum skoru değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında Friedman testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel altgrup skoru değerlerinde düşüş (iyileşme) saptandı. Saptanan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0,001$). Anlamlı saptanan değerler arasındaki ikili karşılaştırmalar sonucuna göre TG'da TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,577$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -5,761$, $p < 0,001$), KG'da TÖ ile TS 2.ay ($z = -5,480$, $p < 0,001$), TÖ ile TS 3.ay ($z = -5,518$, $p < 0,001$) arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu. Sonuçlar Tablo 8-31'de özetlenmiştir.

Tablo 8-31: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel durum skoru değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay	Friedman testi
TG	ortanca	31	14	12	$p < 0,001^*$
	minimum	2	0	0	
	maksimum	40	32	32	
KG	ortanca	32	20	18	$p < 0,001^*$
	minimum	4	0	0	
	maksimum	40	38	38	

İliki karşılaştırma (Wilcoxon Signed Ranks Testi)						
	TÖ-TS 2.ay		TÖ-TS3.ay		TS2.ay-TS3.ay	
	z	p	z	p	z	p
TG	-5,577	$< 0,001^*$	-5,761	$< 0,001^*$	-2,368	0,018
KG	-5,480	$< 0,001^*$	-5,518	$< 0,001^*$	-1,776	0,076

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

(2) Gruplar Arası Karşılaştırması

Her iki grup için Dizziness Handicap Inventory (DHI) anketinin fonksiyonel durum skoru değerlerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrolü farkı hesaplandı. Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel altgrup skoru değerleri arasındaki farklılıkların gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar değerlendirildiğinde Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel altgrup soruların skorunun değerlendirilmesinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay

kontrollerinin gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$).). Fakat sonuçlar doğrultusunda yapılan grafikte istatistiksel anlamlı fark saptanmasa bile TG'nun KG'na kıyasla Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel durum skoru değerlerinde daha fazla düşüş görülmektedir. Sonuçlar Tablo 8-32'de ve Grafik 8'de verilmiştir.

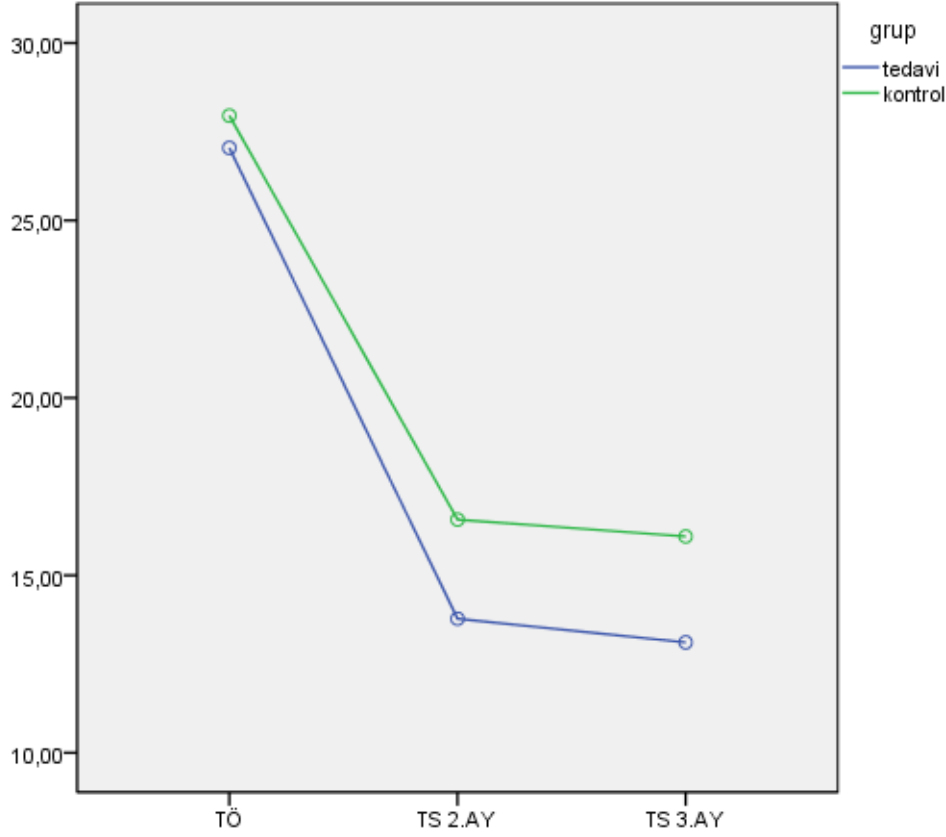
Tablo 8-32: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel durum skoru değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel durum skoru		TG(n=45)	KG(N=42)	Mann-Whitney U testi	
				z	p
TS 2.ay-TÖ	Ortanca	14	12	-1,257	0,209
	Minimum	-2	-2		
	Maksimum	30	24		
TS3.ay-TÖ	Ortanca	14	12	-1,270	0,204
	Minimum	-4	0		
	Maksimum	30	24		
TS3.ay-TS2.ay	Ortanca	0	0	-0,688	0,491
	Minimum	-2	-2		
	Maksimum	8	6		

TG: tedavi grubu, KG: kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi TS 2.ay: Tedavi sonrası 2.ay kontrolü TS 3. ay: Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

Grafik 8: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Dizziness Handicap Inventory (DHI) anket fonksiyonel durum skoru değerleri değişimleri



5. Atak sıklık

(a) Grup İçi Karşılaştırma

Çalışmaya devam eden hastaların TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay şikayetlerin atak sıklığı (1-günlük, 2-haftalık, 3-aylık) değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında Friedman testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay atak sıklık değerlerinde düşüş saptandı. Saptanan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0,001$). Anlamlı saptanan değerler arasındaki ikili karşılaştırmalar (post-hoc) yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 8-33'de verilmiştir.

Tablo 8-33: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda atak sıklık değerlerinin grup içi karşılaştırması

Grup		TÖ	TS 2.ay	TS 3.ay	Friedman testi	Post-hoc
TG	ortalama±SS	2,4±0,72	2,0±1,23	2,0±1,26	p< 0,001*	TÖ-TS 2.ay (p< 0,001*) TÖ-TS3.ay (p< 0,001*)
	ortanca	2,5	2,0	1,0		
	minimum	1,0	1,0	1,0		
	maksimum	3,0	4,0	4,0		
KG	ortalama±SS	2,1±0,85	2,04±0,85	2,07±0,94	p< 0,001*	TÖ-TS 2.ay (p= 0,002) TÖ-TS3.ay (p< 0,002)
	ortanca	2,0	2,0	2,0		
	minimum	1,0	1,0	1,0		
	maksimum	3,0	4,0	4,0		

TÖ: Tedavi öncesi **TS 2.ay:** Tedavi sonrası 2.ay kontrolü **TS 3. ay:** Tedavi sonrası 3.ay kontrolü. 1-günlük, 2-haftalık, 3-aylık

(b) Gruplar Arası Karşılaştırma

Her iki grup için atak sıklık değerlerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay kontrolü farkı hesaplandı. Şikayetlerin atak sıklık değerleri arasındaki farklılıkların gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar değerlendirildiğinde atak sıklık değerlerinin TÖ, TS 2.ay, TS 3.ay sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p< 0,001). Sonuçlar Tablo 8-34’de ve grafik 9’da verilmiştir.

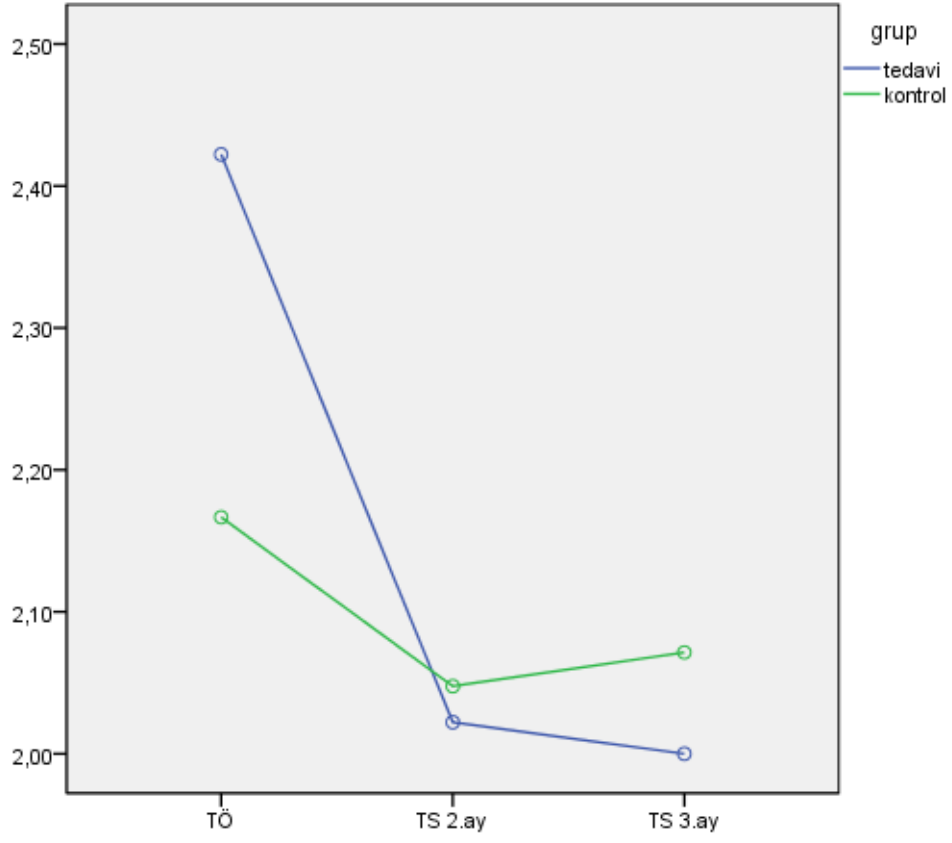
Tablo 8-34: TÖ, TS 2.ay ve TS 3. Ayda Atak Sıklık değerleri farklarının gruplar arası karşılaştırması

Atak Sıklık		TG(n=45)	KG(N=42)	P
TS 2.ay-TÖ	Ortanca	-1,0	-1,0	0,001*
	Minimum	-2,0	-2,0	
	Maksimum	3,0	3,0	
TS3.ay-TÖ	Ortanca	-1,0	-1,0	0,001*
	Minimum	-2,0	-2,0	
	Maksimum	3,0	3,0	
TS3.ay-TS2.ay	Ortanca	0,0	0,0	0,002
	Minimum	-3,0	0,0	
	Maksimum	3,0	1,0	

TG: tedavi grubu, **KG:** kontrol (ev egzersizi) grubu.

TÖ: Tedavi öncesi **TS 2.ay:** Tedavi sonrası 2.ay kontrolü **TS 3. ay:** Tedavi sonrası 3.ay kontrolü.

Grafik 9: TÖ, TS 2. ay ve TS 3. ayda Atak Sıklık değerleri değişimleri



VI-Tartışma

A. Amaç

Tez çalışmamızda kronik vestibüler hipofonksiyonda görsel uyarı (Nintendo Wii sanal gerçeklik cihazı) ile yapılan rehabilitasyonun habituasyon egzersizlerine üstünlüğünü araştırmayı amaçladık. Çalışmamızda ayrıca sanal gerçeklik ve habituasyon egzersiz tedavilerinin baş dönme şiddeti, sıklığı, fonksiyon, yaşam kalitesi ve denge üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Literatürler gözden geçirildiğinde kronik vestibüler hipofonksiyon rehabilitasyonunda patogenezin aydınlatılmasıyla beraber rehabilitasyonda sanal gerçeklik kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır.

Son yıllarda sanal gerçekliğin nörorehabilitasyon (43) düşme rehabilitasyonu, geriatrik rehabilitasyon, ortopedik rehabilitasyon, denge bozukluklarında kullanımı ile ilgili giderek artan sayıda çalışmalar yapılmasına rağmen vestibüler rehabilitasyonda sanal gerçeklik rehabilitasyonu ile egzersiz tedavisi etkinliğini karşılaştıran çalışma sayısı oldukça azdır. Tez çalışmamızda kronik vestibüler hipofonksiyonda görsel uyarı ile yapılan (sanal gerçeklik) egzersiz tedavisinin etkinliğini araştırmak hedeflendi.

Rehabilitasyonda sanal gerçeklik tedavi amacıyla kullanılan Wii Nintendo firmasının geliştirdiği ve 17 Kasım 2006 tarihinde piyasaya sürmüş olduğu oyun konsoludur.(38)

Nintendo ® Wii, denge, aerobik kapasite ve kas gücünü artırmak için tasarlanmış, kablolu uzaktan kontrol edilebilir özellikte, denge tahtası ve görüntü ekranından oluşan, kişi ile bireysel çalışma imkânı sunan bir tedavi metodudur (36).

Vestibüler unilateral hipofonksiyon periferik vestibüler sistemin hasarı sonucu oluşur. Akut durumlar birkaç ay içinde kompensatuar mekanizmalar ile kendini sınırlayıcı etki gösterse de yetersiz kompensasyon sonucu hastalık kronikleşerek yaşam kalitesini etkileyen bir takım şikayetler ile sonuçlanmaktadır. Bunlardan en önemlileri vertigo, dizziness ve denge bozukluğudur (12).

Laufer ve arkadaşlarının yaptığı bir derlemeye inklüzyon kriterlerini karşılayan 7 çalışma alınmıştır. Dahil edilen 7 çalışmada 126 Wii Fit destekli sanal gerçeklik grubunda, 159'u ise kontrol gruplarında olan toplam 285 katılımcı takip edilmiştir. Tüm sanal gerçeklik gruplarında

Wii Balance Board ve Wii Remote ile Wii Fit programının 27 oyunu kullanılmıştır. Çalışmalarda ortalama 5.85 (SD 2.85) oyun kullanılmıştır. Bunlar arasında en çok kullanılanlar ‘Soccer heading’, ‘Slalom ski’ ve ‘Tight rope walk’ oyunları olmuştur. Sanal gerçeklik tedavi süreci ise ortalama 10.57 (SD 4.85) olacak şekilde 6 ila 20 hafta arasında devam etmiştir. Ortalama tedavi seans süresi ise 35-90 dakika arasında değişiklik göstererek ortalama 57.85 (SD 17.76) olarak saptanmıştır. Total tedavi süresi ise 480- 2160 dakika arası olacak şekilde ortalama 1145.7 (SD 547.5) olarak saptanmıştır (44). Bizim çalışmamızda da literatürde örneklere uygun olarak Wii Fit yazılımının Denge alt grubundan ‘Soccer heading’, ‘Slalom ski’ ve ‘Tight rope walk’, ‘Penguin Slide’, ‘Ski Jumping’, ‘Snowboard Slalom’, ‘Balance Bubble’ ve ‘Table Tilt’ oyunları kullanılmıştır. 8 Haftalık tedavi süresi haftada 2 kez 45 dak, toplam tedavi süresi ise 720 dakika olacak şekilde yapılmıştır.

Metodolojik Etmenler

Randomize, kontrollü ve Prospektif olarak planlanan çalışmamıza ayırıcı tanıların dışlandığı kronik tek taraflı vestibüler hipofonksiyon tanılı 18-65 yaş arası 100 hasta dahil edildi.

Melissa K. Burns ve arkadaşlarının sağlıklı yetişkinler ile yaptığı bir çalışma sonucu Nintendo Wi oyunlarının 21-65 yaşlı bireyler tarafından iyi tolere edildiğini savunmuştur (45).

Çalışmamıza dahil edilen katılımcılar bilgisayar programı ile iki gruba randomize edildi. Her iki gruba da ev egzersiz (habitüasyon egzersizleri) programı verildi. Gruplar, birinci grup ev egzersiz programı ve Nintendo Wii sanal gerçeklik tedavisi (n=50) grubu, ikinci grup ise sadece ev egzersizi programı (n=50) kontrol grubu olarak belirlendi. Her iki grupta egzersiz programı olarak 8 hafta boyunca haftada en az 5 gün toplam 2 set (10 tekrar) olmak üzere habitüasyon egzersizleri verildi. Birinci gruba egzersiz tedavisine ek olarak haftada 2 kez, toplam 16 seans Nintendo Wii sanal gerçeklik tedavisi uygulandı.

İki grupta toplam 13 hasta [TG (n=5), KG (n=8)] yetersiz takip nedeniyle çalışma dışı bırakıldı.

Katılımcılar Sanal gerçeklik ve habitüasyon egzersizleri sonrası oluşabilecek baş dönme şiddetinde artış, bulantı, düşme vs. gibi olabilecek yan etkiler açısından uyarıldı. Egzersiz grubundan 2 hastada, TG’den ise 1 hastada uygulama sonrası hafif bulantı ve baş dönme şiddetinde artış saptandı. Tüm bu yan etkiler geçici ve kısa süreli oldu, tekrarlamadı. Hastalar çalışmaya devam ettiler.

Çalışmamızda başlangıçta her iki grup arasında çalışma sonuçlarını etkileyebilecek yaş, cinsiyet, mesleki durum gibi demografik özellikler açısından anlamlı fark bulunamadı. Aynı zamanda araştırmamızda hastaların başlangıç değerlendirmelerinin gruplar arası karşılaştırmaları değerlendirildiğinde; baş dönme şiddeti, atak sıklığı, baş dönme süresi, Berg denge testi, Kalk ve yürü testi, Dizzines Handicap Inventory anket skoru değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir.

Meldrum ve arkadaşlarının tek taraflı periferik vestibüler hipofonksiyon hastalarında vestibüler rehabilitasyonda sanal gerçeklik (Nintendo Wii Fit Plus) + denge egzersizlerinin, sadece denge egzersizleri ile karşılaştırılması amacıyla yaptığı kör, randomize kontrollü çalışmada Tedavi grubunda katılımcılar sanal gerçeklik (Nintendo Wii Fit Plus) + denge egzersizleri (n= 35), kontrol grubunda ise geleneksel denge egzersizleri (n= 36) ile takip edilmiştir. Her iki grup haftada 5 gün 15 dak tedavi ile 6 hafta takip edilmiştir. Primer değerlendirme olarak hastanın yürüme hızı kullanılırken, sekonder değerlendirme olarak Sensory Organization Test (SOT), dynamic visual acuity, Hospital Anxiety and Depression Scale, Vestibular Rehabilitation Benefits Questionnaire, and Activities Balance Confidence Questionnaire kullanılmıştır. Sonuç olarak her iki grupta yürüme hızında iyileşme saptanmış, gruplar arasında SOT skorlarında ve sekonder değerlendirme sonuçlarında ise tedavi sonrası ve 6. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmamıştır. Fakat sanal gerçeklik grubunda hastalarda rehabilitasyona daha iyi uyum, memnuniyet ($p = .001$), zorlanmama ($p = .009$) az yorulma ($p = .03$) olarak değerlendirilmiştir (46).

Martins ve ark. yetişkinlerde vestibüler rehabilitasyonun etkinliğini değerlendirmek amacıyla yaptığı bir derlemede tüm çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda DHI vestibüler rehabilitasyon etkinliğinin ve dizzinesin günlük yaşam aktivitelerinde, yaşam kalitesi üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla en çok bakılan parametre olduğu saptanmıştır. Bu anket klinik çalışmalarda rutin olarak kullanılmaktadır ve global sağlık değişikliklerinin değerlendirilmesinde büyük duyarlılığa sahiptir (47).

Vestibüler disfonksiyon semptomlarının sübjektif değerlendirme ölçütü olarak VAS ise bir çok çalışmada kullanılmıştır (45-47).

Statik ve dinamik denge testleri gibi objektif değerlendirmelere göre daha az sayıda kullanılmıştır. Çalışmaların çoğunluğu vestibüler rehabilitasyon etkinliğini yaşam kalitesi ve katılımcıların fonksiyonel kapasitesi üzerindeki değişiklikler aracılığıyla değerlendirmeye önem vermişler.

Berg denge testi, Romberg testi ve Dix Halpike ise tüm denge değerlendirme parametrelerinden en çok kullanılanı olmuştur (45-47).

Vestibüler rehabilitasyon egzersiz programlarından en çok kullanılan protokol ise Cawthorne-Cooksey egzersizleridir (48, 49, 50, 51, 52, 53)

Her yaşta hasta tarafından uygulanabilirliği, egzersizlerin kolay yapılabilirliği, motive edici olması bu egzersizlerin rehabilitasyonda sık kullanımına neden olmaktadır. Protokol baş hareketleri ile vizüel stabilizasyonu arttırmada, postural stabilitenin iyileşmesinde, statik ve dinamik dengenin gelişmesinde etkilidir.

Zanardini ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada egzersizler evde terapist gözetiminde 8 hafta boyunca 60 dk. süreyle yapılmıştır (54).

Bizim çalışmamızda da kullandığımız egzersiz protokolü Cawthorne-Cooksey egzersizlerinin kronik tek taraflı vestibüler hipofonksiyon tanılı hastalar için tasarlanmış özel formudur (12).

Çalışmamızda egzersiz tedavisinin ilk seansı her iki grupta gözetim eşliğinde hastanede yaptırılmıştır. Ev egzersiz programı hastalara haftanın en az 5 günü 30 dak ,2 set olacak şekilde düzenlenmiştir.

Vestibüler rehabilitasyon egzersiz terapisi uygulanan tüm çalışmalarda denge ve dizziness de anlamlı iyileşme saptanmıştır (47)

Vizüel Analog Skala ile değerlendirilen baş dönme şiddeti

Vizüel Analog Skalası (VAS) hastalarda baş dönmes şiddetini değerlendirmek için en çok kullanılan ölçektir. 100 milimetre (10 cm) uzunluğundaki çizgi uçlarına değerlendirilecek parametrenin tanımını yazılır (Hiç yok/ Aşırı veya Sürekli), hastalardan kendi durumlarını işaretlemesi istenir (55)

Çalışmamızda da baş dönmesinin şiddetini değerlendirmek için 10 cm'lik *visual analog skala* (VAS) kullanılmıştır. Sonuçlarına bakıldığında, tedavi öncesinde baş dönme şiddeti için gruplar arasında hastalar homojen dağılmıştı. Grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta da baş dönme şiddeti, tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında tedavi sonrasındaki kontrollerinde istatistiksel açıdan çok ileri düzeyde anlamlı olarak azaldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda da baş dönme şiddeti açısından gruplar arası istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı fark saptandı.

Dannenbaum ve arkadaşları, Vizüel Vertigo Analog Skalasını güvenilirlik ve geçerliliğini saptamak amacıyla 102 vestibülopatili hasta değerlendirmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, bu skalanın vertigo şiddetini değerlendirmede kullanışlı bir skala olduğu gösterilmiştir. Ayrıca DHI skorlaması ile Vizüel Vertigo Analog Skalası ile değerlendirilen vertigonun şiddeti arasında pozitif ilişki olduğu ifade edilmiştir. ($r=0.67$, $p<0.0001$) (56)

2. Atak sıklık

Araştırmamızın sonuçlarına bakıldığında; başlangıç değerlendirmesinde grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası yapılan kontrollerinde istatistiksel açıdan çok ileri düzeyde anlamlı olarak azalma saptandı ($p<0,001$).

Atak sıklık sonuçlarının gruplar arası karşılaştırmalarında TG'da KG'na göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark gösterdi ($p<0,001$).

3. Berg Denge Testi

Denge değerlendirilmesi amacıyla yapılan Berg Denge Testi sonuçlarına bakıldığında başlangıç değerlendirmesinde grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası yapılan kontrollerinde istatistiksel açıdan çok ileri düzeyde anlamlı olarak fark saptandı ($p<0,001$).

Berg Denge Testinin gruplar arası karşılaştırmalarında TG'da KG'na göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmadı.

Periferik vestibüler hipofonksiyonlu hastalarda dengesizlik en sık karşılaşılan bulgulardan biri olmaktadır.

Horak ve arkadaşlarına göre denge, vücuttaki instabilite durumunda vücut ağırlık merkezinin destek tabanını eski haline döndürecek uyarıları oluşturan merkezi sinir sistemi becerisidir. Dengenin efektif sürdürülmesi, santral ve periferik sinir sisteminin bir biriyle sıkı ilişkisi sonucunda başarılıdır (57).

Woollacott'a göre vestibüler sistem, dengenin sağlanmasında önemli etkenler olan vizüel ve somatosensoryal sistemler gibi, dengeyi sağlayan ana yapılardan birisidir (58).

Dolayısıyla vestibüler rehabilitasyon ve görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisi denge sisteminin güçlenmesinde etkilidir. Böyle ki, vücut ağırlık merkezinin farklı hareketler boyunca

nasıl yerdeğiştiği konusundaki Nintendo Wii monitorundaki görsel bilgi, istemli postural kontrolü iyileştirmeye yardımcı olur (59).

Jungseo ve arkadaşları sağlıklı yetişkinlerde Nintendo Wii Fit ile yapılan egzersiz tedavisinin gövde ve alt ekstremitte kas aktivitesi üzerinde etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmaya Sanal Gerçeklik Egzersiz Grubu (SGEG, n=12) ve yüzey egzersiz grubu (EG, n=12) olacak şekilde toplam 24 sağlıklı yetişkin alınmıştır. Haftada 3 kez 6 hafta devam eden program sonrası katılımcıların Tibialis anterior (TA), medial gastrocnemius (MG); erector spinae (ES) ve rectus abdominis (RA) kas aktiviteleri EMG ile değerlendirilmiştir. Nintendo Wii Fit grubunda TA ve MG kas aktivitesinde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı artış saptanmıştır (60).

Akkradate ve arkadaşları Nintendo Wii denge tahtası ile yapılan egzersizin denge ve alt ekstremitte kas gücü üzerinde etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmaya 16 erişkin (21.87 ± 1.13 yaş, $VKİ 24.15 \pm 0.50 \text{kg/m}^2$) dahil edilmiştir. Tüm katılımcılara 8 haftalık (haftada 2 kez, 30 dk) Wii denge tahtası ile egzersiz uygulanmıştır. NeuroCom Balance Master ve el dinamometresi ile değerlendirme sonuçlarına göre hem denge ölçümlerinde, hem de alt ekstremitte kas gücü değerlerinde anlamlı artış saptanmıştır. Özellikle alt ekstremitte kas glerinden kalça ve diz fleksörleri, ayak bileği dorso fleksörleri, ve ayak bileği plantar fleksörleri kas gücünde anlamlı artış saptanmıştır (61).

Berg denge testi, kisilerin 14 farklı görev sırasında denge durumlarını devam ettirip ettiremeyeceklerini gösteren özellikle düşme riskinin belirlenmesinde geçerlilik ve güvenirliliği yüksek bir testtir. Berg denge testinin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenirlilik alışması Sahin ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (62).

Dae In Jung ve arkadaşları lomber stabilizasyon egzersizleri ile Nintendo Wii Sports programını karşılaştırmak amacıyla 24 düşme riski yüksek saptanan kadın üzerinde yaptığı çalışma sonucunda her iki grupta Berg Denge Testi sonuçları Lomber stabilizasyon egzersizleri grubunda daha etkili saptanmasına rağmen, TUG testi Nintendo Wii grubunda istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermiştir (63).

Literatürde vestibüler rehabilitasyon programının ya da Sanal gerçeklik temelli denge eğitiminin, Berg denge testi üzerine olan etkinliğini gösterildiği birçok çalışma olmakla birlikte, tez çalışmamızdaki gibi vestibüler rehabilitasyon egzersizi ve sanal gerçeklik tedavisinin birlikte denge üzerinde etkinliğini araştıran çalışmaya rastlanmamıştır.

4. Kalk ve Yürü (TUG) Testi

Çalışmamızda, fonksiyonel mobilitayı değerlendirmek amacıyla kullandığımız

Time Up and Go testi (TUG), kişilerin yürüme ve transferler sırasındaki

dengelerini koruyabilme yeteneklerini araştırmaktadır (64, 77).

Çalışmamızda Kalk Yürü testi değerlerinin grup içi karşılaştırılma sonuçlarına bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay Kalk Yürü Testi değerlerinde düşüş saptandı. Saptanan sonuçlar istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu.

Kalk ve Yürü test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$).

Griffin ve arkadaşlarının yaptığı 65 katılımcının (83.2 ± 5.5 yaş, 66.8-90.2 arası) katıldığı başka bir çalışmada düşme riski TUG testi ile değerlendirilmiştir. Son değerlendirmede Wii grubu TUG sonuçları kontrol grubu ile karşılaştırmada %17 daha kısa saptanmıştır (65). Yapılan diğer çalışmalarda ise Wii ile yapılan egzersiz rehabilitasyonu grubunda kontrol grubuna göre TUG test sonuçlarında %23 (11.5-8.8 san.) (66), %26 (38-28 san.) (67) ve %56 (32-18 san.) (68) azalma saptanmıştır.

Cho ve arkadaşları Nintendo Wii ile yapılan rehabilitasyon sonucu kontrol grubu ile karşılaştırmada çalışma grubunda TUG sonuçlarında anlamlı azalma saptanmıştır. ($p < 0.05$) (69).

Laufer ve arkadaşlarının yaptığı bir derlemeye inklüzyon kriterlerini karşılayan 7 çalışma alınmıştır. Dahil edilen 7 çalışmada 126 Wii Fit destekli sanal gerçeklik grubunda, 159'u ise kontrol gruplarında olan toplam 285 katılımcı takip edilmiştir. Tüm bu çalışmalarda başlıca değerlendirme ölçeği olarak TUG testi kullanılmıştır. Tüm çalışmalardaki sanal gerçeklik gruplarında, 3 çalışmada ise aynı zamanda alternatif egzersiz gruplarında da TUG değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (iyileşme) saptanmıştır (70).

5. *Dizziness Handicap Inventory (DHI)* skorlaması

Grigol ve arkadaşları, vestibüler disfonksiyonlu 91 hastada yaptıkları çalışmalarında; DHI'ye göre belirledikleri engel düzeyi ile Vertigo VAS ile belirledikleri vertigo şiddeti arasında ilişki olduğunu göstermişlerdir. Aynı zamanda DHI skorlamasının vertigo, dizziness, uzun süreli denge bozukluğu şikayeti ile başvuran hastaların tedavi sonrası değişiklerinin

değerlendirilmesinde hızlı, efektif ve pratik bir yaşam kalitesi değerlendirme testi olduğunu ileri sürmüşlerdir (71).

DHI formunun Türk versiyonunun güvenilirlik ve geçerlilik çalışması Ellialtıoğlu ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (42).

Çalışmamızda *Dizziness Handicap Inventory* (DHI) skorlaması değerlerinin grup içi karşılaştırılma sonuçlarına bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay değerlerinde düşüş (iyileşme) saptandı. Saptanan sonuçlar istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu.

Dizziness Handicap Inventory (DHI) skorlaması sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$).

Verdecchia ve arkadaşları Kronik unilateral Vestibular hipofonksiyon tanılı hastalarda Wii terapi ile tamamlanan vestibuler rehabilitasyon programının özürülülük hissi, düşme riski, bakış stabilitesine etkisini araştırmak amacıyla ortalama yaş grubu 64 olan 69 vaka (41 kadın, 28 erkek) takip etmiştir. Hastalar *Dizziness Handicap Inventory*, *Dynamic Gait Index* ve *dynamic visual acuity* ile değerlendirilmiştir. Tüm katılımcılar Nintendo Wii sanal gerçeklik cihazı ile egzersiz terapisini tamamladıktan sonra, her üç parametrede başlangıç değerlendirme ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı fark saptanmıştır (72).

Vestibüler rehabilitasyon sonrası hayat kalitesi ve günlük yaşam aktiviteleri olarak DHI anket skorlaması değerlendirilen çalışmalarda DHI'nin fiziksel, emosyonel ve fonksiyonel bölümleri de iyileşme göstermiştir (47).

Bayat ver ark. (73), Marioni ve ark. (74) yaptığı çalışmalarda DHI'nin fonksiyonel ve emosyonel alt gruplarında daha belirgin iyileşme saptanmıştır (47).

Çalışmamızda *Dizziness Handicap Inventory* (DHI) skorlaması değerlerinin emosyonel, fonksiyonel ve fiziksel alt gruplarının her birinin ayrıca değerlendirilmesinde grup içi karşılaştırılma sonuçlarına bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay değerlerinde düşüş (iyileşme) saptandı. Saptanan sonuçlar her üç alt grup için de istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu.

Dizziness Handicap Inventory (DHI) skorlaması emosyonel, fonksiyonel, ve fiziksel alt gruplarının sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$).

6. Günlük Sıklık

Çalışmamızda *günlük sıklık* değerlerinin grup içi karşılaştırılma sonuçlarına bakıldığında TÖ verilere göre hem TS 2.ay, hem de TS 3.ay değerlerinde düşüş (iyileşme) saptandı. Saptanan sonuçlar istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı bulundu.

Günlük sıklık değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı fark saptandı.

Günlük sıklık ve atak sıklık parametreleri vestibüler rehabilitasyonun etkinliğinin takibinde çok sık kullanılan bir değerlendirme değildir. Ancak çalışmamızda uyguladığımız rehabilitasyon programının sonucunda her iki grupta hem atak sıklık, hem günlük sıklık değerlerinde anlamlı azalma (iyileşme) saptandı. Bu sonuçlar istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı idi. Her iki parametrenin rehabilitasyon öncesi ile karşılaştırıldığında gruplar arası değerlendirilmesinde de istatistiksel olarak çok ileri düzeyde anlamlı sonuçlar saptandı.

VII- Sonuçlar

A. Çalışmanın Gücü

12 haftalık takip süresi olan çalışmamızda sanal gerçeklik terapisi ile kombine edilen egzersiz tedavisinin yanı sıra sadece ev egzersiz tedavisi verilen kontrol grubunun olması çalışmamızın güçlü yanlarından biridir. Ev egzersiz programının kronik vestibüler hipofonksiyon tanılı hastalar için özelleşmiş olan Cawthorne- Cooksey egzersiz protokollerinin bir alt grubu olması da diğer bir unsurdur.

Tek taraflı vestibüler hipofonksiyon tedavisinde sanal gerçeklik rehabilitasyonunun etkinliğinin araştırıldığı randomize kontrollü çalışmalarda aynı zamanda bu hastalık için özelleşmiş egzersiz protokolleri kullanılmamıştır.

Prospektif, randomize kontrollü olarak dizayn ettiğimiz çalışmamızda el fonksiyonlarını spesifik skalalarla değerlendirmiş olmamız, kas gücü ölçümleri ve ultrasonografik görüntüleme çalışmanın önemli bir güçlü yanını oluşturmaktadır.

Çalışmamızın sonuçlarını etkileyebilecek cinsiyet, yaş, mesleki durum gibi demografik bilgilerin, baş dönmenin şiddeti, süresi, atak ve günlük sıklıkları, DHI anket skorlaması, TUG, denge testleri değerlerinin her iki grupta homojen olması, aynı zamanda, başlangıç

değerlendirmesinde gruplar arasında parametrelerin homojen olması tez çalışmamızın bir diğer güçlü yönüdür.

B. Çalışmanın Kısıtlamaları

Etik nedenlerden dolayı tez çalışmamızda her hangi bir tedavi almayan plasebo grubunun olmayışı uyguladığımız tedavilerin etkinliklerini değerlendirirken kısıtlılık oluşturmaktadır.

Tedaviyi uygulayan ve takip eden araştırmacının tedavi gruplarına karşı kör olmayışı, çalışmanın gücünü kısıtlayan faktörlerden bir diğeri olarak değerlendirilebilir.

Araştırmamızdaki takip süresinin kısa olması nedeniyle uyguladığımız rehabilitasyon programının uzun dönem etkisi kısıtlı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın takibinde çeşitli nedenlerden dolayı hasta katılımının azalmasını da çalışmamızdaki kısıtlılıklardan biri olarak örnek verebiliriz.

C. Öneriler

Tek taraflı kronik vestibüler hipofonksiyon tanısı almış hastalarda sanal gerçeklik ve habituasyon egzersiz tedavisinin daha net etkilerini belirlemek amacıyla her hangi bir tedavi almayan grup ile karşılaştıma yapılabilecek çalışmalarla ortaya konması önemlidir. Araştırmamızın sonuçlarının yurt içi ve yurt dışı bilimsel ortamlarda paylaşılması bu konu başlıklı çalışmaların planlanma ve yürütülmesine katkıda bulunabilecektir.

D. Sonuç

Tek taraflı kronik vestibüler hipofonksiyon tanısı almış hastalarda sanal gerçeklik ile yapılan rehabilitasyonun habituasyon egzersizleri ile karşılaştırdığımız çalışmamızda hem baş dönmenin şiddeti, hem de fonksiyonellik açısından iki grupta da anlamlı iyileşmeler saptadık. Ancak sanal gerçeklik grubu baş dönmenin şiddeti ve sıklığını değerlendirdiğimiz parametrelerde daha iyi sonuçlar vermiştir. Çalışmamızın sonucunda egzersizin, tek taraflı kronik vestibüler hipofonksiyon rehabilitasyonunda önemi ortaya konarken sanal gerçeklik tedavisi eklenmesinin rehabilitasyonun etkinliğini arttırdığı saptanmıştır. Ancak bu konuda yapılacak daha uzun takipli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

VIII-KAYNAKLAR

- 1- Hillier SL, McDonnell M. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. Cochrane Database Syst Rev 2011;16:CD005397.
- 2- HOFFMAN, R., STRUNK, C. VESTİBULAR ANATOMY AND PHYSIOLOGY. DR. QUINN'S ONLINE TEXTBOOK OF OTOLARYNGOLOGY: GRAND ROUNDS ARCHIVE 2000. ERIŞİM: WWW.UTMB.EDU./OTO
- 3- F.N. Ardıç. Vertigo. İzmir Güven Kitapevi 2005
- 4- Prof. Dr. Salih Murat Akkın. Vestibuler Sistemin Fonksiyonel Anatomisi Baş Ağrıları- Baş Dönmeleri Sempozyumu 10-11 Aralık 1998, İstanbul, S. 133-145
- 5- Guyton AC, Hall JE. Cortical and brain stem control of motor function In: Guyton AC, Hall JE, editors. Textbook of Medical Physiology. Eleventh ed. Philadelphia, USA: Elsevier Saunders; 2006. p. 685-97.
- 6- Fife TD. Overview of anatomy and physiology of the vestibular system. In: Eggers SDZ, Zee DS, editors. Vertigo and imbalance: Clinical neurophysiology of the vestibular system. Handbook of clinical neurophysiology. 9. Amsterdam: Elsevier; 2010. p. 5-17.
- 7- Mazzoni A. The vascular anatomy of the vestibular labyrinth in man. Acta otolaryngologica Supplementum. 1990;472:1-83.
- 8- Ardıç FN. Denge sisteminin işleyişi. Ardıç FN, editör. Vertigo. İzmir Güven Kitapevi. İzmir:3-27. 2005
- 9- Hızal, E. ve Özlüoğlu, L. N. Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (VEMP). Bozok Tıp Dergisi, 2014; 1(1), 26-37
- 10- Khan, S. and Chang, R. Anatomy of the vestibular system: a review. NeuroRehabilitation, 2013; 32(3), 437-443
- 11- Baloh, R. W. and Kerber, K. Baloh and Honrubia's clinical neurophysiology of the vestibular system, Oxford university press, 2011; 3-56.
- 12- D. C. Alpini. Vertigo Rehabilitation Protocols. Springer International Publishing Switzerland 2014
- 13- K.A. KERBER Chronic unilateral vestibular loss. Handbook of Clinical Neurology, Vol. 137 (3rd series) Neuro-Otology J.M. Furman and T. Lempert, Editors doi.org/10.1016/B978-0-444-63437-5.00016-9
- 14- Öner K. Akustik nörinomalar: İntraoperatif Monitörleme ve Cerrahi. Türk Nöroşirürji Dergisi, 2007; 17(2), 63-68.

- 15- Dr. Uygur Levent Demir, Dr. Oğuz Basut. Ramsay Hunt sendromu ve güncel yaklaşımlar Kulak Burun Bogaz İhtis Derg 2012; 22(1):59-63
- 16- Prof. Dr. Asım Kaytaz. Baş Dönmesi Olan Hastaya Yaklaşım. Baş Ağrıları - Baş Dönmeleri Sempozyumu 10-11 Aralık 1998, İstanbul, s. 153-162
- 17- Ada, M. Periferik vestibüler hastalıklar. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Baş ağrıları ve baş dönmeleri Sempozyumunda sunuldu, İstanbul 1998, 10-11 Aralık.
- 18- Bayındır, T., ve Kalcıoğlu, M.T. Periferik Vertigo. Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi, 2010; 17(2), 155-163
- 19- Jacobson, G. P., McCaslin, D. L., Grantham, S. L. and Piker, E. G. (2008). Significant vestibular system impairment is common in a cohort of elderly patients referred for assessment of falls risk. Journal of the American Academy of Audiology, 19(10), 799-807
- 20- Ganança, M. M., Caovilla, H. H. and Ganança, F. F. Electronystagmography versus videonystagmography. Brazilian journal of otorhinolaryngology, 2010; 76(3), 399-403.
- 21- MacDougall, H. G., McGarvie, L. A., Halmagyi, G. M., Curthoys, I. S. and Weber, K. P. The video head impulse test (vHIT) detects vertical semicircular canal dysfunction. PLoS One, 2013; 8(4), 614-688.
- 22- S. T. Yılmaz Vestibüler Rehabilitasyon anuary 2004 Doi: 10.1501/Ashd_00000000069
- 23- Benlidayı C. İ. Vestibuler Rehabilitasyona Güncel Bakış. ADU Tıp Fak Derg 2014; 15(2): 73-6. Doi: 10.5152/adutfd.2014.141788
- 24- Merve BATUK ve ark. VESTİBÜLER REHABİLİTASYON. Türkiye Klinikleri J E.N.T.-Special Topics 2015; 8(3)
- 25- Jacobson, G.P., Newman C.W., Kartush J.M., Handbook of Balance Function Testing. Singular Publlising Group. Delmar. 1997.
- 26- Topuz O, Ardıç F. Vestibüler Rehabilitasyon. Ardıç FN editör. Vertigo. İzmir: Güven Kitapevi, 2005: 553-582.
- 27- Cesarani A, Alpini D. Vertigo and Dizziness Rehabilitation. The MCS Method. Berlin: Springer Verlag, 1999
- 28- Matijević V, Secić A, Masić V, Sunić M, Kolak Z, Znika M. Virtual reality in rehabilitation and therapy. Acta Clin Croat 2013;52(4):453-7.

- 29- Fehlings D, Switzer L, Findlay B, Knights S, Interactive computer play as "motor therapy" for individuals with cerebral palsy. *Semin Pediatr Neurol*. 2013 Jun;20(2):127-38. doi: 10.1016/j.spen.2013.06.003.
- 30- M. K. Gunel. Pediatrik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamalarında Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2010;3(3):1-7
- 31- Papavasiliou AS. Management of motor problems in cerebral palsy: a critical update or the clinician. *European journal of paediatric neurology : EJPN : official journal of the European Paediatric Neurology Society*. 2009 Sep;13 (5):387-96. PubMed PMID: 18778959.
- 32- Devrim TARAKCI. Pediatrik Rehabilitasyonda Oyun Konsolları ile Sanal Gerçeklik Uygulamaları. *Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics* 2015;1(1):30-34
- 33- Jungsea Park PhD, PT, Daehee Lee, PhD, and Sangyoung Lee PhD, Effect of Virtual Reality Exercise Using the Nintendo Wii Fit on Muscle Activities of the Trunk and Lower Extremities of Normal Adults. *J Phys Ther Sci*. 2014 Feb; 26(2): 271–273. doi: 10.1589/jpts.26.271
- 34- Akyıldız N. Kulak hastalıkları ve Mikrocerrahisi cilt 1;sa 64, 1998
- 35- Monge Pereira E, Molina Rueda F, Alguacil Diego IM. Use of virtual reality systems as proprioception method in cerebral palsy: clinical practice guideline. *Neurologia*. 2014 Nov-Dec;29(9):550-9. doi: 10.1016/j.nrl.2011.12.004.
- 36- Ali Yavuz Karahan. İnme Rehabilitasyonunda sanal gerçeklik *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2016;9(1):100-6
- 37- Saposnik G, Mamdani M, Bayley M, Thrope KE, Hall Cohen LG, Effectiveness of virtual reality using wii gaming technology in stroke rehabilitation-*Stroke*. 2010
- 38- Cekok K., Şimşek T. İnme hastalarında Nintendo Wii oyunlarının denge ve üst ekstremité fonksiyonlarına etkisi, *Türk J Physiother Rehabil*. 2016; 27(2):61-71
- 39- Clark RA, Bryant AL, Pua Y, McCrory P, Bennell K, Hunt M. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait Posture*. 2010 Mar;31(3):307-10. doi: 10.1016/j.gaitpost.2009.11.012.
- 40- <http://www.wikizeroo.net/index.php?q=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvV2lpX0ZpdA>
- 41- Jacobson GP, Newman CW. The development of the dizziness handicap inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 116: 424-427.

- 42- Ellialtıoğlu A, Karan A, Erdamar B, Aksoy C. Selim paroksizmal pozisyonel vertigo tanıılı hastalarda partikülü yeniden yerleştirici manevraya habitüasyon egzersizi ilave etmenin tedavi etkinliği ve yaşam kalitesi üzerine etkileri. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2003; 49: 36-41.
- 43- Monica S Cameirao Neurorehabilitation using the virtual reality based Rehabilitation Gaming System: methodology, design, psychometrics, usability and validation. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation2010 DOI: 10.1186/1743-0003-7-48
- 44- Laufer Y, Dar G, Kodesh E. Does a Wii-based exercise program enhance balance control of independently functioning older adults? A systematic review. Clin Interv Aging. 2014 Oct 23;9:1803-13. doi: 10.2147/CIA.S69673
- 45- Melissa K. Burns, PT, DPT, NCS, Kathleen Andeway. Use of the Wii Gaming System for Balance Rehabilitation: Establishing Parameters for Healthy Individuals. Games Health J. 2014 Jun;3(3):179-83. doi: 10.1089/g4h.2013.0067.
- 46- Meldrum D, Herdman S, Vance R, Murray D, Malone K. Effectiveness of Conventional Versus Virtual Reality–Based Balance Exercises in Vestibular Rehabilitation for Unilateral Peripheral Vestibular Loss: Results of a Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2015 Jul;96(7):1319-1328.e1. doi: 10.1016/j.apmr.2015.02.032.
- 47- Martins E Silva DC1,2, Bastos VH3,4,5, de Oliveira Sanchez M. Effects of vestibular rehabilitation in the elderly: a systematic review Aging Clin Exp Res. 2016 Aug;28(4):599-606. doi: 10.1007/s40520-015-0479-0.
- 48- Alrwaily M, Whitney SL (2011) Vestibular rehabilitation of older adults with dizziness. Otolaryngol Clin North Am. 2011 Apr;44(2):473-96, x. doi: 10.1016/j.otc.2011.01.015.
- 49- André APR, Morigut IJC, Moreno NS. Conduct after Epley’s maneuver in elderly with posterior canal BPPV in the posterior canal. Braz J Otorhinolaryngol. 2010 May-Jun;76(3):300-5.
- 50- Naguib MB, Madian YT Betahistine dihydrochloride with and without early vestibular rehabilitation for the management of patients with balance disorders following head trauma: a preliminary randomized clinical trial. J Chiropr Med. 2014 Mar;13(1):14-20. doi: 10.1016/j.jcm.2014.01.011.
- 51- Giray M1, Kirazlı Y, Karapolat H, Celebisoy N, Bilgen C, Kirazlı T. Short-term effects of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular

- dysfunction: a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009 Aug;90(8):1325-31. doi: 10.1016/j.apmr.2009.01.032.
- 52- Balaban CD, Hoffer ME, Gottshall KR. Top-down approach to vestibular compensation: translational lessons from vestibular rehabilitation. *Brain Res.* 2012 Oct 30; 1482C: 101–111. doi: 10.1016/j.brainres.2012.08.040
- 53- Ricci NA, Aratani MC, Doná F et al A systematic review about the effects of the vestibular rehabilitation in middle-age and older adults. *Rev Bras Fisioter.* 2010 Sep-Oct;14(5):361-71.
- 54- Francisco Halilla Zanardini, Bianca Simone Zeigelboim, Ari Leon Jurkiewicz, Jair Mendes Marques, Jackeline Martins-Bassetto. Vestibular rehabilitation in elderly patients with dizziness. *Pró-Fono R. Atual. Cient. vol.19 no.2 Barueri Apr./June 2007.* doi.org/10.1590/S0104-56872007000200006
- 55- Guerraz, M., Yardley, L., Bertholon, P., Pollak, L., Rudge, P., Gresty, M. and Bronstein, A. (2001). Visual vertigo: symptom assessment, spatial orientation and postural control. *Brain.* 2001 Aug;124(Pt 8):1646-56.
- 56- Dannenbaum, E., Chilingaryan, G. and Fung, J. (2011). Visual vertigo analogue scale: an assessment questionnaire for visual vertigo. *J Vestib Res.* 2011;21(3):153-9. doi: 10.3233/VES-2011-0412.
- 57- Fay B Horak, Diane M Wrisley, James Frank. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. *Phys Ther.* 2009 May; 89(5): 484–498. doi: 10.2522/ptj.20080071
- 58- Woolacoot MH. Systems contributing to balance disorders in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55(8): 424-428.
- 59- Cone BL, Levy SS, Goble DJ. Wii Fit exer-game training improves sensory weighting and dynamic balance in healthy young adults. *Gait Posture.* 2015 Feb;41(2):711-5. doi: 10.1016/j.gaitpost.2015.01.030.
- 60- JUNGSEO PARK, EFFECT OF VIRTUAL REALITY EXERCISE USING THE NINTENDO Wii FIT ON MUSCLE ACTIVITIES OF THE TRUNK AND LOWER EXTREMITIES OF NORMAL ADULTS. *J PHYS THER SCI.* 2014 FEB; 26(2): 271–273
- 61- A. SIRIPHORN, D. CHAMONCHANT. Wii BALANCE BOARD EXERCISE IMPROVES BALANCE AND LOWER LIMB MUSCLE STRENGTH OF OVERWEIGHT YOUNG ADULTS. *J PHYS THER SCI.* 2015 JAN; 27(1): 41–46. DOI: 10.1589/JPTS.27.41

- 62- Sahin F, Yılmaz F, Özmaden A, Kotevoglul N, Sahin T, Kuran B. Berg Balans Skalasının Türkçe Versiyonunun Geçerlilik ve Güvenilirliği. XXI.Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi, Program ve Özet Kitabı 2007; 111
- 63- Jung DI, Ko DS, Jeong MA. Kinematic effect of Nintendo Wii(TM) sports program exercise on obstacle gait in elderly women with falling risk. J Phys Ther Sci. 2015 May;27(5):1397-400. doi: 10.1589/jpts.27.1397.
- 64- Podsiadlo D, Richardson S. The Timed Up&Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39: 142-148.
- 65- Griffin M, McCormick D, Taylor MJ, Shawis T, Impson R. Using the Nintendo Wii as an intervention in a falls prevention group. J Am Geriatr Soc. 2012 Feb;60(2):385-7. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03803.x.
- 66- Deutsch JF, Robbins D, Morrison J et al. Wii Based Compared to Standard of care balance and Mobility Rehabilitation for two Individuals Post-Stroke. 2009 IEEE Virtual Rehabilitation International Conference. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2009
- 67- Sugarman H, Weisel-Eichler A, Burstin A et al. Use of Wii Fit System for IEEE Virtual Rehabilitation International Conference. New York : Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2009
- 68- Padala KP, Padala PR, Burke WJ. Wii- Fit as an adjunct for mild cognitive impairment: clinical perspectives. J Am Geriatr Soc 2011; 59: 932-933
- 69- Cho KH, Lee KJ, Song CH. Virtual-reality balance training with a video-game system improves dynamic balance in chronic stroke patients. Tohoku J Exp Med 2012, 228:69-74
- 70- Laufer Y, Dar G, Kodesh E. Does a Wii-based exercise program enhance balance control of independently functioning older adults? A systematic review. Clin Interv Aging. 2014 Oct 23;9:1803-13. doi: 10.2147/CIA.S69673
- 71- E Silva, T. A. D. A., Silva, A. M., Ferreira, M. M., Manso, A., Ganança, M. M. and Caovilla, H. H. (2015). Dizziness Handicap Inventory and Visual Vertigo Analog Scale in Vestibular Dysfunction. Int Arch Otorhinolaryngol. 2015 Jul; 19(3): 238–247. doi: 10.1055/s-0035-1547523.
- 72- Daniel H. Verdecchia. Outcomes After Vestibular Rehabilitation and Wii® Therapy in Patients With Chronic Unilateral Vestibular Hypofunction . Acta Otorrinolaringológica Española 65(6) · July 2014. DOI: 10.1016/j.otoeng.2014.11.002

- 73- Bayat A, Pourbakht A, Saki N et al (2012) Vestibular rehabilitation outcomes in the elderly with chronic vestibular dysfunction. *Iranian Red Crescent Med J* 14:705–708 doi: 10.5812/ircmj.3507
- 74- Marioni G, Fermo S, Lionello M et al (2013) Vestibular rehabilitation in elderly patients with central vestibular dysfunction: a prospective, randomized pilot study. *Age (Dordr)*. 2013 Dec;35(6):2315-27. doi: 10.1007/s11357-012-9494-7.
- 75- Brodovsky JR, Vnenchak MJ. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Phys Ther* 2013;93:293-8.
- 76- Hillier S, McDonnell M. Is vestibular rehabilitation effective in improving dizziness and function after unilateral peripheral vestibular hypofunction? An abridged version of Cochrane Review. *Eur J Phys Rehabil Med* 2016;52:541- 56.
- 77- A. P. Yiğider , Z. Ayaz. Tek taraflı periferik vestibüler disfonksiyonda vestibüler rehabilitasyon. *KBB Uygulamaları* 2018; 6(3):113-119
doi:10.5606/kbbu.2018.00719
- 78- Podsiadlo D, Richardson S. The Timed Up&Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142-148.
- 79- Berg KO, Maki BE, Williams JL, Holliday PJ, Wood Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73: 1073-1080.

IX- Ekler

Ek-I: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Açıklama:

Bu bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu İstanbul Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğine başvuran kadın ve erkekleri ‘Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyonda görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliği’ araştırmasına davet etmek üzere hazırlanmıştır.

Sorumlu Araştırmacının adı, soyadı: Zohra HASHIMOVA

Araştırmayı yürütecek kuruluşun adı: İTF Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD

Araştırmanın adı ve varsa versiyon numarası : ‘Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyonda görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliği’

‘Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyonda görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliği’ adını verdiğimiz çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla ve nasıl yapılacağını anlamanız ve katılıp katılmama doğrultusundaki kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Araştırma hakkında sözlü olarak size aktaracağım bilgiler yazılı olarak da size bir sonraki bölümde sunulacaktır. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu belgedeki son bölüm onay işlemleri ile ilgilidir. Araştırmaya katılmayı kabul ederseniz lütfen bu bölümü imzalayınız. Okuma ve yazma konusunda engelleriniz olduğu takdirde bir tanığın gözetiminde bu belgeyi onaylamanız istenecek ve gerektiğinde parmak iziniz alınacaktır.

Araştırmayla İlgili Bilgi:

Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyon her hangi (sağ veya sol) vestibuler sinirde dengesiz çalışma sonucunda gelişen klinik durumdur. Çoğu zaman vertigo, bulantı, dengesizlik gibi semptomlar eşlik etmektedir. İlaydan daha uzun sürede şikayetleri devam eden hastalara vestibuler rehabilitasyon programı (iyileşme sürecini hızlandırmaktadır) uygulanmaktadır. Rehabilitasyonda amaç bakışı stabilize etmek, postural kontrolü sağlamak ve genel fiziksel kondisyonu düzeltmektir. Vestibüler kaybın türüne, semptomlara ve fonksiyonel kapasiteye

bağlı olarak uygun egzersiz seçilir. Bu hastalarda anksiyete ve gerilim gibi bozukluklar yaygın olduğundan tedaviye gevşeme egzersizleriyle başlanır.

Son zamanlar rehabilitasyonda kullanılmağa başlanan yöntemlerden biri de görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisidir. Yapılan çalışmalarda Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyon tedavisinde görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin tedaviye uyum sağlamada, denge ve yürüme hızı değerlendirilmelerinde anlamlı fayda sağladığı görülmüştür. Bu program hastaların işlevselliğini ve yaşam kalitesini arttırmayı hedeflemiş tıbbi tedavi çalışmasıdır.

Uygun kriterler taşıyan hastalar çalışma başlamadan kura ile eşit olarak 2 gruba bölünecektir. 50 kişiden oluşan 1. çalışma grubuna 30 dakika tedavi süresi olacak şekilde haftada 2 gün, 8 hafta, toplam 16 seans görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisi uygulanacaktır. 50 kişiden oluşan 2. kontrol grubuna ise haftada 5 gün iki ay boyunca, her seansı 30 dakika olmak üzere ev egzersiz programı verilecektir; İlk seans araştırmacı gözetiminde hastanede grup olarak yapılacaktır.

Araştırmamız tek merkezli olup 3 ay sürecektir ve toplam 100 kişi dâhil edilmesi planlanmıştır.

Katılımcının/Hastanın Beyanı:Sayın Dr. Zohra HASHIMOVA tarafından İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim dalında tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimalla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep 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, Dr. Zohra HASHIMOVA'yı 02124142000 / 12850 no'lu telefondan ve İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp AD'den arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. 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.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllü Onay Formu:

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı-soyadı/ İmzası/Tarih/ Adresi (varsa telefon no., faks no,...)

Araştırma ekibinde yer alan ve yetkin bir araştırmacının

Adı-soyadı/ İmzası/ Tarih

Gerekliyse olur işlemine tanık olan kişinin Adı-soyadı/ İmzası/Tarih/ Adresi (varsa telefon no., faks no,...)

Gerekliyse yasal temsilcisinin Adı-soyadı/ İmzası/Tarih/ Adresi (varsa telefon no., faks no,...)

Ek-II: Hasta Değerlendirme ve Takip Formu

T.C.
İSTANBUL Üniversitesi
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON A.D.

Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyonda görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliği:

Randomize Kontrollü Çalışma

HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Lütfen soruları cevaplandırmadan önce aşağıdaki açıklamaları dikkatle okuyunuz:

- Vertigo ya da dizziiness bir hastalık olmayıp, değişik patolojilerin sonucunda ortaya çıkan denge algılanması ve sağlanmasına yönelik yakınmalar için kullanılan tanımlardır
- Lütfen her soru hakkında çok uzun düşünmeden size göre **en doğru** olan cevabı seçiniz.
- Tüm soruların tamamlanması önemlidir. Lütfen tüm soruları cevaplamaya çalışınız ve hiçbir soruyu atlamayınız.
- Formu doldurarak vereceğiniz kişisel bilgiler büyük bir gizlilikle sadece istatistiksel değerlendirmede kullanılacak ve hiç kimseye **kesinlikle** verilmeyecektir.

Katılımınız için çok teşekkür ederiz...

Hasta No:

Hasta Protokol No:

Ad-Soyad:

Tel:

Tansiyon Arterial (mmHg):

A-DEMOGRAFİK BİLGİLER ve ANAMNEZ

1- Yaş:

2- Cins: (Kadın:1, Erkek:2)

3- Meslek: 1- Masa başı çalışanı

2- Uzun süre aynı pozisyonu gerektiren bir meslek

3- Ev hanımı

4- Emekli

5- İşçi

6- Memur

7- Profesyonel meslek

8- Diğer:

4- Eğitim seviyesi:

1- Okur yazar değil

2- Okur yazar

3- İlkokul

4- Ortaöğretim

5- Yüksekokul

5- Alışkanlıklar :

1- Sigara

2- Alkol

3- Diğer (belirtiniz)

6- Şikayet ve kısa anamnez:

7- Şu an yaşadığınız baş dönmesi ne kadar zamandan beri var?

1- Günler

2- Haftalar

3-Aylar

4-Yıllar

8- Baş dönmenizi nasıl nitelersiniz?

1- Sürekli 2- Aralıklı

9-Ne sıklıkla baş dönmesi atağı yaşıyorsunuz?

1- Günlük

2- Haftalık

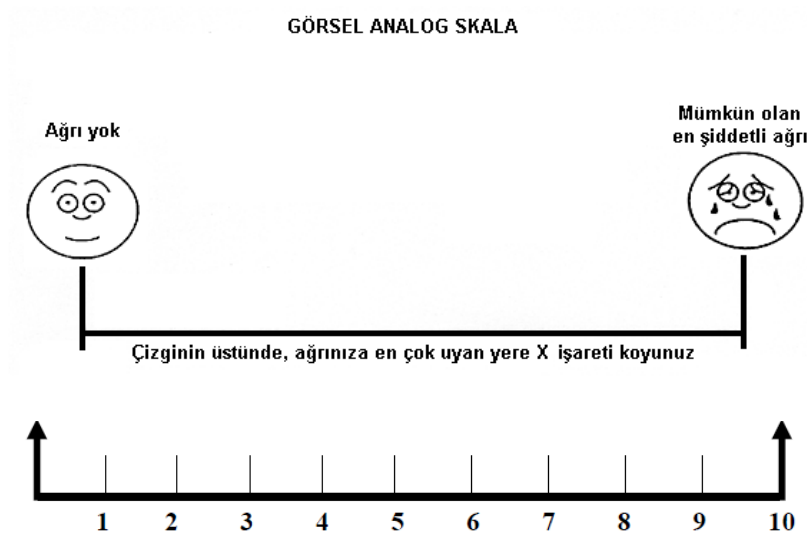
3- Aylık

10- Baş dönmesi bir günde ne sıklıkla tekrar ediyor?

(1- Sürekli var 2- Çoğu zaman 3- Ara sıra 4- Nadiren)

11- Baş dönmesi ne kadar sürüyor?

12- VAS (vizüel analog skala) ile baş dönmesinin şiddeti:



13- Daha önce kullanılan ilaçlar:

- 1- Diüretik
- 2- Sedatif
- 3- Steroidler
- 4- Antihipertansifler
- 5- Antihistaminikler (betahistin- Betaserc)
- 6- Antiemetikler (Dimenhidrinat-Dramamine)
- 7- Diğer:

B-FİZİK MUAYENE

Tarih:

1.Romberg testi sonucu:

Gözler açık ayaklar bitişik ayakta durabilme:

1- Evet, 2- Hayır, 3- Kısmen Durabildiği süre-----saniye/dakika

Gözler kapalı ayaklar bitişik ayakta durabilme:

1- Evet, 2- Hayır, 3- Kısmen Durabildiği süre-----saniye/dakika

2- Zamanlı kalk ve yürü testi (TUG) (sn):

3- “Diziness Handicap Inventory” ile alınan skor:

DIZINESS HANDICAP INVERTORY (geçerlilik güvenilirliği yapıldı)

1 (P)- Yukarıya bakmak baş dönmenizi etkiliyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

2 (E)- Başdönmenizden ötürü huzursuz hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

3 (F)- Başdönmenizden ötürü iş veya seyahat aktivitelerinizi kısıtlıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

4 (P)- Büyük alışveriş merkezlerinde dolaşmak başdönmeniz artıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

5 (F)- Başdönmenizden dolayı yatağa yatarken veya kalkarken zorlanıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

6 (F)- Başdönmenizden ötürü yemeğe çıkmak , sinamaya , dansa veya partiye gitmek gibi sosyal aktivitelerinizi kısıtlıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

7 (F)- Başdönmenizden dolayı okumakta zorlanıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

8 (P)- Spor, dans , ev işleri (süpürme, bulaşıkları toplama) başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

9 (E)- Başdönmenizden dolayı yanınızda birisi olmadan dışarı çıkmaya çekiniyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

10 (E)- Başdönmenizden ötürü başkalarının karşısında kendinizi rahatsız hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

11 (P)- Başınızın ani hareketleri başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

12 (F)- Başdönmenizden ötürü yüksek yerlerde bulunmaktan kaçınıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

13 (P)- Yatak içinde dönmek başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

14 (F)- Başdönmenizden ötürü yorucu ev işleri / bahçe işleri yapmak zor mu geliyor ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

15 (E)- Başdönmenizden ötürü insanların sizin zehirlenmiş olabileceğinizi düşünmelerinden endişeleniyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

16 (F)- Başdönmenizden ötürü tek başınıza yürüyüşe gitmek zor geliyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

17 (P)- Yürüyüş yapmak başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

18 (E)- Başdönmenizde ötürü konsantre olmakta zorlanıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

19 (F)- Başdönmenizden ötürü karanlıkta eviniz çevresinde yürümek sizin için zor mudur ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

20 (E)- Başdönmenizden ötürü evde tek başınıza kalmaya korkuyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

21 (E)- Başdönmenizden ötürü kendinizi özürlü hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

22 (E)- Başdönmeniz aile ve arkadaş çevrenizdeki ilişkilerinizde stres yaratmakta mıdır ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

23 (E)- Başdönmesiinizden ötürü kendinizi ciddi iç sıkıntısı hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

24 (F)- Başdönmeniz ev ve işdeki sorumluluklarınızı yürütmenize engel olmakta mıdır ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

25 (P)- Öne eğilmekle başdönmeniz artmakta mıdır ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

4- Berg Denge Skalası ile alınan skor:

BERG DENGİ SKALASI

(Türkçe geçerlilik güvenilirliği Şahin F va ark. tarafından yapıldı)

(Her bir aktivite 0-4 arasında puanlanır, max skor: 56)

1. Pozisyon değıştirme: ayağa kalkma
2. Pozisyon değıştirme: oturma
3. Transferler
4. Desteksiz ayakta durma
5. Gözler kapalı ayakta durma
6. Ayaklar bitişik ayakta durma
7. Tandem duruş

8. Tek ayak üzerinde durma
9. Ayaklar sabit gövdeyi döndürme
10. Desteksiz oturma
11. Zeminden obje alma
12. 360 ° dönme
13. Merdiven çıkma
14. Ayakta dururken öne uzanma

5- KBB muayenesi (varsa):

6- Nöroloji konsültasyonu (gerekliyse):

7- Laboratuvar ve görüntüleme: (HGB değeri 10gr/dL altında olanlar çalışmaya alınamayacaktır)

Hastanın Adı Soyadı:

Tarih:

C- PLANLANAN TEDAVİ

- 1- Görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisini
- 2- Habitüasyon Egzersizleri

KONTROLLER (tedavi sonrası):

1-Ne sıklıkla baş dönmesi atağı yaşıyorsunuz?

1- Günlük

2- Haftalık

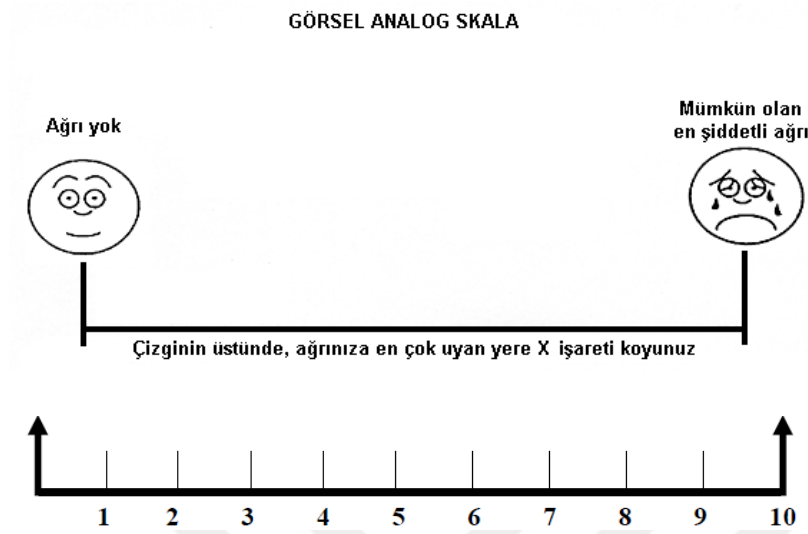
3- Aylık

2- Baş dönmesi bir günde ne sıklıkla tekrar ediyor?

(1- Sürekli var 2- Çoğu zaman 3- Ara sıra 4- Nadiren)

3- Baş dönmesi ne kadar sürüyor?

4- VAS (vizüel analog skala) ile baş dönmesinin şiddeti:



5- Romberg testi sonucu:

Gözler açık ayaklar bitişik ayakta durabilme:

1- Evet, 2- Hayır, 3- Kısmen

Durabildiği süre-----saniye/dakika

Gözler kapalı ayaklar bitişik ayakta durabilme:

1- Evet, 2- Hayır, 3- Kısmen

Durabildiği süre-----saniye/dakika

6- Zamanlı kalk ve yürü testi (TUG) (sn):

7- “Diziness Handicap Inventory” ile alınan skor:

DIZINESS HANDICAP INVERTORY (geçerlilik güvenirliği yapıldı)

1 (P)- Yukarıya bakmak baş dönmenizi etkiliyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

2 (E)- Başdönmenizden ötürü huzursuz hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

3 (F)- Başdönmenizden ötürü iş veya seyahat aktivitelerinizi kısıtlıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

4 (P)- Büyük alışveriş merkezlerinde dolaşmak başdönmeniz artıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

5 (F)- Başdönmenizden dolayı yatağa yatarken veya kalkarken zorlanıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

6 (F)- Başdönmenizden ötürü yemeğe çıkmak , sinamaya , dansa veya partiye gitmek gibi sosyal aktivitelerinizi kısıtlıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

7 (F)- Başdönmenizden dolayı okumakta zorlanıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

8 (P)- Spor, dans , ev işleri (süpürme, bulaşıkları toplama) başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

9 (E)- Başdönmenizden dolayı yanınızda birisi olmadan dışarı çıkmaya çekiniyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

10 (E)- Başdönmenizden ötürü başkalarının karşısında kendinizi rahatsız hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

11 (P)- Başınızın ani hareketleri başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

12 (F)- Başdönmenizden ötürü yüksek yerlerde bulunmaktan kaçınıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

13 (P)- Yatak içinde dönmek başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

14 (F)- Başdönmenizden ötürü yorucu ev işleri / bahçe işleri yapmak zor mu geliyor ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

15 (E)- Başdönmenizden ötürü insanların sizin zehirlenmiş olabileceğinizi düşünmelerinden endişeleniyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

16 (F)- Başdönmenizden ötürü tek başınıza yürüyüşe gitmek zor geliyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

17 (P)- Yürüyüş yapmak başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

18 (E)- Başdönmenizde ötürü konsantre olmakta zorlanıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

19 (F)- Başdönmenizden ötürü karanlıkta eviniz çevresinde yürümek sizin için zor mudur ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

20 (E)- Başdönmenizden ötürü evde tek başınıza kalmaya korkuyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

21 (E)- Başdönmenizden ötürü kendinizi özürlü hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

22 (E)- Başdönmeniz aile ve arkadaş çevrenizdeki ilişkilerinizde stres yaratmakta mıdır ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

23 (E)- Başdönmesiinizden ötürü kendinizi ciddi iç sıkıntısı hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

24 (F)- Başdönmeniz ev ve işdeki sorumluluklarınızı yürütmenize engel olmakta mıdır ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

25 (P)- Öne eğilmekle başdönmeniz artmakta mıdır ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

8- Berg Denge Skalası ile alınan skor:

BERG DENGİ SKALASI

(Türkçe geçerlilik güvenilirliği Şahin F va ark. tarafından yapıldı)

(Her bir aktivite 0-4 arasında puanlanır, max skor: 56)

1. Pozisyon değıştirme: ayağa kalkma
2. Pozisyon değıştirme: oturma
3. Transferler
4. Desteksiz ayakta durma
5. Gözler kapalı ayakta durma
6. Ayaklar bitişik ayakta durma
7. Tandem duruş

8. Tek ayak üzerinde durma
9. Ayaklar sabit gövdeyi döndürme
10. Desteksiz oturma
11. Zeminden obje alma
12. 360 ° dönme
13. Merdiven çıkma
14. Ayakta dururken öne uzanma

KONTROLLER (tedavi sonrası 3. ay)

1-Ne sıklıkla baş dönmesi atağı yaşıyorsunuz?

1- Günlük

2- Haftalık

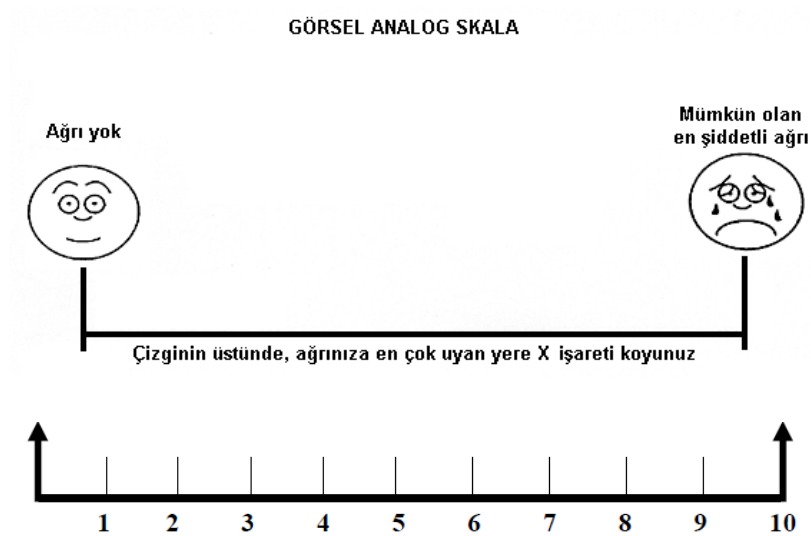
3- Aylık

2- Baş dönmesi bir günde ne sıklıkla tekrar ediyor?

(1- Sürekli var 2- Çoğu zaman 3- Ara sıra 4- Nadiren)

3- Baş dönmesi ne kadar sürüyor?

4- VAS (vizüel analog skala) ile baş dönmesinin şiddeti:



5- Romberg testi sonucu:

Gözler açık ayaklar bitişik ayakta durabilme:

1- Evet, 2- Hayır, 3- Kısmen Durabildiği süre-----saniye/dakika

Gözler kapalı ayaklar bitişik ayakta durabilme:

1- Evet, 2- Hayır, 3- Kısmen Durabildiği süre-----saniye/dakika

6- Zamanlı kalk ve yürü testi (TUG) (sn):

7- “Diziness Handicap Inventory” ile alınan skor:

DIZINESS HANDICAP INVERTORY (geçerlilik güvenilirliği yapıldı)

1 (P)- Yukarıya bakmak baş dönmenizi etkiliyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

2 (E)- Başdönmenizden ötürü huzursuz hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

3 (F)- Başdönmenizden ötürü iş veya seyahat aktivitelerinizi kısıtlıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

4 (P)- Büyük alışveriş merkezlerinde dolaşmak başdönmeniz artıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

5 (F)- Başdönmenizden dolayı yatağa yatarken veya kalkarken zorlanıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

6 (F)- Başdönmenizden ötürü yemeğe çıkmak , sinamaya , dansa veya partiye gitmek gibi sosyal aktivitelerinizi kısıtlıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

7 (F)- Başdönmenizden dolayı okumakta zorlanıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

8 (P)- Spor, dans , ev işleri (süpürme, bulaşıkları toplama) başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

9 (E)- Başdönmenizden dolayı yanınızda birisi olmadan dışarı çıkmaya çekiniyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

10 (E)- Başdönmenizden ötürü başkalarının karşısında kendinizi rahatsız hissediyor musunuz

?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

11 (P)- Başınızın ani hareketleri başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

12 (F)- Başdönmenizden ötürü yüksek yerlerde bulunmaktan kaçınıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

13 (P)- Yatak içinde dönmek başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

14 (F)- Başdönmenizden ötürü yorucu ev işleri / bahçe işleri yapmak zor mu geliyor ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

15 (E)- Başdönmenizden ötürü insanların sizin zehirlenmiş olabileceğinizi düşünmelerinden endişeleniyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

16 (F)- Başdönmenizden ötürü tek başınıza yürüyüşe gitmek zor geliyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

17 (P)- Yürüyüş yapmak başdönmenizi artırıyor mu ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

18 (E)- Başdönmenizde ötürü konsantre olmakta zorlanıyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

19 (F)- Başdönmenizden ötürü karanlıkta eviniz çevresinde yürümek sizin için zor mudur ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

20 (E)- Başdönmenizden ötürü evde tek başınıza kalmaya korkuyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

21 (E)- Başdönmenizden ötürü kendinizi özürlü hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

22 (E)- Başdönmeniz aile ve arkadaş çevrenizdeki ilişkilerinizde stres yaratmakta mıdır ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

23 (E)- Başdönmenizden ötürü kendinizi ciddi iç sıkıntısı hissediyor musunuz ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

24 (F)- Başdönmeniz ev ve işdeki sorumluluklarınızı yürütmenize engel olmakta mıdır ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

25 (P)- Öne eğilmekle başdönmeniz artmakta mıdır ?

☐ Hayır ☐ Evet ☐ Bazen

8- Berg Denge Skalası ile alınan skor:

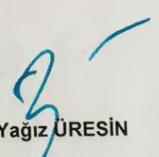
BERG DENGİ SKALASI

(Türkçe geçerlilik güvenilirliği Şahin F va ark. tarafından yapıldı)

(Her bir aktivite 0-4 arasında puanlanır, max skor: 56)

1. Pozisyon değiştirme: ayağa kalkma
2. Pozisyon değiştirme: oturma
3. Transferler
4. Desteksiz ayakta durma
5. Gözler kapalı ayakta durma
6. Ayaklar bitişik ayakta durma
7. Tandem duruş
8. Tek ayak üzerinde durma
9. Ayaklar sabit gövdeyi döndürme
10. Desteksiz oturma
11. Zeminden obje alma
12. 360 ° dönme
13. Merdiven çıkma
14. Ayakta dururken öne uzanma

Ek-III: İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu.

	T.C. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
Sayı : 1260		Tarih : 06.11.2017
Konu: Prof. Dr. Ayşe KARAN hk.		
Sayın Prof. Dr. Ayşe KARAN Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı		
İlgi : Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalının 18/08/2017 gün ve 313565 sayılı yazısı		
Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz ve Dr. Zohra HASHIMOVA' nın yürüteceği 2017/1192 dosya numaralı "Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyonda görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliğinin araştırılması" başlıklı çalışma kurulumuzun 27/10/2017 tarih ve 17 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.		
Bilgilerinizi rica ederim.		
 Prof. Dr. A.Yağız ÜRESİN İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı		
Eki: İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu		

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyonda görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliğinin araştırılması"
-----------------------	--

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	■		Türkçe ■ İngilizce □ Diğer □
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	■		Türkçe ■ İngilizce □ Diğer □
	OLGU RAPOR FORMU	□		Türkçe □ İngilizce □ Diğer □
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	□		Türkçe □ İngilizce □ Diğer □
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	■	Açıklama	
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	□		
	SİGORTA	□		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	■		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	□		
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	□		
	İLAN	□		
	YILLIK BİLDİRİM	□		
	SONUÇ RAPORU	□		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	□		
	DİĞER:	■	Anabilim Dalı Başkanlığından Üst Yazı ve Akademik Kurul Kararı, Literatür Kaynağı, Sorumluluk Paylaşım Belgesi, Olgu Rapor Formu, İlgili Elemanların Bilgilendirildiğine Dair Belge, CV, CD	
	Karar No:17	Tarih: 27/10/2017		
KARAR BİLGİLERİ	İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında görevli Prof. Dr. Ayşe KARAN' ın sorumluluğunda ve Dr. Zohra HASHIMOVA' nın yürüteceği yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU									
ÇALIŞMA ESASI				19.08.2011 tarihli, 2830 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmelik					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:				Prof. Dr. A. Yağız ÜRESİN					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki *		Katılım **		İmza
Prof. Dr. A. Yağız ÜRESİN	Farmakoloji ve Klinik Farmakoloji	İstanbul Tıp Fakültesi (Etik Kurul Başkanı)	E ■	K □	E □	H ■	E ■	H □	
Prof. Dr. Berrin UMMAN	Kardiyoloji	İstanbul Tıp Fakültesi (Etik Kurul Başkan Yardımcısı)	E □	K ■	E □	H ■	E ■	H □	
Prof. Dr. Ahmet GÜL	Romatoloji	İstanbul Tıp Fakültesi	E ■	K □	E □	H ■	E ■	H □	
Prof. Dr. Oğuzhan ÇOBAN	Nöroloji	İstanbul Tıp Fakültesi	E ■	K □	E □	H ■	E ■	H □	
Dr. Sevdâ ÖZEL YILDIZ	Biyoistatistik	İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi	E □	K ■	E □	H ■	E ■	H □	

* :Araştırma ile ilişki
** :Toplantıda Bulunma

İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Klinik araştırmalar Etik kurulu 13.04.2013 tarih, 28617 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik çerçevesinde kurulmuş ve T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından onaylanmıştır. İlgili yönetmelik kapsamında kalan araştırmalar Sağlık Bakanlığından izin almak zorundadır. Yönetmelik kapsamı dışında kalan araştırmalar ise Etik Kurul bünyesinde oluşturulmuş 5 kişilik alt komisyon tarafından değerlendirilmekte olup Sağlık Bakanlığı iznine tabi değildir.

Sayfa 2

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İ.Ü.İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ HULUSİ BEHÇET KÜTÜPHANESİ KAT:3 FATİH/İSTANBUL
	TELEFON	0 (212) 414 21 53
	FAKS	0 (212) 414 21 53
	E-POSTA	itfetikkurul@istanbul.edu.tr.

BAŞVURU BİLGİLERİ

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Kronik tek taraflı vestibular hipofonksiyonda görsel uyarı ile yapılan egzersiz tedavisinin etkinliğinin araştırılması"			
ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	---			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Ayşe KARAN			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı			
DESTEKLEYİCİ	---			
DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	---			
ARAŞTIRMANIN FAZİ	FAZ 1	☐		
	FAZ 2	☐		
	FAZ 3	☐		
	FAZ 4	☐		
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon	☐		
	Yüksek Doz Araştırması	☐		
	Diğer ise belirtiniz :			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ■	ÇOK MERKEZLİ □	ULUSAL ■	ULUSLAR ARASI □