

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEYİN ARKA DOLAŞIM SİSTEMİNDE
SEREBROVASKÜLER OLAY GEÇİREN AKUT
DÖNEM HASTALARINDA İKİ FARKLI DENGE
REHABİLİTASYONUNUN SONUÇLARI**

BİRGÜL DÖNMEZ BALCI

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
DOKTORA**

İZMİR-2009

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEYİN ARKA DOLAŞIM SİSTEMİNDE
SEREBROVASKÜLER OLAY GEÇİREN AKUT
DÖNEM HASTALARINDA İKİ FARKLI DENGE
REHABİLİTASYONUNUN SONUÇLARI**

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

BİRGÜL DÖNMEZ BALCI

Danışman Öğretim Üyesi: Doç.Dr. Gülden AKDAL

TEŞEKKÜR

Bugünlere gelmemde katkıları olan Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu hocalarıma teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Doktora eğitimin sırasında her zaman her türlü konuda yardımını, bilgisini, deneyimini ve zamanını esirgemeyen, tezimin her aşamasında destek olan Doç. Dr. Gülden AKDAL'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez yazımı sürecinde beni destekleyen ve yardımcı olan değerli dostlarıma, her zaman yanımda olan, her türlü yardımlarını, hoşgörüsünü, desteklerini esirgemeyen ve yarattıkları huzurlu ortam için sevgili ailem ve sevgili eşime teşekkürlerimi sunarım.

*Uzman Fizyoterapist
Birgül DÖNMEZ BALCI
2009*

İÇİNDEKİLER

Sayfa NO

TABLO LİSTESİ

GRAFİK LİSTESİ

ŞEKİL LİSTESİ

KISALTMALAR

ÖZET.....	1
ABSTRACT	3
GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
GENEL BİLGİLER.....	7
GEREÇ ve YÖNTEM.....	22
BULGULAR.....	41
TARTIŞMA.....	67
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	75
KAYNAKLAR.....	77
EKLER.....	87
Ek1. Değerlendirme Formu.....	87
Ek 2. Onam Formu.....	97
Ek. 3 Etik kurul Kararı.....	100

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Olguların Cinsiyete, Risk Faktörlerine, Enfarkt alanına Göre Dağılımı

Tablo 2. Olguların Yaş, VKİ ve Hastanede Kalış Süresi yönünden Dağılımı

Tablo 3. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve Süreli Kalk Yürü Testi (SKYT) Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 4. Olguların Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve Süreli Kalk Yürü Testi (SKYT) Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 5. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE) ve Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Ölçeği (AÖDGÖ) Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 6. Olguların Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE) ve Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Ölçeği (AÖDGÖ) Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 7. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği (ADDÖ) Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 8. Olguların Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği (ADDÖ) Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 9. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Düşme Etki Ölçeği (DEÖ) ve Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ) Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 10. Olguların Düşme Etki Ölçeği (DEÖ) ve Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ) Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 11. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (DKUDET) Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 12. Olguların Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 13. Çalışma ve Kontrol Grubunun Yerçekimi Merkezi Sapma Miktarları Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 14. Olguların Yerçekimi Merkezinin Sapma Miktarları Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 15. Olguların DKUDET’de Yerçekimi Merkezindeki Sapma Varlığına Göre Dağılımı

Tablo 16. Çalışma ve Kontrol Grubunun Kararlılık Sınırları Testi Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 17. Olguların Kararlılık Sınırları Testi (KST) Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 18. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Topuk-Parmak Ucu Yürüyüş Testi Bileşenleri Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 19. Olguların Topuk-Parmak Ucu Yürüyüş Testi Bileşenleri Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 20. Çalışma ve Kontrol Grubunun Normal Yürüme Testi Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 21. Olguların Normal Yürüme Testi Yönünden Karşılaştırılması

Tablo 22. Çalışma ve Kontrol Grubunun BDÖ, BEE, AÖDG, SKYT, ADDÖ, DES, DYİ, EGYA Ölçeklerine Göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

Tablo 23. Olguların BDÖ, BEE, AÖDG, SKYT, ADDÖ, DES, DYİ, EGYA ölçeklerine göre rehabilitasyon programlarından faydalanma oranlarının karşılaştırılması

Tablo 24. Çalışma ve Kontrol Grubunun DKUDET, KST Bileşenlerine Göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

Tablo 25. Olguların DKUDET ve KST Bileşenlerine Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

Tablo 26. Çalışma ve Kontrol Grubunun Normal Yürüme Testi Bileşenlerine Göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

Tablo 27. Olguların normal yürüme testi bileşenlerine göre rehabilitasyon programlarından faydalanma oranlarının karşılaştırılması

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1. Olguların BDÖ, BEE, DEÖ, DYI, SKYT ve EGYAÖ'nin tedavi öncesi ve sonrası değişim miktarlarına göre dağılımı

Grafik 2. Olguların BDÖ, BEE, DEÖ, DYI, SKYT ve EGYAÖ açısından tedaviden faydalanma oranlarına göre dağılımı

Grafik 3. Çalışma ve kontrol grubunun BDÖ, BEE, DEÖ, DYI, SKYT ve EGYAÖ açısından tedaviden faydalanma oranlarına göre dağılımı

Grafik 4. Çalışma ve kontrol grubunun DKUDET ve KST Bileşenlerine göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

Grafik 5. Olguların DKUDET ve KST Bileşenlerine göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

Grafik 6. Çalışma ve Kontrol Grubunun Normal Yürüme Testi Bileşenlerine Göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

Grafik 7. Olguların Normal Yürüme Testi Bileşenlerine Göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

SEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Postürün Devamlılığını Etkileyen Sistemler

Şekil 2: Sert Zemin ve Sünger Zemin Üzerinde Yerçekimi Merkezini Kontrol Etme Egzersizi:

Şekil 3: Yerçekimi Merkezini Kontrol Etme Egzersizi Sırasında Bilgisayar Ekranından Hastaya Yansıyan Görsel Geribildirim

Şekil 4: Göz Hareketleri Egzersizi

Şekil 5: Baş Hareketleri Egzersizi

Şekil 6: Pozisyon Değiştirme Egzersizi

Şekil 7a: Ayaklar Açık Pozisyonda Duruş

Şekil 7b: Ayaklar Bitişik Ayakta Duruş

Şekil 7c: Bir Ayağın Ucu Diğerinin Topuğuna Temas Ederken Ayakta Durma

Şekil 8: Öne-Arkaya ve Yanlara Sallanma Egzersizi

Şekil 9: Top Çevirme Egzersizi

Şekil 10: Yerinde Adım Alma Egzersizi

Şekil 11: Yürüme Egzersizleri

Şekil 12: Tek Ayak Üzerinde Denge Egzersizi

Şekil 13: Servikooküler Refleks Eğitimi

Şekil 14: Pelvik Elevasyon ve Pelvik Rotasyon Egzersizi

Şekil 15: Ağırlık Aktarma Eğitimi

Şekil 16: Oturup Kalkma Egzersizi

Şekil 17: Ağırlık Aktarma Aktiviteleri

Şekil 18: Balans Master Denge ve Performans Test Cihazı

Şekil 19: Kararlılık Sınırları Testi ve Test Analizi

Şekil 20: Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi ve Test Analizi

Şekil 21: Normal Yürüme Testi ve Test Analizi

Şekil 22: Topuk- Parmak Ucu Yürüme Testi ve Test Analizi

Şekil 23: DKUDET Testine Göre Yerçekimi Merkezi Sapma Oranları

KISALTMA LİSTESİ

- MSS: Merkezi Sinir Sistemi
VOR: Vestibülookuler Refleks
VSR: Vestibülospinal Refleks
GYA: Günlük Yaşam Aktiviteleri
GGTPE: Görsel geribildirim Temelli Posturografi Eğitimi
DKUDET: Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi
KST: Kararlılık Sınırları Testi
BDÖ: Berg Denge Ölçeği
SKYT: Süreli Kalk Yürü Testi
ADDÖ: Ataksi Değerlendirme Ve Derecelendirme Ölçeği
BEE: Baş Dönmesi Engellilik Envanteri
AÖDGÖ: Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Ölçeği
DEÖ: Düşme Etki Ölçeği
DYİ: Dinamik Yürüme İndeksi
EGYAÖ: Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği
VKİ: Vücut Kütle İndeksi

ÖZET

BEYİN ARKA DOLAŞIM SİSTEMİNDE SEREBROVASKÜLER OLAY GEÇİREN AKUT DÖNEM HASTALARINDA İKİ FARKLI DENGE REHABİLİTASYONUNUN SONUÇLARI

Uzm. Fzt. Birgül DÖNMEZ

Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu

birgul.donmez@deu.edu.tr

Amaç:

Beynin arka dolaşım sistemini etkileyen serebrovasküler olay (SVO) sonrası, santral vestibüler işlev bozukluğu olan akut dönem hastalarında farklı iki denge rehabilitasyon programının denge, yürüme, özürülük seviyesi, düşme riski ve işlevsel bağımsızlık üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

Yöntem:

Çalışmaya beyin sapı ve serebellar enfarkt geçirmiş 25 hasta dahil edildi. Tüm hastalar hastane içi dönemde çalışma ve kontrol grubuna randomize edildikten sonra çalışma grubu hastalarından kart çekme yöntemiyle iki farklı rehabilitasyon grubu oluşturuldu. Kontrol grubu, hastanede öğretilen egzersizleri 6 hafta boyunca evde uygulamaya devam etti.

Çalışma grubu ise 6 hafta süreyle bireye özgü egzersizlerden oluşan rehabilitasyon programlarına alındı. Tedavi yöntemlerinden bir tanesi bilgisayarlı denge sisteminde uygulanan (NeuroCom System Version 8.1 Balance Master) rehabilitasyon programı idi. Sistemde görsel geri bildirim ile hastaya uygun özel denge egzersizleri oluşturuldu. Diğer tedavi yöntemi olan gözetimli ev programı grubunda ise hastalar, haftada bir kez kontrole gelerek vestibüler rehabilitasyon egzersizlerini evde uyguladı. Altı haftanın sonunda tüm hastalara tedavi öncesinde uygulanan değerlendirmeler tekrar edildi. Değerlendirmede Berg Denge Ölçeği, Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği, Başdönmesi Engellilik Envanteri, Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Ölçeği, Düşme Etki Ölçeği, Dinamik Yürüme İndeksi, Süreli Kalk Yürü Testi, Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği ile Balance Master denge ve performans test cihazının statik ve dinamik denge testleri kullanıldı.

Bulgular:

Tüm gruplarda denge ölçeklerinin sonuçları, anlamlı iyileşme göstermiş ($p<0.05$) fakat gruplar arasında tedavi sonu değerleri açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0.05$).

Balans Master sisteminde dengenin kliniğe uyarlanmış duyuşal etkileşim testine (DKUDET) göre yerçekimi merkezi salınım hızı, tüm gruplarda anlamlı iyileşirken ($p<0.05$) gruplar arasında tedavi sonu değerleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Dinamik denge yeteneklerini yansıtan kararlılık sınırları testi sonuçlarında postürografi eğitim grubu hastalarında tedavi sonrasında anlamlı iyileşme saptandı ($p<0.05$).

Topuk-parmak ucu yürüme testinde ev programı grubunun, normal yürüme testinde ise kontrol grubu hastalarının anlamlı iyileşme gösterdiği tespit edildi ($p<0.05$).

Sonuç:

Elde edilen sonuçlar, üç grubun denge işlevleri tedavi sonrası iyileşme göstermiştir fakat iyileşme miktarları açısından gruplar arasında anlamlı görülememiştir. Sonuçlara göre erken dönemde rutin programlara ek olarak uygulanan tedavilerin iyileşme üzerine ek katkı sağlamadığı düşünülmektedir. Dolayısıyla hastaların akut dönemi geçirdikten sonra devam eden dengesizlik şikayetleri mevcutsa uygun rehabilitasyon programlarına katılmasının daha başarılı sonuçlar doğuracağı yorumu yapılmıştır.

Anahtar kelimeler:

Santral vestibulopati, akut dönem, rehabilitasyon, iyileşme

ABSTRACT

THE OUTCOMES OF TWO DIFFERENT BALANCE REHABILITATION IN ACUTE PHASE PATIENTS WITH CEREBROVASCULAR ACCIDENT ON POSTERIOR BRAIN CIRCULATION SYSTEM

Objective:

To determine the effects of two different balance rehabilitation programmes on balance, gait, disability level, risk of falling and functional independency after cerebrovascular accident (CVA) which effects posterior circulation system of brain in acute phase patients with central vestibular function disorder.

Method:

Twenty-five patients who had brain stem and cerebellar infarctus were included in the study. After all patients were divided randomly into two groups as study and control group on inpatient stage, treatment groups were established by random card selection from the study group. Control group patients continued doing exercises which were taught in the hospital, for 6 weeks. Study group participated rehabilitation programmes including individual exercises for 6 weeks.

One of the treatment methods was the rehabilitation programme which was performed in computerized balance system (NeuroCom System Version 8.1 Balance Master). In this system, exercises were preprogrammed individually and specially. Patients did their vestibular rehabilitation exercises at home by coming to control once a week in supervised home programme group. At the end of six weeks, assessments which were done before the treatment were repeated. In the assessment Berg Balance Scale, Scale for the Assessment and Rating of Ataxia, Dizziness Handicap Inventory, Activities Specific Balance Confidence Scale, Falls Efficacy Scale, Dynamic Gait Index, Timed up&go test, Instrumental Activities of Daily Living Scale and the statical and dynamical test parameters of Balance Master system were used for gait and balance abilities.

Results:

Balance scale results were improved significantly in all groups ($p < 0.05$), but no significant difference was found between the groups in terms of post-treatment values ($p > 0.05$). In Modified Clinical Test on Sensory Interaction on Balance, the sway velocity of center of gravity was improved significantly in all groups ($p < 0.05$), but no significant

difference was found between the groups in terms of post-treatment values ($p>0.05$). In Limits of Stability test, the outcomes which reflect dynamic balance abilities were improved in posturography training group significantly ($p<0.05$). According to Tandem Walk test, outcomes of home exercise group and according to walk across test, outcomes of control group patients were improved significantly ($p<0.05$).

Conclusion:

The outcomes of this study show that the balance functions were improved of three groups and there is no significant difference between three groups in terms of post-treatment improvement quantity. According to the results there is no additional effect of applied treatments in addition to routine programmes on improvements.

Consequently it is interpreted that after acute phase attending to appropriate rehabilitation programmes in case of continuing balance disorders will lead more successful results.

Key words: Central vestibulopathy, acute phase, rehabilitation, recovery

GİRİŞ VE AMAÇ

Vestibüler, görsel ve somatosensoryel sistemden gelen uyarıların merkezi sinir sistemi'nde (MSS) işlenerek kas-iskelet sisteminde uygun cevapların açığa çıkarılmasıyla denge sistemi oluşur. Denge sisteminin temel işlevleri, baş hareketleri sırasında görme alanını sabit tutmak ve yerçekimi alanında postürü kontrol etmektir. Postüral denge kontrolünde, vestibüler ve görsel sistem baskın rol oynar.

Vestibüler sistem, başın dik pozisyonunu sağlayan postüral refleksler aracılığıyla denge kontrolüne katılır, yer değiştirmeler sırasında hareket hissini algılayarak ağırlık merkezini ayarlar, uzayda vücut pozisyonu ile baş hareketlerinin yönü ve hızını algılar, kişi ya da çevre hareket halindeyken çevrenin net görülmesi için göz hareketlerini kontrol eder.

Vestibüler çekirdekler ve vestibüler sistem ile ilgili serebellum kısımları ve bağlantılarını kapsayan santral vestibüler sistem, periferik vestibüler sistemden gelen bilgileri işleyerek başın oryantasyonunu ve postüral devamlılığı belirler.

Vestibüler sistem bozukluklarında, bakış sabitliği bozulur, anormal hareket algısı oluşur, postüral düzgünlük bozulur, denge stratejileri yetersiz kullanılır. Bu semptomlar kişinin günlük yaşam aktivitelerini engelleyici özellik gösterir. Vestibüler bozuklukların akut döneminde görülen denge problemleri, geri dönüş gerçekleşse bile devam edebilir.

Santral vestibüler hastalıklar, genellikle ilerleyici sürece sahip olduğu için postüral iyileşme güçleşmiştir ve işlevlerin geri dönüş oranı periferik vestibüler hastalıklara göre daha azdır. Santral vestibüler hastalıklar lezyonun büyüklüğüne bağlı olarak izole veya kompleks infratentoriyel sendromlar yaratır. Beynin ön dolaşım sistemini etkileyen serebrovasküler olay tablosuna göre yaşamsal sağ kalım oranı daha düşüktür. Klinik girişimler bireye özgü olup literatürde beyin sapı ve serebellar enfarkt geçirmiş hastalarda rehabilitasyon sonuçlarını gösteren yayın sayısı yetersizdir ve rehabilitasyonun etkinliğini gösteren yeterli sayıda randomize kontrollü çalışma literatürde yer almamaktadır.

Serebellar hastalıklar sonrası işlevsel gelişmeyi gösteren tedavi programının literatürdeki sayısı kısıtlı olmasına rağmen hayvanlarda geri dönüşü gösteren güçlü kanıtlar mevcuttur. Nöral plastisite kapsamında serebellumun etrafındaki komşu yapılar, etkilenmiş bölgenin adaptasyon ve kompensasyonunu üstlenir, nöral yayılım, kayıp işlevlerin görevinin üstlenilmesi, işlevsel reorganizasyon gerçekleşir. Denge rehabilitasyonu sırasında postüral ve nöral kontrol mekanizmaları devreye girerek duyuusal bilgiler entegre edilir, motor öğrenmenin etkisiyle postüral stabilite iyileşir.

Vestibüler işlev bozukluklarının tedavisinde vestibüler rehabilitasyon egzersizleri kullanılır. Hastaya özgün tekrarlı egzersizler merkezi sinir sisteminde nöral plastisiteyi aktive ederek iyileşmeyi sağladığı belirtilmektedir.

Görsel geribildirim temelli posturografi eğitimi ise yerçekimi merkezi ve vücut salınımları hakkında görsel ve proprioseptif bilgi sağlar, denge yetenekleri üzerinde iyileştirici etki gösterir. Hastanın statik ve dinamik postüral egzersizler sırasında progresyonunu yansıtır.

Bu bilgiler doğrultusunda çalışma, beyin arka dolaşım sisteminde geçirilen inmeye bağlı santral vestibüler yetmezliği olan hastalarda literatürden farklı olarak bilgisayarlı ortamda uygulanan rehabilitasyon programı ile genel vestibüler rehabilitasyon programı sonuçlarının karşılaştırılması amacıyla kurgulandı.

GENEL BİLGİLER

1. DENGE:

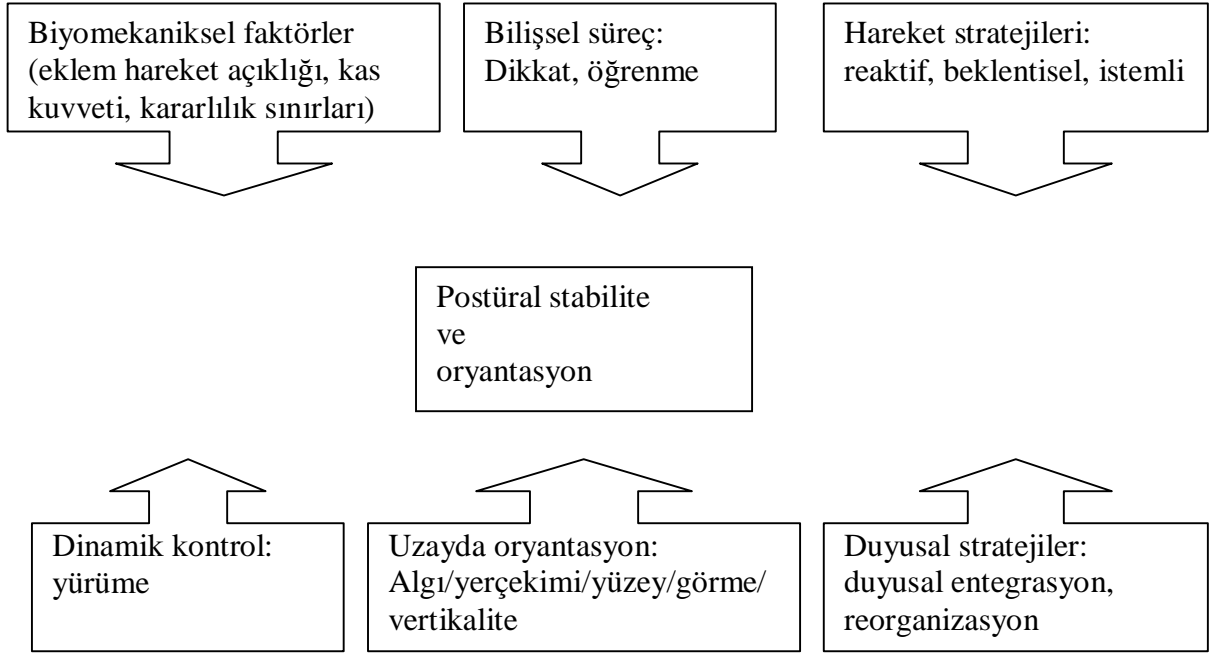
Denge, destek yüzeyi üzerinde yerçekimi merkezini doğru pozisyonlama yeteneğidir. Denge, üç duyuşal sistemden (vestibüler, görsel, somatosensöriyel) gelen uyarıların merkezi sinir sistemi (MSS) tarafından bütünleştirilerek değerlendirilmesi ve kas-iskelet sisteminde uygun cevapların oluşturulması sonucu gerçekleşen karmaşık bir sistemdir. Lokomotor sistemin statik ve dinamik koşullar altında uyum içinde işlev görmesini sağlar (1).

Denge sisteminin temel olarak iki işlevi vardır; baş hareketleri sırasında görme alanını sabit tutmak ve yerçekimi alanında postürü kontrol etmektir. Postüral kontrol, görsel kararlılık, uzaysal oryantasyon gibi işlevler farklı duyuşal uyarıların ve dinamik sensorimotor süreçlerin etkileşimiyle kontrol edilir (2-4).

Yerçekimi merkezi, vücudun kütle merkezi olup tüm vücut segmentlerinin pozisyonu ve hareketine göre değişiklik gösterir (3-5).

Postüral kontrolün ve dengenin sağlanmasında vestibüler sistemin hem duyuşal hem de motor rolü iki şekilde açıklanmıştır:

1. Duyuşal roller;
 - Pozisyon ve hareket duyusunun algılanması,
 - Değişik duyuşal ortamlarda postüral oryantasyonu sağlamak için uygun duyuşal bilginin seçimi, baş ve vücudun dik düzleme oryantasyonu,
2. Motor roller;
 - Dinamik ve statik pozisyonlar için vücut kütle merkezinin pozisyonunun kontrolü,
 - Postüral hareket sırasında baş stabilizasyonu (6-8).



Şekil 1: Postürün devamlılığını etkileyen sistemler

Dengenin sağlanması için kararlılık sınırları söz konusudur. MSS’deki hasarlar ve hastalıklar, kararlılık sınırlarında değişimlere yol açar ve dengeyi sağlamak için gerekli hareket stratejilerini belirler (Şekil 1)

Hareket stratejileri

Duruş pozisyonunda dengeyi sağlamak amacıyla üç tip hareket stratejisi mevcuttur: ayak bileği ve kalça stratejileri ayağı yerde sabit tutmayı sağlarken üçüncü strateji ise adım alma ve uzanma aktiviteleri sırasında destek yüzeyini değiştirir. Ayak bileği stratejisi sırasında vücut, ayak bilekleri üzerinden hareket eder, küçük salınımlarla dengeyi sabit tutar. Kalça stratejisinde ise kalçadan gerçekleştirilen tork ile yerçekimi merkezi hareket eder. Genellikle dar ve stabil olmayan destek yüzeyleri üzerinde ayak bileği momenti yetersiz kalırsa veya yerçekimi merkezi hızlı yer değiştirirse ortaya çıkar.

Duyusal stratejiler:

Somatosensoryel, görsel ve vestibüler sistemden gelen bilgiler, MSS’de kompleks ortamlarda işlevselliği devam ettirmek amacıyla işlenir. Bireyin bulunduğu duyu ortam değişirse duyu bilgilerin işlevsellik oranları da değişir, örneğin dengeyi sürdürülebilmesi için sert destek yüzeyinde somatosensoryel bilgilere % 70, görsel bilgilere % 10 ve vestibüler bilgilere % 20

bağımlılık sözkonusudur. Stabil olmayan bir zeminde duruş sırasında ise postüral oryantasyonu sağlamak amacıyla vestibüler ve görsel inputlara bağlılık artış gösterir.

Uzayda oryantasyon

Vücudun yerçekimine, destek yüzeyine, görsel ortama oryantasyonu, postüral kontrolün devamlılığının sağlanmasında önemlidir. Sağlıklı kişilerde sinir sistemi, vücudun uzaydaki pozisyonunu sağlamak için otomatik olarak değişim gösterir.

Dinamikler kontrolü

Yürüme sırasında dengenin kontrolü ve postüral değişimler sırasında yerçekimi merkezinin hareketleri, kompleks bir kontrol sürecini gerektirir.

Bu faktörlerin yanı sıra bilişsel süreç ve biyomekaniksel faktörlerin sağlamlığı ve devamlılığı, denge ve postüral yeteneklerin devamlılığında esastır (4, 5, 9, 10).

Vestibüler sistemin görevleri, başın dik pozisyonunu sağlayan postüral refleksler aracılığıyla denge kontrolüne katkıda bulunmak, ani yer değiştirmeler sırasında hareket hissini algılayarak ağırlık merkezinin ayarlanmasıyla düşmeyi önlemek, uzayda vücut pozisyonu ile baş hareketlerinin yön ve hızının doğru algılamak, kişi ya da çevre hareket halindeyken çevrenin net görülmesi için göz hareketlerini kontrol etmektir (1, 11).

Baş hareketlerinden doğan sinyaller periferal vestibüler sisteme ve buradan da vestibüler sinirlerle beyinsapı çekirdeklerindeki nöronlara iletilir. Vestibüler çekirdek nöronları da göz, baş ve vücut hareketlerinin kompensasyonu ile ilgili olayları başlatırlar. Yaşam boyunca vestibüler sistemde belirgin bir plastisite sözkonusudur (11).

Periferal vestibüler sistem, beyin sapındaki vestibüler çekirdeklere kadar olan kısımdan meydana gelir. Otolit sistemi (utriculus ve sacculus), semisirküler kanallar sistemini, vestibüler siniri ve periferik nöronu (Scarpa Ganglionu'nu) barındırır (12, 13).

Santral vestibüler sistem, vestibüler çekirdekler ve vestibüler sistem ile ilgili serebellum kısımları ve bağlantılarını kapsar, periferik vestibüler sistemden gelen bilgileri işler ve başın oryantasyonunu belirlemek için diğer duysal bilgilerle birleştirir. Vestibüler duysal uyarılar, postüral yerleşik olan vestibüler çekirdekte diğer bilgilerle (proprioseptif, görsel, taktil ve işitsel) birlikte işlenir. Duyusal entegrasyon merkezi olarak göz hareketlerinden, postüral hareketlerin kontrolünden ve uzaysal oryantasyondan sorumludur. Serebellum ise vestibüler cevapların şekillendirilmesinden sorumludur, bakış kontrolü, postüral stabilite ve yürüyüş sırasında görev görür. Görsel ve vestibüler sistemler arasındaki iletişim serebellum aracılığı ile sağlanır. Motor aktivitenin programlanması ve zamanlaması

serebellumun diğer işlevidir (12,13). İşlevsel geri dönüş için santral vestibüler sistemin özellikle de vestibüloserebellumun sağlamlığı esastır (12).

Vestibüler sinir, afferent nöronlar aracılığıyla vestibülookuler refleks (VOR) ve vestibülospinal refleks (VSR) üzerine etki eder (14).

VOR, baş hareketi sırasında gözlerin hedefteki nesnede sabit kalmasını sağlar. Görsel, vestibüler ve proprioseptif uyarılar görme alanının sabit tutulması için ortak çalışırlar. VSR, baş ve gövdeyi sabitleyerek düşmeyi önler ve postüral kararlılığı sağlamak amacıyla yerçekimi kaslarının kasılmalarını ayarlar ve kompensatuar vücut hareketlerini oluşturur. Hareket sırasında dengenin sağlanmasından sorumludur (1, 14).

Vestibüler sistem bozuklukları, bakış sabitliğinin bozulması, anormal hareket algısı, postüral düzgünlükte bozulma, denge stratejilerinin yetersiz kullanımı gibi birçok yetmezlik bulgusu yaratır (15).

Vestibüler kaybı olan hastaların ana şikayeti denge ve yürüme problemleridir. Akut dönemde, yatma ve oturma pozisyonunda dahi hastalar denge problemleri yaşar. Geri dönüş gerçekleşse bile hastanın denge problemleri devam edebilir. Vestibüler bozukluğu olan hastalarda görsel veya somatosensoriyel girdilerin azalması veya ortadan kalkmasıyla işlevsel güçlükler ortaya çıkar (karanlıkta yürüyememe, postüral instabilite ve osilopsi gibi) (16, 17).

2. VESTİBÜLER SİSTEM HASTALIKLARI

Vestibüler denge bozuklukları, tüm yaşlarda ortaya çıkabilir ve en zor tanımlanan hastalık grubundadır. İnsanlarda santral veya periferal vestibüler sistemde oluşacak hasarlar, belirgin bir özürülük tablosuna yol açar (18).

En sık görülen periferal vestibüler hastalıklar arasında benign paroksizmal pozisyonel vertigo, vestibüler nörit, Meniere hastalığı, perilemf fistülü yer alır. Periferal vestibüler sistem hasarı sonrasında vertigo, bulantı, kusma, yürümede dengesizlik, yokuş çıkma, karanlık ve kalabalık ortamlarda yürüme zorluğu görülür (16).

Santral vestibüler bozukluklar, iskemik hastalıklar sekeli (vertebrobaziler yetmezlik veya beyinsapı enfarktı) sonrası, izole veya komplike infratentoriyel sendromlar olarak, serebellumu etkileyen dejeneratif nörolojik hastalıklar sonrasında veya migrene bağlı olarak ortaya çıkar. En sık görülen santral vestibülopati tablosu, Wallenberg sendromu olup lateral medulla enfarktı sonrasında oluşur (vestibüler çekirdekleri kapsar). Sıklıkla posterior inferior

serebellar arter enfarktı sonrasında ortaya çıkar. Tipik olarak okulomotor, algısal ve postüral hasar yaratır. Prognozu yavaş olup rehabilitasyona zayıf cevap verir (12, 19, 20).

İnme geçiren olguların % 20-25'inde beynin arka damar dolaşımı etkilenir. Beynin ön dolaşım sistemini etkileyen inme tablosuyla karşılaştırıldığında yaşamsal sağ kalım oranı daha düşüktür. Beynin arka dolaşım sisteminin etkilenmesiyle vestibüler işlev için uyum ve kompensasyondan sorumlu santral vestibüler merkezler hasar görür. Klinik tablo, lezyon lokalizasyonuna, kranial sinir hasarının büyüklüğüne ve yapıların vasküler desteğinin devamlılığına bağlıdır. Klinik girişimler de bu nedenle bireye özgüdür. Tipik olarak baziler veya vertebral arterlerin etkilenmesiyle oluşur. Vertigo ve dengesizlik şikayetlerine bağlı olarak dinamik postüral kontrol yeteneği bozulur, yürüyüş, dinamik denge ve gövde kontrol yeteneğinde kayıplar meydana gelir (21, 22, 23, 24).

İnme nedeniyle ortaya çıkan santral vestibüler hastalıklar, genellikle ilerleyici sürece sahip olduğu için postüral kontrol kazanımı genellikle güçleşmiştir. Eşlik eden birçok nörolojik semptomlardan dolayı işlevsel geri dönüş oranı periferik vestibüler hastalıklara göre daha azdır ve kliniği daha kötü seyretmektedir. Hızlı bir iyileşme göstermez ve tedavi daha uzun sürelidir. Periferik vestibüler sistem hasarı olan hastaların lezyon tarafına düşme eğilimi olsa da ayakta durabilirler fakat santral vestibüler sistem hasarı olan hastalar desteksiz ayakta duramazlar (12, 19, 21, 22, 25, 26).

Literatürde beyin sapı enfarktı geçirmiş hastalarda rehabilitasyon sonuçlarını gösteren yayın sayısı yetersizdir. Bunun nedeni olarak insidansının hemisferik inme göre daha az olması ve klinik semptomlarının da hemisferik inme hastalarına göre farklılık ve değişkenlik göstermesi olarak düşünülmektedir. Serebellar ve pontin enfarkt gibi bazı hasta grupları dizatri, disfaji, kontralateral hemiparezi veya hemisensoriyel defisit, diplopi, ipsilateral serebellar hasar, ataksi ve inkoordinasyon gibi özgün sekelleri nedeniyle rehabilitasyona özellikle ihtiyaç duymaktadır (27, 28).

Periferik vestibüler sistem hastalıklarında denge bozukluklarının tedavisi çok sık tanımlanmış olup santral vestibüler bozukluklarda rehabilitasyon sonuçlarını gösteren kanıt sayısı yetersizdir. Santral vestibülopati hastalarında rehabilitasyonun etkinliğini gösteren yeterli sayıda randomize kontrollü çalışma literatürde yer almamaktadır.

Serebellar hastalıklar sonrası işlevsel gelişmeyi gösteren tedavi programının literatürdeki sayısı kısıtlı olmasına rağmen hayvanlarda geri dönüşü gösteren güçlü kanıtlar mevcuttur. Serebellumun etrafındaki komşu yapılar, etkilenmiş bölgenin adaptasyon ve

kompanseasyonunu üstlenir. MSS lezyonlarından sonra geri dönüşü gösteren mekanizmalar, nöral yayılım, görevi üstlenme, işlevsel reorganizasyon ve plastisitedir. Denge rehabilitasyonu sırasında postüral ve nöral kontrol mekanizmaları devreye girer, bu mekanizmalar da duyuusal bilgilerin entegrasyonunu ve postüral stabilitenin iyileştirilmesini sağlar (28).

3. TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Çeşitli hastalıklar sonrasında ortaya çıkan denge bozukluğunun özgün nedenlerini saptamadaki zorluk, dengenin çeşitli karmaşık bileşenlerden meydana gelmesidir. Her hastada bu bileşenler, farklı şekilde ve farklı yollarda birleştiği için rehabilitasyon programları da bu doğrultuda organize edilmeli ve hastanın ihtiyaçlarına göre şekillendirilmelidir (29).

İnme hastalarının birçoğunda akut dönemde geri dönüş gerçekleşirse işlevsel düzelmenin tamamlanacağı bilinmekle beraber beyin işlevlerinin iyileşme mekanizmaları çok net bilinmemektedir ve bu süreci hızlandırmak için yapılması gerekenler henüz açığa kavuşmamıştır. İnme rehabilitasyonunun en önemli son noktası hastanın tekrar normal yürüyebilme yetisini kazanabilmesidir (30).

Vestibüler işlev bozukluklarının tedavisinde uluslararası literatürde nörootolojik tedavi sağlayan etkili bir yöntem olarak kabul edilen vestibüler rehabilitasyon yöntemi kullanılır. Özgün tekrarlı egzersizler ile MSS’de nöral plastisite aktive olarak iyileşme gerçekleşir (16, 31, 32). Bu egzersizler ile denge ve yürüyüşü devam ettirmek amacıyla görsel ve proprioseptif emirlerin alternatif kullanımı eğitilir (18).

Vestibüler rehabilitasyon yaklaşımları 1940’lardan beri kullanılmaktadır, denge bozukluklarına özgü olarak geliştirilmiş olup nörofizyolojik rehabilitasyonun vestibüler kompanseasyon ve postüral kontrol mekanizmalarını aktive eder. Tedavinin hedefleri uzaysal oryantasyon ve hareket algısının iyileştirilmesi, bakış sabitleme yeteneği ve baş-göz koordinasyonunun iyileştirilmesi, denge için hareket stratejilerinin ve duyuusal bilginin kullanımının eğitilmesi, adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesidir. İyileşmenin nörofizyolojik temelleri habituasyon (alışma), adaptasyon, duyuusal yerine koyma mekanizmalarıdır. Habituasyon, tekrarlayan duyuusal uyaranlara karşı verilen cevabın şiddetinde azalma sağlar. Habituasyon egzersizlerinde provakatif pozisyon ve hareketler, düzenli aralıklarla tekrarlanarak rahatsız edici cevapların azaltılması sağlanır. Vestibüler sistemin plastisite özelliğinden dolayı baş-göz hareketleriyle bu hatalı sinyaller azaltılabilir (15).

Vestibüler rehabilitasyonun etkisiyle kontralateral vestibüler çekirdek ve beyin sapında kompensasyon gelişerek dengesizlik semptomlarında azalma meydana gelir (25, 33).

Vestibüler rehabilitasyon sırasında santral kompensasyonu stimüle eden baş, göz ve vücut hareketlerinden oluşan egzersizler, beynin alternatif olarak görsel ve proprioseptif emirlerle eğitimini sağlar (16, 34, 35).

Vestibüler rehabilitasyon baş hareketleri sırasında net görebilme yeteneğini kazandırır, hareketlere tahammülsüzlüğü ve postüral instabiliteyi azaltır, fiziksel performansı iyileştirir, hastanın kendine güvenini arttırarak düşme korkusunu ve anksiyeteyi azaltır. Ayrıca yürüme stabilitesini ve nöromuskuler kondisyonu iyileştirerek fiziksel aktivitelere katılımı ve işe geri dönüş oranını arttırır. Hastanın günlük yaşam aktivitelerinde (GYA) yakınmalarını hafifleterek onlarla başa çıkabilmesi için yardımcı olur ve yaşam kalitesini arttırır (32-34).

Vestibüler rehabilitasyon, akut veya geriye dönüşümlü özürllülükleri düzeltirken geriye dönüşümsüz özürllülükler için gereken uyumu sağlar. Vestibüler egzersizler, vestibülokuler (görsel stabilite) ve vestibülospinal işlev (denge) yetmezliklerini azaltmaya yöneliktir (36).

Egzersizler bu süreci MSS'nin merkezi sinir sisteminin adaptasyonunu ve uyum yeteneğini arttırarak gerçekleştirir (21, 25, 33, 34, 37).

MSS'nin kompensasyon mekanizmasını en yüksek seviyeye çıkaran egzersizlerin fizyolojik etki mekanizmaları şu şekilde olmaktadır:

1. Adaptasyon: Santral vestibüler sistem ve MSS'nin duyuşal değişikliklere uyum sağlamak için gösterdiği kapasiteye adaptif plastisite denir. MSS, periferel afferentlerden gelen uyarılara uyum sağlayarak denge adaptasyonu sağlar. Adaptif plastisiteyi başlatan baş hareketleri ile oluşan duyuşal asimetri ve hata mesajlarıdır. Adaptasyon egzersizleri (koordineli baş-göz hareketleri, provakatif hareketler) vestibüler reflekslerin geri dönüşünü uyarır.
2. Tonik denge kazanımı: Vestibüler çekirdekler düzeyindeki nöral aktivitenin yeniden dengelenmesine dayanır. Aktif baş egzersizleri ile iki taraftaki periferel sistemdeki yanıtlar tekrar uyarılarak bu mekanizma aktive olur.
3. Habitasyon (alışma): Habitasyon, belirli bir hareket sonrası oluşan patolojik yanıtın, uyarıcı hareketin sık tekrarlanması sonucu azaltılması yani dinamik koşullara karşı uyumun sağlanmasıdır. Baş-göz hareketleri ile uyarılar tekrarlanarak mekanizma

aktive edilir ve zamanla vestibüler reaksiyonların (vertigo, bulantı vs) şiddeti ve süresi azalır.

4. Yerine koyma: Hatalı veya işlev görmeyen vestibüler girdilerin düzenlenmesi için diğer duyuşsal (görsel veya somatosensoriyel) girdilerin onların yerine kullanılmasını ve bu doğrultuda vestibüler girdileri düzenleyerek daha etkin kullanımını sağlar.
5. Kompansasyon: Lezyon varlığında bilinç düzeyi artırılarak 3 duyuşsal uyarıdan birinin lezyona uğramış sistemin görevini üstlenmesi (görsel/vestibüler/proprioseptif) veya azalan vestibüler bilginin yerine görsel/somatosensoriyel bilgilerin daha yoğun kullanımı ile kompansasyon sağlanır. Vestibüler kompansasyon kavramı, vestibülooküler ve vestibülospinal yollardan gelen girdi ve çıktı yanıtlarının adaptasyonu, duyuşsal yerine koyma (yer değiştirme) veya alternatif motor yanıtların değişmesinden oluşur (38, 39).

Bakış odaklamasıyla yapılan koordineli baş hareketleri ise vestibüler sistemde adaptasyon mekanizmasını harekete geçirir. Oturma veya ayakta durma pozisyonundaki baş hareketleri vertigo semptomlarını azaltmakta, ayakta durma dengesini iyileştirmekte, GYA'deki bağımsızlığı arttırmaktadır (40).

Vestibüler rehabilitasyonun santral vestibüler hastalıklarda yerini gösteren yayın sayısı azdır. Bu konuda çeşitli vaka çalışmaları ve kontrolsüz vaka serilerinin yayınlanmıştır (12, 25, 41, 42).

Santral vestibüler hastalıklarda postüral kontrol yeteneğinin iyileştirilmesi rehabilitasyonda en önemli hedefdir çünkü bu problem, vücut salınımlarını arttırarak hareket stratejilerinde bozulmalara yol açar (43).

Santral vestibülopati sonrasında kompansasyondan sorumlu yapıların da hasar görmesi nedeniyle geri dönüş yavaş olur ve postüral kontrol gerçekleşmez. VOR eğitimi, habituasyon egzersizleri ve postüral kontrol kazanımı için uygulanan yerçekimi merkezini kontrol etme eğitimi sonrasında hastaların postüral kontrol yetenekleri gelişme gösterir (44).

Bu hastalık grubunda rehabilitasyon ve denge eğitimi ile geri dönüş ve kompansasyonu hızlandırmak amaçlanır (20).

Geri dönüş, vestibülokulomotor ve vestibülospinal yollardaki işlevsel değişim ile çeşitli motor uyarıların uyum ve alıştırma mekanizmasının aktive olmasıyla meydana gelir (18,21,26,45).

Hayvan modellerinde yapılan çalışmalar, unilateral periferik vestibüler hastalıklar sonrasında egzersizler ile spontan vestibüler kompensasyonun gerçekleştiğini göstermiştir fakat literatürde fizyoterapinin erken dönemde geri dönüşü sağladığını gösteren klinik çalışmaların yetersizliği sözkonusudur (46).

Sensorimotor kısıtlamalar (ayakta duruş pozisyonundan ve lokomosyondan kaçınma) geri dönüş sürecini inhibe etmektedir. Santral kompensasyon, baş hareketleriyle kolaylaşırken hareketsizlik ile gecikmektedir (2). Vestibüler hasar sonrası çekirdekler seviyesinde bioelektriksel aktiviteyle kompensasyon süreci başlar, tekrarlı egzersizler ile bu süreç daha iyi hale getirilir ve iyileştirilir. Bu nedenle egzersizler ve aktiviteler en erken dönemde başlamalıdır (47).

Vestibüler hastalıklarda spontan akut kompensasyon, serebellumun etkisi altında vestibüler çekirdeklerde meydana gelir. Vestibüler çekirdeğin dinlenme potansiyeli onarılırken beyin sapında kimyasal değişiklikler gerçekleşir. Vestibüler hasar sonrası kompensasyonun akut fazı, lezyonun ilk yanıtıdır ve genellikle ilk 24-72 saatte ortaya çıkar. Sürecin bu kısmında baş dönmesi, kusma ve spontan nistagmus görülür ve statik semptomların düzelmesi ile sonuçlanır. Kompansasyonun kronik fazında ise dinamik semptomlar düzeltilir. Bakış sabitliğinin sağlanması ve postüral kontrol gibi dinamik bozuklukların düzeltilmesini içerir. Bunlar genellikle ani baş hareketlerinden sonra oluşan baş dönmesi atakları, zor lokomotor testlerden sonra oluşan denge bozukluğudur. Bu süreç daha yavaş, haftalar alan bir süreçtir ve beyin sapı ile serebellar yolların reorganizasyonu ile oluşur. Bu dönemdeki hasta grubu vestibüler rehabilitasyon için en iyi adaylar arasında yer alır. Zayıf geri dönüş riskine sahip hasta grubunun iyi tanımlanması ve gözetimli vestibüler rehabilitasyon ile desteklenmesi gerekir (48-52).

Geri dönüşü etkileyen faktörler; 8. kranial sinirden vestibüler çekirdeğe gelen uyarıların kaybı, sinir dejenerasyonunun varlığı, periferik vestibülopati nedeniyle anormal duyuşal girdilerin varlığı, semptomları tetikleyecek hareketlerden kaçınma ve hareketsizlik nedeniyle yetersiz görsel ve somatosensöriyel girdi, anksiyete gibi psikolojik bozukluklar olarak kabul edilmektedir (51-53).

Rehabilitasyondan en fazla yararı görmek için tedavi, en erken dönemde başlamalı ve hastanın ihtiyaçlarına göre belirlenmiş özgün egzersizleri ve aktif hasta katılımını içermelidir (30, 33). Egzersizler, vestibüler bozukluğun etiyojisine, hastanın semptomlarına ve işlevsel

yeteneklerine göre seçilir. Santral sinir sisteminde etkili değişiklikler ve uyumlandırmalar yaratabilmek için egzersizlerin tekrar sayısı ve uygulama süresi önemli olmaktadır (16).

Hastanın hikayesine, yaşına, medikal tanısına, semptom toleransına, hastalığın şiddetine göre hastayla beraber gerçekçi tedavi hedefleri kurgulanarak uygun tedavi programı çizilir. Genellikle tedavi gözetimli egzersiz veya ev programı egzersizlerinden oluşur (16, 48). Bireye özgü, gözetim altında yapılan egzersizler semptomların % 85 oranında azalmasını sağlarken, genel gözetim altında olmayan ev egzersiz programlarının % 64 azalma sağladığı belirtilmiştir (42).

Çeşitli çalışmaların sonucuna göre gözetim altında uygulanan programların, gözetim altında olmayanlara göre daha başarılı olmasının nedeni düzenli kontrollerle eğitimin devamlılığının sağlanması, hastanın cesaretlendirilmesi şeklinde açıklanmıştır (54).

Vestibüler rehabilitasyonun ortalama süresi literatürde 4-10 hafta olarak belirtilmekle birlikte ortalama 6-8 hafta sürmektedir (16, 48).

Birçok çalışmada egzersizin geri dönüşü iyileştirdiği gösterilmektedir ve özgün vestibüler rehabilitasyon egzersizlerinin (bakış sabitliği, habituasyon, denge egzersizlerinden oluşan seçilmiş egzersiz programının), genel kondüsyon egzersizlerine göre ve vestibüler supresan ilaç kullanımına göre daha iyi iyileştirici özelliği bulunduğu belirtilmiştir (16).

Egzersizler, basitten karmaşığa doğru ilerleyen, baş-göz ve vücut hareketlerinin koordineli hareketleriyle kombine denge egzersizlerini içermektedir. Egzersizlerin progresyonu; yavaştan hızlıya, geniş destek yüzeyinden daraltılmış destek yüzeyine (yatarken, otururken, ayakta, çift destek yüzeyinde, tek destek yüzeyinde ilerleyerek), sert zeminden hareketli ve yumuşak zeminlere, gözler açık performanstan gözler kapalı performanslara doğru hareket yönlerinin değiştirilmesi, çoğaltılması, aktivitelerin (yürüme ve dönme) birbirleriyle kombine edilmesi şeklinde görsel ve somatosensoryel emirlerin değiştirilmesi ile sağlanır. İlerleyen egzersizlerle hastanın farklı ortam ve koşullarda yürüme aktivitesi istenir (yumuşak zeminde, kalabalık ve karanlık ortamlarda). Vestibüler adaptasyonu uyarıp habituasyon sağlayan baş hareketleri kısıtlanmamalıdır (16, 55, 56).

Cawthorne-Cooksey egzersiz yaklaşımları:

- 1.Göz hareketleri; yatarken, yavaştan hızlıya olacak şekilde tüm yönlere
- 2.Baş hareketleri; yatarken, yavaştan hızlıya, gözler açıktan kapalıya olacak şekilde tüm yönlere
- 3.Oturma pozisyonunda a ve b'deki egzersizler

- 4.Oturma pozisyonunda omuz elevasyonu ve omuzlarla daire çevirme hareketi
- 5.Öne doğru eğilerek yerden bir nesne alma
- 6.Ayakta durma pozisyonunda a, b ve d'deki egzersizler
- 7.Gözler açık ve kapalı iken oturma pozisyonundan ayağa kalkma hareketi
- 8.Önce göz hizasında daha sonra diz altı seviyesinden bir topu bir elden diğerine atma,
- 9.Merkezde sabit duran bir kişinin etrafında dönerken top atıp tutma hareketi,
- 10.Gözler açık ve kapalı olarak oda içinde yürüme
- 11.Eğimli bir zeminde yukarı-aşağı gözler açık ve kapalı yürüme
- 12.Gözler açık ve kapalı iken merdiven inip çıkma
- 13.Bowling, basketbol gibi öne eğilip doğrulmayı gerektiren oyunlar oynama şeklinde tanımlanmıştır (55).

Vestibüler rehabilitasyon sırasında fizyoterapist, hastayı cesaretlendirmeli ve programa uyumunu sağlamalıdır. Egzersizlerde iki temel yaklaşım söz konusudur. Birinci kısım vestibüler adaptasyona dayalı olup vestibüler sistemin gelen girdilere karşı uzun dönem değişikliklerini kapsar. Diğer yaklaşım da görsel ve somatosensoriyel sistemlerin kayıp vestibüler işlevin yerine kullanılmasıdır. Bu yerine koyma (habitüasyon) egzersizlerinde görsel ve somatosensoriyel emirlerin sentezi, postüral ve görsel stabilizasyonu iyileştirmek için kullanılır. Bakış sabitliğini arttıran egzersizler ile vestibüler işlevin ve göz hareketlerinin santral programlanması iyileştirilir (16).

Vestibüler rehabilitasyonun endikasyonları arasında, stabil santral veya periferik (unilateral ve bilateral etkilenme, Meniere hastalığı, Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo) vestibüler hastalıklar sonrasında spontan kompanzasyona ulaşamamış hastalar yer alır (15, 33, 39).

Stabil ve yavaş progresyon gösteren hastalıklarda en iyi sonuç alınabilirken klinik tablosu dalgalanma gösteren stabil olmayan vestibüler lezyonlarda (Meniere hastalığı) başarılı sonuç pek mümkün değildir (53).

İnme hastalarında statik duruş sırasında salınımlarının artması anormal yük dağılımına neden olur. Simetrik yük aktarma yeteneği bozulur ve postüral cevaplarda anormallikler ortaya çıkar. Yerçekimi merkezinin yerleşimini gösteren görsel geribildirim uygulamaları sayesinde motor yeteneklerde iyileşme sağlanır. Postürografik ortamda yapılan rehabilitasyon yaklaşımlarında stabilizeyi bozan hareket ve kuvvetlere karşı koyma çabası, uygun geri besleme mekanizmalarının öğrenilmesini sağlar ve duyuşsal yerine koyma mekanizması

devreye girer (57). Hareketli platform üzerinde uygulanan rehabilitasyon uygulamaları, Cawthorne-Cooksey egzersizlerinden farklı olarak vücut hareketlerinin aktif kontrolünü indükler. Bu da ayakta sabit duruşu tehdit eden hastalıkların (özellikle santral vestibüler yetmezlik) tedavisinde daha başarılı olur. Yürüme, postüral görevler gibi işlevlerde kararlılık kapasitesini artırır (45).

Görsel Geribildirim Temelli Posturografi Eğitimi (GGTPE) prensibine sahip NeuroCom Balans Master Sistemi, bilgisayar yardımlı değerlendirme ve eğitim sistemi olup kararlılık sınırları içinde yerçekimi merkezi ve vücut salınımları hakkında görsel ve proprioseptif bilgi sağlar, denge yetenekleri üzerinde iyileştirici etki gösterir. Balans Master'a ait platformun altındaki alıcılar sayesinde yerçekimi merkezine ait veriler sisteme aktarılarak görsel geribildirim sağlanır. Niteliksel bilgiler, hastanın statik ve dinamik postüral egzersizleri sırasında progresyonunu yansıtır. Yük dağılımını düzeltmek için uygulanan egzersizlerde belirlenmiş hedeflere doğru imleci hareket ettirmek gerekir. Hedefler arasındaki mesafe artırılarak, hedeflere ulaşmak için gereken süre azaltılarak, ayak pozisyonları değiştirilerek veya üst ekstremitte aktivitesi eklenerek eğitimin zorluk derecesi artırılabilir. Yapılan çalışmalardan sonra GGTPE kullanılan inme hastalarında konvansiyonel tedaviye göre ağırlık aktarma ve denge yeteneklerinde daha fazla gelişme olduğu ve postüral simetri kazanıldığı kaydedilmiştir (57,58).

4. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Vestibüler hastalıklarda vestibüler hasarın tipi ve şiddeti, etkilenen diğer sistemlerin tespit edilmesi, işlevsel düzeyin belirlenmesi, klinik tanıyı koyup tedavi planına karar vermek ve tedavinin etkinliğini belirleyebilmek için çok yönlü değerlendirme yapılmalıdır. Denge yeteneği komplike bir işlev olduğu için bozuklukları ve özürülükleri saptamada tek ve standart bir değerlendirme yaklaşımı söz konusu değildir (5, 51, 59).

Denge hem fizyolojik hem de işlevsel düzeyde değerlendirilebilir. Fizyolojik düzey, duysal ve motor bileşenlerin değerlendirilmesine dayanır. Denge değerlendirme testleri, postüral kontrolü strese sokmak için dinamik ortamları yeniden canlandırır ve denge bozukluklarını ortaya çıkartır. İşlevsel denge testleri ise kolay ve hızlı uygulanması açısından klinik uygulamada yaygın kullanıma sahiptir. Bu testler arasında işlevsel uzanma testi, tek ayak üzerinde durma testi, düşme riski indeksleri, Berg Denge Ölçeği yer alır (3, 4).

İşlevsel denge testlerinin sadece subjektif analiz sağladığı ve işlevsel bağımsızlığı değerlendirdiği, dengeyi sağlayan refleksleri yansıtmadığı, hastalık progresyonu veya tedavi etkinliğini değerlendirmek için uygun olmadığı da belirtilmektedir (4, 10).

Fizyolojik ölçüm testleri ise vücut salınım hızlarını, yerçekimi merkezinin hareketlerini tespit eder ve dengedeki küçük değişikliklere karşı hassastır. Dolayısıyla postüral kontrol bileşenlerini ayrıntılı biçimde değerlendirir. Bu değerlendirme yaklaşımları sadece araştırma laboratuvarlarında kullanılır. Bunlar arasında mekanik ataksimetreler, salınım magnetometreleri, üç boyutlu video analizleri, statik ve dinamik kuvvet platformları yer almaktadır. Görsel, vestibüler ve somatosensoriyel girdilerin niteliklerini, oryantasyon duyularının ve hareket stratejilerinin, santral işleme mekanizmalarının, postüral hareketler için oluşturulan motor uyarıların niteliklerini tespit eder. Statik platformlar, sabit ayakta duruşta bireyin yerçekimi merkezindeki değişimlerini gösterir ve platform üzerinde gözler açık ve kapalı olacak şekilde ölçüm yapar. Dinamik platformlar ise dinamik koşullar altında görsel, somatosensoriyel ve vestibüler sistem bileşenlerini değerlendirir. Dinamik postürografide postürü bozacak kuvvet ve itmeler uygulanmaktadır. Santral vestibüler denge mekanizmalarını değerlendirmede sıklıkla kullanılır (3, 4, 60, 61).

NeuroCom Balans Master Sistemi, sahip olduğu kristal yapıdaki alıcıların kendilerine dışardan uygulanan basınç miktarı ile orantılı olarak elektrik üretebilen özelliği sayesinde kayıtlama yapar, içeriğindeki çeşitli protokoller ile denge ölçümleri yapar.

- Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (DKUDET): Farklı duyuşal koşullarda (sert-sünger zemin, gözler açık-kapalı) hastanın destek yüzeyinde salınım hızını ve dolayısıyla postüral stabiliteyi saptar (62).

- Kararlılık Sınırları Testi (KST) ise bireyin denge stratejileri hakkında bilgi verir. Klinik denge ölçüm yöntemleri ile birlikte kullanımı önerilmektedir (63).

Hastaların reaksiyon zamanı, hareket hızı, ulaşılan son nokta, ulaşılan maksimum uzaklık, hareket kontrolünü kapsayan kararlılık parametreleri değerlendirilir (64). Bu testin aktif postüral kontrol yeteneğini objektif olarak yansıttığı gösterilmiştir (65).

- Topuk-Parmak Ucu Yürüyüşü Testi: Hastanın kuvvet platformu üzerinde topuk-parmak ucu şeklinde yürümesi ile adım genişliği, yürüme hızı, son noktada salınım parametreleri değerlendirilir (64).

- Normal Yürüyüş Testi: Hastanın platform üzerinde kendini rahat ve dengede hissettiği şekilde yürümesi sırasında adım genişliği, adım uzunluğu, yürüme hızı, adım uzunluğu simetrisi parametreleri değerlendirilir (64).

Laboratuvar şartları altındaki değerlendirme yöntemleri, denge yeteneklerini ayrıntılı ve objektif olarak açıklarken klinik ölçekler ise düşük maliyet ve kolay uygulama avantajına sahiptir (66).

Klinik öykü ile birlikte hastanın yaşam kalitesini etkileyen faktörlerin yeterli analiz edilebilmesi için çok yönlü yaklaşım dahilinde özgün enstrümanlar birlikte kullanılmalıdır (67).

Literatürde birçok denge ölçüm yöntemi tanımlanmaktadır. Günümüzde 15'ten fazla farklı dengeyi değerlendiren işlevsel ölçek mevcuttur (68).

Berg Denge Ölçeği (BDÖ): Yürümeyi değerlendirmemesine rağmen denge ve postüral kontrolü klinik olarak değerlendiren altın standart olarak kabul edilmektedir (69, 70).

Sürekli Kalk Yürü Testi (SKYT): Vestibüler hastalıklarda denge performansındaki bozulmalar, ataksik yürüme ve semptomatik baş hareketleri yarattığı için ve bu test, ayağa kalkma ve dönme sırasında baş hareketlerini de kapsadığı için vestibüler hastalıklarda yaygın kullanıma sahiptir. Düşme riskini ve dinamik postüral kontrol yeteneğini tanımlayan geçerliliği kanıtlanmış bir testtir (22, 71-73).

Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği (ADDÖ) (Scale for the Assessment and Rating of Ataxia): Ataksi şikayeti olan hastalarda geçerliliği kanıtlanmış olup hastanın yürüme, ayakta durma, oturma dengesindeki bozulmalar ile konuşma ve koordinasyon yeteneklerindeki bozulma oranlarını değerlendirir (74).

Baş dönmesi Engellilik Envanteri (BEE): Baş dönmesi ve dengesizlik şikayetleri olan hastalarda yaşam kalitesinin ne kadar şiddetli etkilendiğini gösteren, şikayetlere bağlı oluşan engellilikleri sorgulayan ve değerlendiren bir ölçektir (17, 75, 76).

Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Ölçeği (AÖDGÖ): düşmeden güvenli olarak yapılabilecek aktiviteleri değerlendiren bir ölçektir (77, 78). Ampute hastalar, multiple skleroz gibi çeşitli hastalıklarda da geçerliliği kanıtlanmış bir ölçüm yöntemidir (79, 80). Hastalığın yetmezlik düzeyine odaklanmış olup hastanın tedaviye verdiği cevabı yansıtır (39, 81, 82).

Düşme Etki Ölçeği (DEÖ): Hastanın GYA sırasında düşmeden ne kadar güvende olduğunu tanımlar (83, 84, 85).

Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ): işlevsel aktiviteler sırasındaki dengeyi değerlendirmektedir (54, 86). İlk olarak yaşlılarda düşme riskini göstermek için tanımlanmış olup vestibüler yetmezliği olan hastalarda da geçerliliği gösterilmiştir. DYİ'nin kronik dönem inme hastalarında da dinamik denge yeteneklerini değerlendirmede geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmıştır (87).

Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği (EGYAÖ): Çeşitli hastalıklar nedeniyle hastanın günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki bağımlılık oranını ve başkasına yardım gereksinimini belirler (88).

GEREÇ- YÖNTEM

Çalışmanın amacı, beynin arka dolaşım sistemini etkileyen serebrovasküler olay sonrası, santral vestibüler işlev bozukluğu ve dengesizlik yakınması olan akut dönem hastalarında denge ve yürüme yeteneklerini kazandırmak amacıyla uygulanan farklı iki vestibüler rehabilitasyon programının denge ve yürüme yetenekleri, özürülük ve engellilik seviyeleri, günlük yaşam aktivitelerinde düşme riski ve işlevsel bağımsızlık üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

Çalışmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na Eylül 2007- Nisan 2009 tarihleri arasında beyin arka dolaşım sisteminde geçirilmiş serebrovasküler olay sonrası dengesizlik şikayeti olan, çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden ve çalışmaya kabul kriterlerine uyan 25 hasta dahil edildi.

Hastalar, rehabilitasyon programlarına katılmadan önce Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Servisi'nde yatarak medikal tedavi görmüştür.

Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak;

- Akut dönem beyin sapı, serebellar enfarkt geçirmiş olması,
- İletişim problemi olmaması,
- Gönüllü olarak araştırmaya katılmak istemesi ve klinik durumunun stabil olması,
- Rehabilitasyon programına katılmasını engelleyecek düzeyde kontrol edilemeyen kronik hastalıklarının bulunmaması (Diabetes Mellitus, Hipertansiyon, Koroner Kalp Hastalığı, şiddetli periferik nöropati vs.)
- Rehabilitasyon programına katılmasını engelleyecek daha önceden geçirilmiş serebrovasküler olay veya geçici iskemik atak, demans ve Parkinson hastalığı, Multiple Skleroz gibi nörolojik hastalıklarının veya muskuloskeletal problemlerinin bulunmaması,
- Günlük yaşamda dengesizliğe bağlı olarak bağımsız güvenli ambulasyon yapılamayacağını tanımlayan Berg Denge Ölçeği'nden 56 puan üzerinden 45 ve altı puan alan hastalar (69, 70) şeklinde belirlenmiştir.

Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar, yazılı ve sözlü olarak çalışma hakkında bilgilendirilip yazılı onam belgesi alındı. Çalışma için Dokuz Eylül Üniversitesi Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurulu'ndan onay alındı.

TEDAVİ PROGRAMLARI:

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan ve katılmayı kabul eden hastalara, hastane içi dönemde çalışma veya kontrol grubuna dahil edilmek üzere rastgele sayılar tablosu doğrultusunda randomizasyon uygulandı. Çalışma grubundaki hastalar da taburcu oldukları gün içinde iki farklı rehabilitasyon yönteminin etkinliğini karşılaştırmak amacıyla kart çekme yöntemiyle tedavi gruplarına dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar, hastane içi dönemde rutin standart egzersiz programına alındı. Bu dönemde temel yürüme ve denge eğitimi verildi. Hastalar, hastanedeki erken dönem tedavileri tamamlandıktan sonra denge değerlendirmesi ve rehabilitasyon programlarının yürütülmesi için Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na yönlendirildi.

Kontrol grubunu oluşturan hastalar, hastanede öğretilen egzersizleri 6 hafta boyunca evde uygulamaya devam etti. Çalışma grubu hastalarına ise 6 hafta süren bireye özgü egzersizlerden oluşan rehabilitasyon programı uygulandı.

Çalışma Grubu:

1. Postürografi Eğitim Grubu:

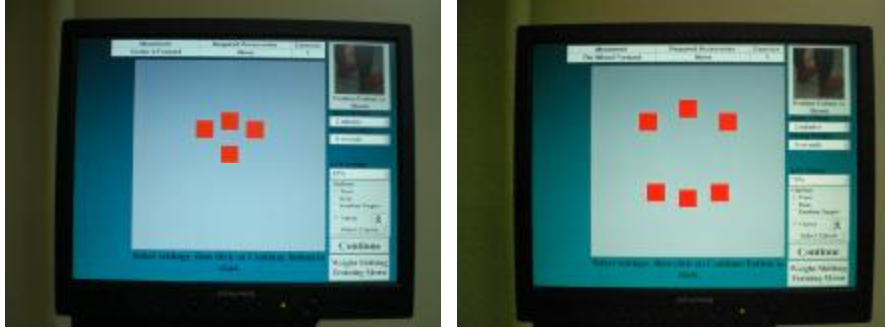
Tedavi yöntemlerinden bir tanesi bilgisayarlı denge sisteminde uygulanan (NeuroCom System Version 8.1 Balance Master) rehabilitasyon programına 6 hasta dahil edilmiştir. Sistemin kendisi içinde önceden programlanmış eğitim seçeneklerinden hastaya özel program oluşturuldu. Eğitim protokolleri olarak; interaktif ve görsel geri bildirim kullanılan egzersizler ile gerçek zamanlı hareket görüntüleme, hastayı dengesini sağlaması yönünde motive etmektedir. Sistem hastanın ihtiyaçlarına göre hastanın yeteneklerini geliştirmek amacı ile düzenlenebilir özelliklerdedir. Ayakta denge/ağırlık verme ve mobilite eğitim protokolleri sistemin kendisinde mevcuttur. Eğitimin zorluk derecesi, hastanın toleransı ölçüsünde egzersizlerin süresi ve tipine göre arttırılmıştır. Hastaya 6 hafta boyunca, haftada 2 gün, ortalama 30-45 dakika program uygulandı. Altı haftanın sonunda tedavi öncesinde uygulanan tüm değerlendirmeler tekrar edildi.

Egzersizler hastanın dengesizlik şikayetlerine göre oluşturuldu. Eğitimin ilk aşamalarında sadece tek bir noktada ayakta dengede durmaya yönelik çalışılan egzersizler, hastanın performansı arttıkça farklı yönlerdeki hedefler üzerinde daha uzun süre ve sünger zeminde duruşa doğru zorlaştırılmıştır. Daha sonra dinamik denge yeteneğini geliştirmek amacıyla vücut ağırlığının öne, arkaya ve yanlara doğru belirlenmiş hedefler arasında belirlenen hız ve

mesafede aktarılması çalışılmıştır. Zamanla hastanın performansı arttıkça hedeflerin arasındaki mesafe arttırılmış, hedefler arasındaki geçiş süresi kısaltılmış ve sünger zemin üzerinde egzersizler uygulanmaya geçilmiştir (şekil 2, şekil 3) (58, 89, 90).



Şekil 2. Sert zemin ve sünger zemin üzerinde yerçekimi merkezini kontrol etme egzersizi



Şekil 3. Yerçekimi merkezini kontrol etme egzersizi sırasında bilgisayar ekranından hastaya yansıyan görsel geribildirim

2. Vestibüler Rehabilitasyon Grubu:

Gözetimli ev programı grubuna dahil edilen 6 hasta, şikayetlerine uygun olarak hazırlanan vestibüler rehabilitasyon egzersizlerini evde yapmakla yükümlü idi. Bunlar, vestibülooküler refleksi stimüler eden egzersizler, alt ekstremitte somatosensoriyel sistemin eğitimi, statik ve dinamik denge egzersizlerinden oluşturuldu (55, 91).

Hasta, tedavi programını oluşturan fizyoterapist tarafından haftada bir gün kontrole çağırılarak egzersizlere uyumu kontrol edilip şikayetleri veya gelişmeleri değerlendirilmiştir. Çalışma programı öncesinde kontrole gelemeyecek hastalara fizyoterapist tarafından ev

ziyaretleri yapılması planmış olup tüm hastalar düzenli olarak haftada bir kez gerçekleştirilen kontrollere yakınları tarafından getirilebildi. Hastalar bu programı, ev programı olarak 6 hafta süreyle günde 2 kez, egzersizleri 10 kez tekrarlayarak uygulamıştır. Altı haftanın sonunda tedavi öncesinde uygulanan tüm değerlendirmeler tekrar edildi.

Bu rehabilitasyon programı Cawthorne-Cooksey vestibüler egzersizleri ile birlikte görsel, vestibüler ve somatosensoryel sistemin eğitimini amaçlayan egzersizleri içermektedir.

Egzersizler önce yavaş sonra hızlı olacak şekilde, tekrar sayısı 5-10 tekrar olacak şekilde uygulanır.

1. Göz hareketleri: Vestibülookuler refleksi uyarıcı özelliktedir (Şekil 4).

1.1. Oturma pozisyonunda başı sabit tutarak

- Gözlerin yukarı/aşağı hareketi
- Gözlerin sağa ve sola hareketi
- Eldeki bir kartı/kalemi yukarı/aşağı, sağa/sola hareket ettirirken gözler ile izleme

1.2. Aynı pozisyonda her iki elde tutulan kart arasında gözler, durmadan hızlı bir şekilde hareket ettirilir ve baş sabit tutulur.





Şekil 4: Göz Hareketleri egzersizi

2. Baş hareketleri:

2.1. Oturma pozisyonunda başın öne-arkaya, sağa ve sola hareketi (şekil 5),

2.2. Aynı pozisyonda elde tutulan bir kart/kaleme, baş sağa sola çevirilirken gözler ile odaklanma



Şekil 5: Baş Hareketleri egzersizi

3. Pozisyon değiştirme

Sırtüstü yatış pozisyonundan oturma pozisyonuna, oturmadan ayakta durma pozisyonuna gelme (Şekil 6).



Şekil 6: Pozisyon Değişirme Egzersizi

4. Somatosensoriyel sistem eğitimi:

4. 1. Ayakta Durma

- a) Ayaklar omuz genişliğinde açık iken her iki ayak üzerinde önce gözler açık sonra gözler kapalı 30 saniye duruş (Şekil 7a).
- b) Ayaklar bitişik iken her iki ayak üzerinde önce gözler açık sonra gözler kapalı 30 saniye duruş (Şekil 7b).



Şekil 7a: Ayaklar açık pozisyonda duruş



Şekil 7b: Ayaklar bitişik ayakta duruş

- c) Bir ayağın ucu diğerinin topuğuna temas ederken önce gözler açık sonra gözler kapalı 30 saniye ayakta duruş (Şekil 7c).

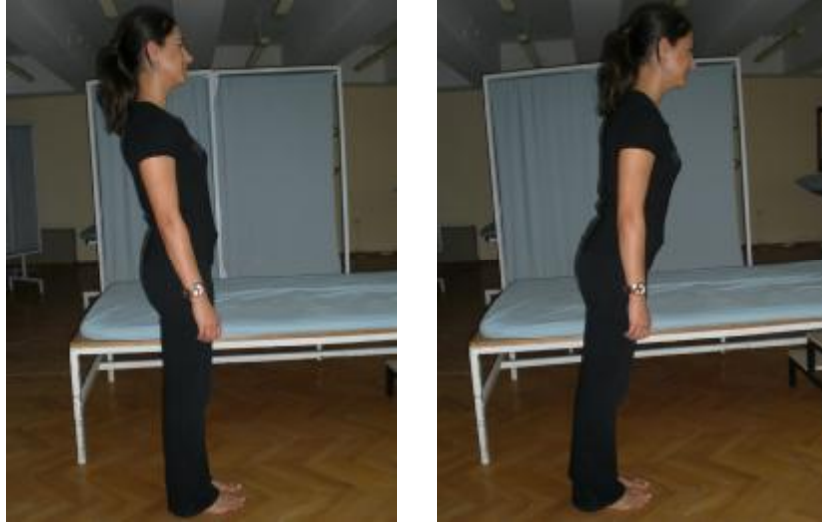


Şekil 7c: Bir ayağın ucu diğerinin topuğuna temas ederken ayakta durma

- d) Yukarıdaki egzersizler daha sonra minder-sünger gibi daha yumuşak veya düzensiz yüzeyler üzerinde yapılır.

4.2. Ayak Bileği Stratejisi:

Ayaklar omuz genişliğinde açılarak vücut ağırlığı öne-arkaya ve yanlara kaydırılır (Şekil 8).



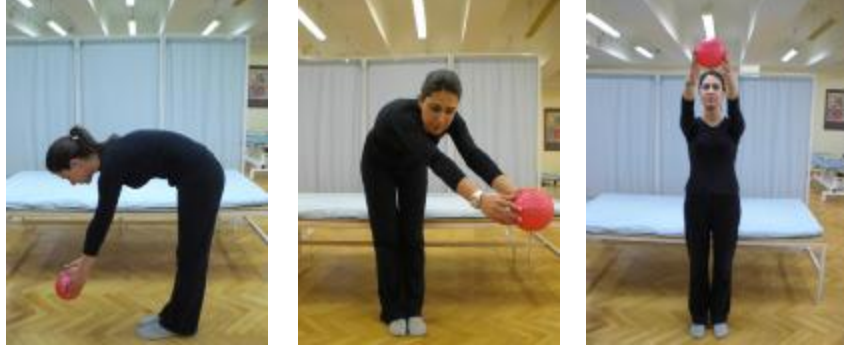
Şekil 8: Öne-arkaya ve yanlara sallanma egzersizi

4.3. Dairesel Sallanma:

Vücut dik duruş pozisyonunda ayak bileği stratejisi ile dairesel olarak sallanılır.

4.4. Top Çevirme

Ayaklar omuz genişliğinde açılarak her iki elde tutulan geniş bir topu veya yastığı yukarıdan aşağıya geniş bir dairesel hareket ile çevirilir (Şekil 9).



Şekil 9: Top Çevirme Egzersizi

5. Adım Alma:

Kollar öne doğru uzatılıp kalça ve dizden bükerek önce gözler açık sonra gözler kapalı alternatif 50 adım alınır, yerinde adım sayma şeklinde gerçekleştirilir (Şekil 10).



Şekil 10: Yerinde Adım Alma Egzersizi

6. Yürüme:

6.1. Hasta 10 metre mesafeyi ileri-geri-yanlara doğru, tek çizgi üzerinde gözler açık ve kapalı yürür (Şekil 11).



Şekil 11: Yürüme Egzersizleri

6.2. Aynı egzersiz yumuşak veya düzensiz yüzeyler üzerinde tekrarlanır.

6.3. Başın sağ ve sola rotasyonu ile yürüme.

7. Ayakta Denge:

- Tek ayak üzerinde 15 saniye boyunca gözler açık ve kapalı duruş (Şekil 12).



Şekil 12: Tek Ayak Üzerinde Denge Egzersizi

8. Tek ayak üzerinde dururken havadaki ayak ile harf, sayı, şekil çizme egzersizi

Tek ayak üzerinde dengede durulurken önce gözler açık sonra kapalı havadaki ayak harf, sayı, şekil çizecek şekilde hareket ettirilir.

9. Servikooküler Refleks Eğitimi: Dönebilen bir sandalyede oturarak öndeki bir hedefe gözler ile odaklanılır, baş sabit tutularak gövde sağa-sola çevrilir (Şekil 13).



Şekil 13: Servikooküler Refleks Eğitimi

Kontrol Grubu:

Bu gruba dahil olan 13 hastadan, hastanede öğrendikleri egzersizleri 6 hafta boyunca günde 2 kez, 10 tekrarlı olacak şekilde evde uygulamaları istendi. Hastalar, taburcu oldukları gün ve taburcu olduktan 6 hafta sonra denge değerlendirmeleri uygulanmıştır.

Hastane İçi Egzersiz Programı:

Bu dönemde hastalara postüral stabiliteyi, denge yeteneklerini ve yürümeyi geliştiren egzersizler verilmiştir.

1. Denge eğitimi egzersizleri:

- Yatak içinde pelvik elevasyon ve pelvik rotasyon egzersizi (Şekil 14),



Şekil 14: Pelvik Elevasyon ve Pelvik Rotasyon Egzersizi

- Gövde dengesinin gelişimi için yatak kenarında otururken ne, arkaya ve yanlara ağırlık aktarma çalışılır (şekil 15).



şekil 15: Ağırlık Aktarma Eğitimi

- Sandalyeye 10 kez arka arkaya oturup kalkılır (şekil 16).



şekil 16: Oturup Kalkma Egzersizi

- Ağırlık aktarma aktiviteleri: ayakta dururken sırasıyla her iki tarafta kalça abduksiyon ve ekstensiyon hareketi yapılır (şekil 17).



şekil 17: Ağırlık Aktarma Aktiviteleri

2. Yürüme eğitimi:

- Yerinde adım alma (Şekil 10),
- İleri, geri ve dar destek yüzeyinde yürüme (Şekil 11) şeklinde uygulanır.

Egzersizlerin tekrar sayısı ve zorluk derecesi hastanın denge durumu ve dengesizliğin şiddetine göre arttırılmıştır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:

Hastaların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, özgeçmiş özellikleri, hastanede kalış süreleri, enfarkt nedeniyle etkilenen beyin bölgesi dosya bilgilerinden kaydedildikten sonra nörolojik, klinik ve işlevsel değerlendirme ve testler, tedavi programları öncesi ve sonrasında uygulandı (Ek. 1. Değerlendirme Formu).

1. Denge değerlendirmesi:

1.1. Berg Denge Ölçeği (BDÖ) :

Statik ve dinamik denge yeteneklerini değerlendiren 14 maddeden oluşmaktadır ve her bir bölüm 0 (kötü) ile 4 (en iyi) arasında derecelendirilir. Oturmadan ayağa kalkma, desteksiz ayakta durma ve oturma, ayakta durmadan oturmaya geçiş, transferler, gözler kapalı-ayaklar bitişik ve topuk parmak ucu pozisyonunda olarak ayakta durma, öne uzanma, yerden nesne almak, yerinde dönme, tek ayak üzerinde dengede kalma gibi pozisyonlar sırasındaki bağımlılık ve/veya bağımsızlık düzeyini ve kişinin pozisyon değişikliği yapabilmesini değerlendirir. Alınabilecek en yüksek puan 56 olup 45 puan ve altı günlük yaşamda bağımsız güvenli ambulasyon yapılamayacağını tanımlar (69, 70).

1.3. Süreli Kalk Yürü Testi (SKYT):

Hastanın, standart bir sandalyeden (46 cm yükseklikte) kalkıp 3 metre mesafeyi tipik yürüme tarzıyla yürüyüp geri dönerek tekrar sandalyeye oturma süresi kronometre ile hesaplanmıştır (92-94). Olguların işlevsel kapasitelerini değerlendirmek amacıyla uygulandı. 3 kez tekrarlanıp en hızlısı kayıtlanmıştır (76). Hasta 13,5 sn. üzerinde yürürse düşme riski tanımlanır (95).

2. Nörolojik işlevlerin değerlendirilmesi:

Nörolojik işlevselliğin belirlenmesinde ataksi değerlendirilmiş olup Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği (ADDÖ) (Scale for the Assessment and Rating of

Ataxia) kullanıldı. Yürüme, ayakta durma, oturma dengesindeki bozulmalar ile konuşma ve koordinasyon (parmak takibi, alternatif pronasyon-supinasyon hareketleri, topuk kaydırma hareketi) yeteneklerindeki bozulma oranlarına göre değerlendirme yapılmıştır (74).

3. Engellilik düzeyi değerlendirmesi:

Dengesizliğin yarattığı engelliliğe özgü iki ölçek ile engellilik düzeyi değerlendirilmiştir.

Baş dönmesi engellilik envanteri (BEE) (75); hastalığın emosyonel, işlevsel ve fiziksel etkilerini 3 bölüm halinde 25 soruyla değerlendirir. Hasta, soruya verdiği yanıt hayır ise 0 puan, bazen ise 2 puan veya evet ise 4 puan almaktadır. Toplam skor 0 (en az engellilik düzeyi) ve 100 (en fazla engellilik düzeyi) arasındadır ve 0-30 puan; hafif dereceli engellilik, 31-60 puan; orta dereceli engellilik ve 61-100 puan; şiddetli engellilik anlamına gelir. Ölçekten 60 ve üzeri puan alan hastalarda işlevselliğin bozulduğu belirtilmektedir (17, 76, 96).

Aktiviteye özgü denge güvenlilik ölçeği (AÖDGÖ) (77), Powell ve Myers tarafından yaşlı populasyonda kullanılmak üzere geliştirilmiş olup hastanın günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirdiği sırada kişinin algıladığı güven seviyesini ve düşmeden güvenli olarak yapılabileceği aktiviteleri sorgular (78). Onaltı sorudan oluşan ankette günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki algılanan güven seviyesi 0-100 arasında puanlanır, 0 puan “en düşük” ve 100 puan “en yüksek” güvenlilik oranını gösterir (77).

4. Düşmenin değerlendirilmesi:

Hastaların yemek hazırlama, giyinme gibi temel günlük yaşam aktiviteleri sırasında düşmeden güvenle yapabildiği aktiviteleri ve düşme riskini belirlemek amacıyla 10 maddeden oluşan Düşme Etki Ölçeği (DEÖ) kullanılmıştır (84). Bu testte 0: güvensiz, 10: tamamen güvenli olarak puanlanmaktadır. Geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış olup yüksek skorlar güvenlilik oranının arttığını gösterir (84, 85).

5.Yürüme değerlendirilmesi:

Dinamik yürüme indeksi (DYİ); Shumway ve Woollacot tarafından geliştirilmiş, yürüme sırasındaki değişikliklere adaptasyon kapasitesini ölçen bir testtir. Vestibüler hastalıklarda düşme riskini tanımlamak için geçerliliği tanımlanmış en uygun ölçüm yöntemidir (86). Yavaş yürüme, hızlı yürüme, baş hareketleri ile yürüme, dönme, basamak çıkma, engel atlama gibi aktiviteleri, 0 puan zayıf, 3 puan ise başarılı olarak değerlendirmektedir. Ölçekten alınabilecek düşük puanlar, düşmeye neden olabilecek

bozuklukların göstergesidir (97). Toplam 8 parametreyi 24 puan üzerinden değerlendirir. Ondokuz puan ve altı değerler, düşme riskinin varlığını tanımlar (71, 98, 99). Vestibülospinal refleks işlevini değerlendirir (54, 86, 100-103).

6. Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesi:

Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri ölçeği (EGYAÖ) kullanılarak hastanın GYA sırasındaki bağımsızlığı değerlendirildi. Telefon kullanma, yemek hazırlama, alışveriş yapma, günlük ev işlerini yapma, çamaşır yıkama, ulaşım aracına binebilme, ilaçları kullanabilme ve para idaresi ile ilgili bilgileri içeren 8 sorudan oluşmaktadır. Birey aktiviteleri bağımsız olarak yapıyorsa 1 puan, yapamıyorsa 0 puan verilerek değerlendirme yapılmaktadır (88).

7. Bilgisayarlı denge sisteminde objektif denge değerlendirmesi:

Balance Master denge ve performans test cihazı (NeuroCom System Version 8.1.0, B 100718, 1989-2004 NeuroCom® International Inc. USA) (Şekil 18), hastaların GYA sırasındaki fiziksel aktivitelerini simüle eden ve bu aktiviteler sırasında statik ve dinamik denge parametrelerini ölçen bir cihazdır (64, 104).



Şekil 18: Balance Master denge ve performans test cihazı

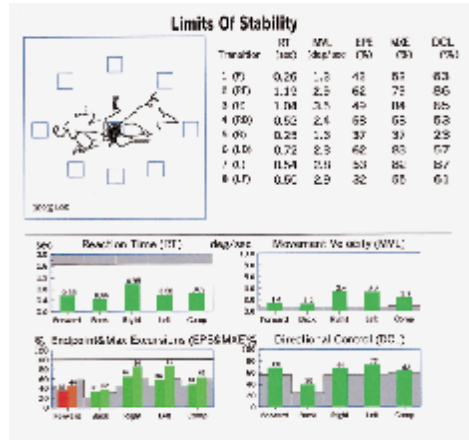
Bu cihazda hastaların statik-dinamik dengelerine ait Kararlılık Sınırları Testi (KST), Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (DKUDET), Normal Yürüme, Topuk-parmak ucu Yürüme bileşenleri değerlendirildi.

1.1.1. Kararlılık Sınırları Testi (KST):

Bireyin denge stratejileri hakkında bilgi verir (63). Bu testte hasta ayakta, platform üzerinde belirlenen merkez noktasında üzerinde sabit dururken bilgisayar ekranındaki ön-arka, sağ-sol

ve diğer yönlerde olmak üzere 8 farklı noktaya verilen emir ile yerçekimi merkezini kaydırarak belirlenen noktalar üzerine en hızlı ve doğrusal bir şekilde ulaşması istenir. Bu testler sırasında hastaların aşağıdaki kararlılık parametreleri değerlendirilir (Şekil 19).

- Reaksiyon zamanı: Hastanın kuvvet platformunda iken verilen emir ile gövdesinin harekete geçme anına kadar geçen süredir (sn).
- Hareket hızı: Her bir saniyede hastanın yerçekimi merkezinde açığa çıkan derece cinsinden hareket hızıdır ($^{\circ}/sn$).
- Ulaşılan son nokta: Hedef noktaya doğru hareket ederken hareket yörüngesi üzerinde düzeltme yapmadan önceki son noktadır (%).
- Ulaşılan Maksimum uzaklık: Hedef noktaya olan uzaklıktır (%).
- Hareket kontrolü: Hastanın hedeflenen farklı noktalara gitme anındaki hareket doğrusallığı incelenir (%).

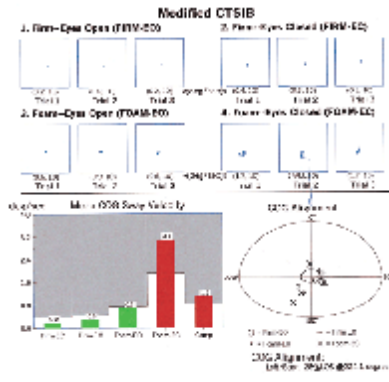


Şekil 19: Kararlılık Sınırları Testi ve test analizi

1.1.2. Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (DKUDET)

Bu testte, hastanın platform üzerinde ve belli bir derecede yumuşak sünger üzerinde postüral salınım dereceleri hesaplanır. 1) sert zemin üzerinde gözler açık, 2) sert zemin üzerinde gözler kapalı, 3) sünger zemin üzerinde gözler açık ve 4) sünger zemin üzerinde gözler kapalı olacak şekilde 4 pozisyonda ölçüm yapılır.

Sistemin kuvvet platformu, hastanın yer çekimi merkezine hassas olup her bir test 10 saniye sürmekte olup 3 kez tekrarlanır ve ortalama salınım hesaplanır ($^{\circ}/sn$). Son olarak sistem, her iki zeminde ortalamaları alıp kompozit skorları hesaplar (Şekil 20).

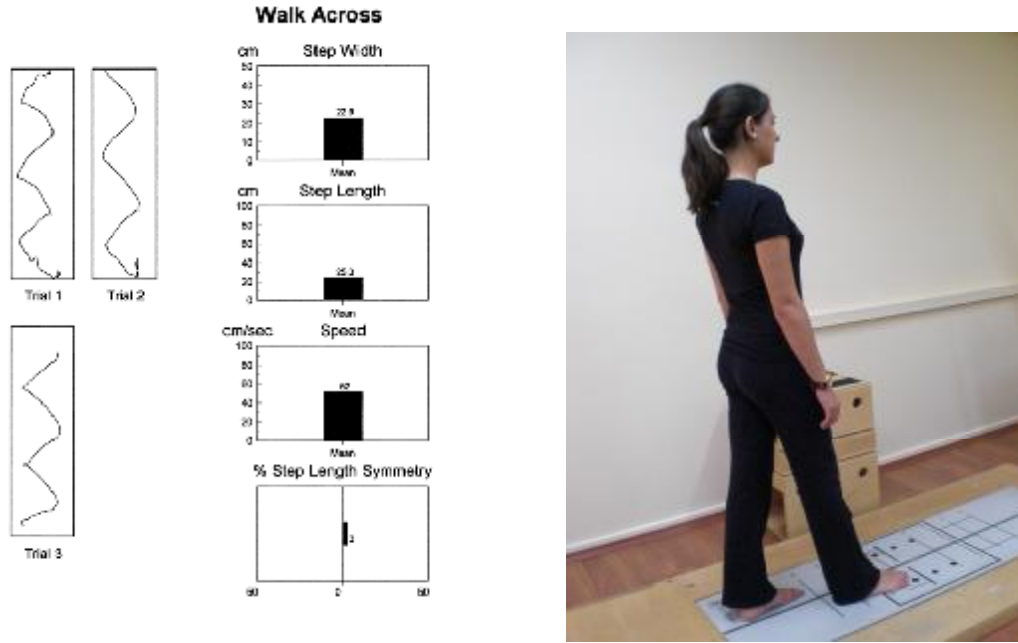


Şekil 20: Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi ve test analizi

1.1.3 Normal Yürüme

Hastadan, kuvvet platformu üzerinde kendini rahat ve dengede hissettiği şekilde yürümesi istenir. Platformun sonunda hastanın yürümesi sonlandırılarak bu noktada hareketsiz beklemesi istenir. Aşağıdaki parametreler incelenir (Şekil 21):

- Adım Genişliği: Hastanın yürüyüş sırasında bir ayağın uzun eksenini ile diğer ayağın uzun eksenini arasındaki uzaklıktır (cm).
- Adım uzunluğu: Yürüme sırasında bir topuğun yere değdiği nokta ile diğer topuğun yere değmesindeki uzaklıktır (cm).
- Yürüme Hızı: Yürüyüş esnasında her bir saniyede (sn), santimetre (cm), cinsinden alınan mesafedir (cm/sn).
- Adım Uzunluğu Simetrisi: Sağ ve sol adım uzunluğunun total adım uzunluğuna göre karşılaştırılması ile elde edilir (%).



Şekil 21: Normal Yürüme testi ve test analizi

1.1.4. Topuk- Parmak Ucu Yürüme Testi

Hastadan, kuvvet platformu üzerinde topuk-parmak ucu şeklinde yürütmesi istenir. Platformun sonunda hastanın yürütmesi sonlandırılarak bu noktada hareketsiz beklemesi istenir.

Düz çizgi yürüyüşü testiyle aşağıdaki parametreler incelenir (Şekil 22):

- Adım Genişliği: Hastanın yürüyüş sırasında bir ayağın uzun eksenini ile diğer ayağın uzun eksenini arasındaki uzaklıktır (cm).
- Yürüme Hızı: Yürüyüş esnasında her bir saniyede (sn), santimetre (cm), cinsinden alınan mesafedir (cm/sn).
- Son Salınım: Kuvvet platformu sonunda yürütmenin sonlandırılması ile birlikte hastanın hareketsiz kaldığı 5 saniyelik bekleme süresinde ortaya çıkan postüral salınım hızıdır ($^{\circ}$ /sn).



Şekil 22: Topuk- Parmak Ucu Yürüme Testi ve test analizi

Rehabilitasyon programları sonrasında hastaların tedavi programlarından faydalanma oranları aşağıdaki formül ile belirlenmiştir (105).

$$\text{Faydalanma oranı} = [(\text{son değer} - \text{ilk değer}) / \text{ilk değer}] * 100$$

İstatistiksel analiz:

Çalışmada tedavi öncesi ve sonrasında elde edilen verilerin istatistiksel analizi “Statistical Package for Social Science for Windows version 15.0” istatistik programı ile yapılmıştır. Bu çalışmada örneklem büyüklüğünü, parametrik testlerin kullanımına ilişkin şartları sağlamaması nedeniyle elde edilen sonuçların yorumlanmasında nonparametrik testler kullanıldı. Grupların kendi içinde tedavi öncesi ve sonrası değerleri Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile karşılaştırıldı. Gruplandırılan değerler arasındaki değişimin belirlenmesinde ki-kare testi kullanıldı. Testlerin sonuçları p değerinin 0.05 anlamlılık düzeyine göre yorumlanmıştır. Bu çalışmada parametrik olmayan koşullardan dolayı gruplara ait ölçümlerin karşılaştırılmasında aritmetik ortalama yerine ortanca (medyan) değer esas alındı. Ortanca (medyan), büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralanan bir serinin orta değeridir. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası değerleri arasındaki farklılık Kruskal Wallis varyans analizi ile tespit edildi. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunması durumunda

farklılığın kaynağını tespit etmek için gruplar, ikili olarak Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı.

Grup sayısının fazla olması karşılaştırmalarda hata payının artmasına yol açacağı için istatistiksel farkın kaynağını saptamak amacıyla Bonferroni düzeltmesi kullanıldı. Bonferroni düzeltmesi, (anlamlılık düzeyi / grup sayısı) formülü ile belirlenmektedir. Bu çalışmada anlamlılık düzeyi Bonferroni düzeltmesi ile grup sayısı 3 olduğu için $0.05/3= 0.0167$ olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkın tespit edilmesi için kullanılan analizde anlamlılık düzeyi 0.0167 olarak alınmıştır.

BULGULAR

Beyin arka dolaşım sisteminde serebrovasküler olay geçirmiş hastalarda genel ya da bireye özgü olarak iki farklı tedavi programının özürlülük ve fonksiyonellik üzerine etkisini ayırt etmek amacıyla yapılan çalışmaya toplam 25 hasta gönüllü olarak katıldı. Çalışma grubunda yer alan 12 hastanın 6'sı GGTPE grubuna, 6'sı ev programı grubuna dahil edilmiş, 13 hasta ise kontrol grubunda izlenmiştir. Hastaların 18'i (%72) kadın, 7'si (%28) erkek olup, yaşa ait medyan değerleri 60.00 (55.00-75.00) yıl olarak dağılım göstermektedir.

Vücut Kütle İndeksi (VKİ) medyan değerleri, 28.01 (26.34-30.66) kg/m² ve hastanede kalış süreleri medyan değerleri 9.00 (6.00-10.00) gün olarak dağılım göstermektedir.

Gruplar arasında cinsiyete, özgeçmişinde risk faktörü varlığına ve SVO'nın yarattığı enfarkt alanının yerleşimine göre istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edildi (p>0.05) (Tablo1).

Özgeçmişte yer alan risk faktörleri kapsamında Diabetes Mellitus, hipertansiyon, hiperlipidemi, koroner arter hastalıkları, hastadan alınan öykü, gördüğü tedaviler ve daha önceki hastane kayıtlarından incelenerek kaydedilmiştir.

Gruplar arasında yaş, boy, vücut ağırlığı, VKİ, hastanede kalış süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (p>0.05) (Tablo 2).

Tablo 1. Olguların Cinsiyete, Risk Faktörlerine, Enfarkt alanına Göre Dağılımı

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	
Cinsiyet				
Kadın	4 (66.7)	4 (66.7)	10 (76.9)	0.850
Erkek	2 (33.3)	2 (33.3)	3 (23.1)	
Risk faktörleri				
Var	6 (100.0)	5 (83.3)	11 (84.6)	0.582
Yok	0 (0.00)	1 (16.7)	2 (15.4)	
Enfarkt alanı				
Pons ve beyin sapı	5 (83.3)	5 (83.3)	9 (69.23)	0.813
Serebellar	1 (16.7)	1 (16.7)	4 (30.76)	

(cinsiyet χ^2 : 0.326, risk faktörü χ^2 =1.083, enfarkt alanı χ^2 =1.576)

Tablo 2. Olguların Yaş, VKİ ve Hastanede Kalış Süresi yönünden Dağılımı

	Postürografi grubu	Ev Programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	
Yaş (yıl)	58.00 (54.75-70.25)	56.00 (52.00-76.00)	64.00 (56.50-73.00)	0.584
VKİ (kg/m2)	26.55 (24.70-28.12)	30.74 (26.34-36.13)	28.51 (27.09-29.75)	0.114
Boy (m)	1.67 (1.63-1.77)	1.69 (1.52-1.72)	1.68 (1.64-1.71)	0.957
Vücut ağırlığı (kg)	77.00 (72.00-82.50)	84.50 (75.00-91.25)	80.00 (75.50-83.50)	0.315
Hastanede kalış süresi (gün)	8.50 (6.75-10.50)	6.50 (5.00-10.00)	9.00 (6.50-11.00)	0.307

(yaş $\chi^2 = 1.075$, VKİ $\chi^2=4.349$, boy $\chi^2 =0.088$, vücut ağırlığı $\chi^2=2.310$, hastanede kalış süresi $\chi^2=2.365$)

Hastaların denge yeteneklerini değerlendiren Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve süreli kalk yürü testi (SKYT) sonuçlarının istatistiksel analizleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Postürografi ortamında ve ev programı şeklinde rehabilitasyon alan hastalar çalışma grubu olarak düşünüldüğünde, çalışma ve kontrol olarak iki farklı grubun ayrıntılı analizleri de incelenmiştir. Çalışma ve kontrol grubu hastalarında statik ve dinamik denge yeteneklerini yansıtan BDÖ'e ve SKYT'e ait tedavi sonrası değerleri istatistiksel anlamlı artış gösterirken ($p<0.05$), tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim miktarı (Δ) açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 3) (Grafik 1)..

Tablo 3. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve Süreli Kalk Yürü Testi (SKYT) Yönünden Karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50 (%25-%75)	%50 (%25-%75)	
BDÖ (T.Ö)	17.50 (9.75-37.50)	36.00 (23.50-42.00)	0.087
BDÖ (T.S)	48.00 (40.25-52.75)	49.00 (41.00-52.00)	1.000
P	0.002	0.003	
Δ BDÖ	28.00 (15.50-30.75)	13.00 (8.00-25.00)	0.069
SKYT (sn)	17.33 (12.55-21.30)	16.32 (12.89-23.20)	0.847
(TÖ)			
SKYT (sn)	10.12 (8.12-11.11)	9.85 (9.12-14.28)	0.756
(TS)			
P	0.033	0.007	
Δ SKYT (sn)	7.27 (2.46-10.45)	8.39 (3.84-12.14)	0.973

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Tedavi alan çalışma grubunun sonuçları ayrıntılı analiz edildiğinde BDÖ'e ait üç grubun tedavi sonrası sonuçları istatistiksel anlamlı ($p<0.05$) olarak iyileşme gösterirken tedavi öncesi ve sonrası değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

SKYT'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin grupların kendi içindeki değişimi incelendiğinde ise ev programı grubu ile kontrol grubunda yürüme hızının anlamlı olarak arttığı görüldü ($p<0.05$). BDÖ'nin ve SKYT'nin tedaviden sonra gösterdiği değişim miktarı (Δ) ise gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4) (Grafik 1).

Tablo 4. Olguların Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve Süreli Kalk Yürü Testi (SKYT) Yönünden Karşılaştırılması

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	
BDÖ (T.Ö)	17.50 (10.00-23.50)	28.00 (7.00-42.50)	36.00 (23.50-42.00)	0.138
BDÖ (T.S)	47.00 (38.00-49.25)	51.00 (40.25-53.00)	49.00 (41.00-52.00)	0.513
P	0.027	0.028	0.003	
Δ BDÖ	28.00 (24.50-30.25)	21.50 (10.25-34.75)	13.00 (8.00-25.00)	0.147
SKYT (sn) (TÖ)	17.02 (11.63-20.78)	20.57(11.20-25.30)	16.32 (12.89-23.20)	0.911
SKYT (sn) (TS)	9.92 (8.21-12.13)	10.12 (7.64-16.60)	9.85 (9.12-14.28)	0.927
P	0.249	0.043	0.007	
Δ SKYT (sn)	7.42 (1.99- 10.89)	6.93 (2.09-11.92)	8.39 (3.84-12.14)	0.998

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Dengesizliğin yarattığı engelliliği ölçen Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE)ne göre çalışma ve kontrol grubu hastalarında tedavi sonrası değerleri istatistiksel olarak anlamlı azalma göstermiştir ($p<0.05$) (Tablo 5).

Günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki algılanan güven seviyesini yansıtan Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Ölçeği (AÖDGÖ) sonuçları incelendiğinde; çalışma ve kontrol grubu hastalarında tedavi sonrası değerleri istatistiksel anlamlı artış göstermiştir ($p<0.05$). Her iki ölçeğin tedavi öncesi ve sonrası değerleri ile tedavi sonrası değişim miktarları (Δ) açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE) ve Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Ölçeği (AÖDGÖ) Yönünden Karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50 (%25-%75)	%50 (%25-%75)	
BEE (T.Ö)	71.00 (63.00-89.00)	70.00 (56.00-78.00)	0.769
BEE (T.S)	11.00 (4.50-25.50)	15.00 (8.00-36.00)	0.497
P	0.002	0.005	
Δ BEE	57.00 (52.00-59.50)	53.00 (43.00-68.00)	0.628
AÖDGÖ (T.Ö)	160.0 (52.50-432.50)	140.0 (50.00-272.5)	0.689
AÖDGÖ (T.S)	1270.0 (1002-1480)	1275.0 (1040-1520)	0.928
P	0.002	0.003	
Δ AÖDGÖ	985.0 (918-1107)	1130.0 (859-1300)	0.347

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Çalışma grubu hastaları ayrıntılı analiz edildiğinde BEE'nin ve AÖDGÖ'nün tedavi sonrası sonuçları üç grup için de istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gösterirken ($p < 0.05$), tedavi öncesi ve sonrası değerleri ile tedavi sonrası değişim miktarı (Δ) açısından gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmedi ($p > 0.05$) (Tablo 6) (Grafik 1).

Tablo 6. Olguların Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE) ve Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Ölçeği (AÖDGÖ) Yönünden Karşılaştırılması

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	
BEE (T.Ö)	71.00 (66.50-87.00)	69.00 (47.00-90.00)	70.00 (56.00-78.00)	0.878
BEE (T.S)	11.00 (8.50-30.50)	9.00 (2.00-22.00)	15.00 (8.00-36.00)	0.538
P	0.026	0.028	0.005	
Δ BEE	58.00 (52.00-60.50)	55.00 (45.00-64.50)	53.00 (43.00-68.00)	0.823
AÖDGÖ (T.Ö)	110 (41.25-298.75)	255 (47.50-507.50)	140 (50.00-272.5)	0.665
AÖDGÖ (T.S)	1175 (962.50-1517.50)	1315 (997.5-1487.5)	1275 (1040-1520)	0.978
P	0.028	0.027	0.003	
Δ AÖDGÖ	947.50 (831.25-1222.5)	990 (952.5-1062.5)	1130 (859-1300)	0.613

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Olguların Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği (ADDÖ) sonuçları incelendiğinde çalışma ve kontrol grubunda tedavi sonrası değerleri iyileşme yönünde istatistiksel anlamlı ($p<0.05$) azalma gösterirken tedavi öncesi ve sonrası değerleri ile değişim miktarı (Δ) açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 7).

Tablo 7. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği (ADDÖ) Yönünden Karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	
ADDÖ (T.Ö)	11.50 (9.00-14.00)	10.00 (7.00-13.00)	0.376
ADDÖ (T.S)	2.50 (1.00-5.50)	1.00 (1.00-4.00)	0.379
P	0.007	0.006	
Δ ADDÖ	8.50 (5.25-10.00)	8.00 (6.00-10.00)	1.000

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Üç grubun tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri ile tedavi sonrası değişim miktarı (Δ) yönünden gruplar arasında anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$). Tedaviden sonra ise ölçek değerlerinin grupların kendi içinde anlamlı iyileşme gösterdiği tespit edildi ($p<0.05$) (Tablo 8) (Grafik 1).

Tablo 8. Olguların Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği (ADDÖ) Yönünden Karşılaştırılması

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50 (%25-%75)	%50 (%25-%75)	%50 (%25-%75)	
ADDÖ (T.Ö)	11.50 (9.75-14.25)	11.00 (5.25-15.25)	10.00 (7.00-13.00)	0.553
ADDÖ (T.S)	3.50 (1.00-6.50)	1.50 (1.00-5.25)	1.00 (1.00-4.00)	0.548
P	0.027	0.027	0.003	
Δ ADDÖ	8.50 (5.75-9.50)	8.50 (4.25-10.50)	8.00 (6.00-10.00)	0.996

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Düşme riskini yansıtan Düşme Etki Ölçeği (DEÖ) ve Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ) sonuçları analiz edildiğinde; her iki ölçek için çalışma ve kontrol grubunun sonuçları tedavi sonrası anlamlı iyileşme ($p<0.05$) gösterirken tedavi öncesi ve sonrası değerleri ile değişim miktarları (Δ) açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Düşme Etki Ölçeği (DEÖ) ve Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ) Yönünden Karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR %50 (%25-%75)	Medyan IQR %50 (%25-%75)	
DEÖ (TÖ)	88.00 (60.50-92.50)	75.00 (63.50-87.00)	0.347
DEÖ (TS)	14.50 (10.25-34.75)	20.50 (12.50-28.00)	0.674
P	0.002	0.005	
Δ DEÖ	58.00 (43.00-71.00)	49.00 (42.75-71.00)	0.674
DYİ (TÖ)	1.00 (0.25-3.50)	3.00 (1.50-11.50)	0.205
DYİ (TS)	16.00 (9.50-21.25)	18.00 (11.50-20.75)	0.539
P	0.002	0.005	
Δ DYİ	10.50 (7.25- 16.25)	13.5(9-18)	0.314

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Üç grupta analiz edilen tedavi sonrası değerleri istatistiksel olarak anlamlı iyileşme göstermiştir ($p < 0.05$). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri ile değişim miktarları açısından (Δ) gruplar arasında anlamlı fark görülmedi ($p > 0.05$) (Tablo 10) (Grafik 1).

Tablo 10. Olguların Düşme Etki Ölçeği (DEÖ) ve Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ) Yönünden Karşılaştırılması

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50 (%25-%75)	%50 (%25-%75)	%50 (%25-%75)	
DEÖ (TÖ)	88.00 (71.00-92.75)	77.00 (54.00-94.50)	75.00 (63.50-87.00)	0.515
DEÖ (TS)	15.50 (10.75-40)	13.50 (10.00-31.75)	20.50 (12.50-28.00)	0.796
P	0.028	0.028	0.005	
Δ DEÖ	63.00 (41.50-74.75)	51.00 (41.75-69.75)	49.00 (42.75-71.00)	0.867
DYİ (TÖ)	1.00 (0.75-2.00)	2.50 (0.00-18.25)	3.00 (1.50-11.50)	0.245
DYİ (TS)	13.50 (10.0-19.25)	18.50 (8.75-22.5)	18.00 (11.50-20.75)	0.647
P	0.028	0.028	0.005	
Δ DYİ	12.00 (9.25-18.00)	8.50 (5.25-15.00)	13.50 (9.00-18.00)	0.292

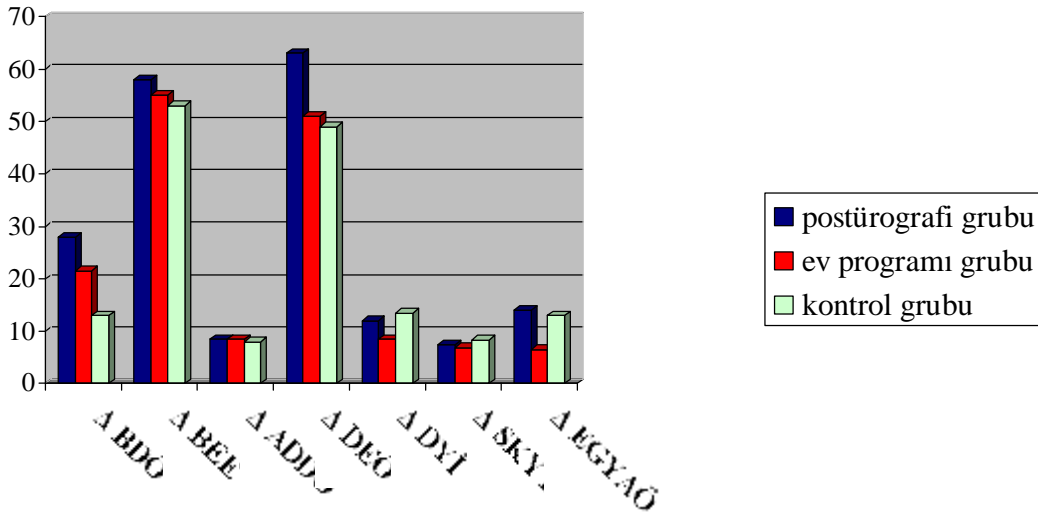
(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği (EGYAÖ) sonuçları, çalışma grubu (p=0.003) ve kontrol grubunda (p=0.003) tedavi sonrasında iyileşme yönünde istatistiksel olarak anlamlı artarken tedavi öncesi (p=0.413), tedavi sonrası (p=0.151) değerleri ile değişim miktarı (Δ) (p=0.487) açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı.

Çalışma grubunu oluşturan hastalar ayrıntılı analiz edildiğinde postürografi grubunun (p=0.041) ve ev programı grubunun (p=0.028) tedavi sonrası değerleri gruplar içinde anlamlı iyileşme göstermiştir. Ölçeğin tedavi sonrası değişim miktarı (Δ) yönünden üç grup arasında anlamlı fark saptanmadı (p=0.068) (Grafik 1).

Grafik 1. Olguların BDÖ, BEE, DEÖ, DYI, SKYT ve EGYAÖ'nin tedavi öncesi ve sonrası değişim miktarlarına göre dağılımı



Balans Master sisteminde yer alan dengenin kliniğe uyarlanmış duyuşal etkileşim testine (DKUDET) göre, hastaların statik denge yeteneğini yansıtan yerçekimi merkezi salınım hızının tedavi öncesi ve sonrası değerlerinde çalışma grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$). Her iki grup arasında tedavi sonrası değerleri ve salınım hızının değişim miktarı (Δ) açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (DKUDET) Yönünden Karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	
Yerçekimi merkezi salınım hızı (°/sn) (TÖ)	1.20 (1.00-1.40)	1.15 (1.00-1.30)	0.792
Yerçekimi merkezi salınım hızı (°/sn) (TS)	1.20 (0.90-1.40)	1.00 (0.85-1.40)	0.652
P	0.481	0.414	
Δ Yerçekimi merkezi salınım hızı (°/sn)	0.40 (0.20-1.30)	0.30 (0.20- 0.70)	0.401

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Üç grubun da yerçekimi merkezi salınım hızlarının tedavi sonrasında anlamlı değişiklik göstermediği tespit edildi ($p>0.05$). Salınım hızının tedavi öncesi değerleri ile tedaviden

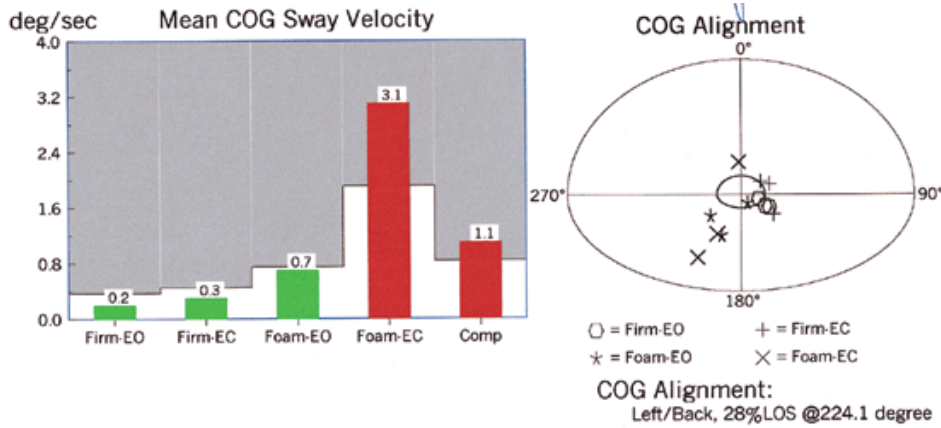
sonraki aradaki fark ile hesaplanan değişim miktarı (Δ) açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Olguların Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi Yönünden Karşılaştırılması

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	
Yerçekimi merkezi salınım hızı (°/sn) (TÖ)	1.30 (1.00-1.40)	1.10 (0.50-1.40)	1.15(1.00-1.30)	0.685
Yerçekimi merkezi salınım hızı (°/sn) (TS)	1.2 (0.90-1.45)	1.3 (0.83-1.47)	1.00 (0.85-1.40)	0.862
P	0.109	1.000	0.414	
Δ Yerçekimi merkezi salınım hızı (°/sn)	0.40 (0.15-1.45)	0.46 (0.32-1.40)	0.30 (0.20- 0.70)	0.784

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)



Şekil 23: DKUDET testine göre yerçekimi merkezi sapma oranları

DKUDET’de Şekil 23’de gösterilen yerçekimi merkezinin sapma miktarı değişimlerine göre çalışma ve kontrol grupları arasında sapma miktarı değişikliklerinin her iki grupta tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gösterdiği ($p<0.05$) fakat tedavi öncesi ve sonrası değerleri ile değişim miktarı açısından gruplar arasında anlamlı fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Çalışma ve Kontrol Grubunun Yerçekimi Merkezi Sapma Miktarları Yönünden Karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	
Yerçekimi merkezi sapma miktarı % (TÖ)	47.00 (26.75-62.50)	36.00 (29.50-45.50)	0.376
Yerçekimi merkezi sapma miktarı % (TS)	26.00 (24.00-42.00)	26.00 (24.50-31.50)	1.000
P	0.008	0.011	
Δ yerçekimi merkezi sapma miktarı %	10.00 (7.00-21.50)	9.50 (4.50- 16.25)	0.423

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Üç grup arasında yapılan analizlerde, sapma miktarlarının tedavi sonrasında istatistiksel anlamlı iyileşme gösterdiği ($p < 0.05$) fakat tedavi öncesi ve sonrası değerleri ile değişim miktarı açısından gruplar arasında anlamlı fark olmadığı tespit edildi ($p > 0.05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Olguların Yerçekimi Merkezinin Sapma Miktarları Yönünden Karşılaştırılması

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	
yerçekimi merkezi sapma miktarı % (TÖ)	40.50 (22.00-54.25)	53.50 (30.25-65.50)	36 (29.50-45.50)	0.437
yerçekimi merkezi sapma miktarı % (TS)	25.50 (21.75-31.25)	42.00 (23.00-57.50)	26.00 (24.50-31.50)	0.573
P	0.046	0.080	0.011	
Δ yerçekimi merkezi sapma miktarı %	8.50 (6.00-26.50)	15.00 (10.00-22.00)	9.50(4.50-16.25)	0.510

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

DKUDET’de tedavi öncesi dönemde tüm hastalarda yerçekimi merkezinde normalden sapma mevcut idi. Tedaviden sonra postürografi grubundaki hastalarının %100’ünde, ev programı grubundaki hastaların % 66.7’sinde, kontrol grubundaki hastaların % 84.62’sinde normalden sapmanın mevcut olduğu tespit edildi ($p>0.05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Olguların DKUDET’de Yerçekimi Merkezindeki Sapma Varlığına Göre Dağılımı

	Postürografi grubu n (%)	Ev programı grubu n (%)	Kontrol grubu n (%)	P
Yerçekimi merkezinde sapma (TÖ)				
Var	6 (100.0)	6 (100.0)	13 (100.0)	
Yok	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	(-)
Yerçekimi merkezinde sapma (TS)				
Var	6 (100.0)	4 (66.7)	11 (84.62)	
Yok	0 (0.00)	2 (33.3)	2 (15.38)	0.288

$$\chi^2= 2.488$$

Balans Master sisteminde çalışma grubu ile kontrol grubunun dinamik denge yeteneklerini yansıtan Kararlılık Sınırları Testinde (KST) sonuçları incelendiğinde, ulaşılan son nokta (%) ve yön kontrolü (%) bileşeninde istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve sonrası test sonuçları ile tedavi sonrası değişim oranları (Δ) açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$) (Tablo 16).

Tablo 16. Çalışma ve Kontrol Grubunun Kararlılık Sınırları Testi Yönünden Karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	
	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	P
Reaksiyon süresi (sn) (TÖ)	0.90 (0-1.27)	1.25 (0.84-1.62)	0.089
Reaksiyon süresi (sn) (TS)	1.17 (0.86-1.26)	1.29 (1.01-1.49)	0.072
P	0.678	0.959	
Δ reaksiyon süresi (sn)	0.00 (-0.22, -0.12)	0.13 (-0.54, 0.38)	0.512
hareket hızı ° / sn (TÖ)	2.10 (0.00 - 3.25)	2.45 (1.95-2.80)	0.378
hareket hızı ° / sn (TS)	2.30 (1.50 - 3.40)	2.15 (1.72 - 3.10)	0.863
P	0.192	0.678	
Δ hareket hızı ° / sn	-0.20 (-1.00, 0.00)	0.07 (-0.32, 0.41)	0.197
Ulaşılan son nokta %(TÖ)	72.62 (0.00-91.00)	85.50 (73.50-98.75)	0.101
Ulaşılan son nokta % (TS)	88.00 (62.00-93.00)	84.00 (74.00-97.50)	0.656
P	0.025	0.859	
Δ ulaşılan son nokta %	-7.00 (-14.25 - 0.00)	2.00 (-12.00- 5.00)	0.152
son noktadan sapma % (TÖ)	55.00 (0.00-72.00)	58.00 (49.25-75.25)	0.347
son noktadan sapma % (TS)	65.50 (28.50-72.25)	65.00 (55.25-74.00)	0.633
P	0.108	0.182	
Δ son noktadan sapma %	-4.00 (-13.50, 0.00)	-6.00 (-10.50, -0.25)	0.965
yön kontrolü % (TÖ)	64.50 (0.00 - 74.25)	74.50 (62.50-79.00)	0.101
yön kontrolü % (TS)	76.00 (55.00-85.00)	80.00 (64.50-84.50)	0.603
P	0.008	0.138	
Δ yön kontrolü %	-6.00 (-15.00, -1.00)	-2.00(-9.50, 1.50)	0.331

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Postürografi grubu hastalarında tedavi sonrasında hareket hızı (°/sn), ulaşılan son nokta (%), son noktadan sapma (%), yön kontrolü (%) bileşenlerinde anlamlı iyileşme saptandı ($p<0.05$). Testin tüm bileşenlerinde tedavi sonrası değerleri ve değişim miktarları (Δ) açısından üç grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Olguların Kararlılık Sınırları Testi (KST) Yönünden Karşılaştırılması

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	
Reaksiyon süresi (sn) (TÖ)	0.92 (0.00, 1.50)	0.90 (0.00, 1.15)	1.25 (0.84, 1.62)	0.192
Reaksiyon süresi (sn) (TS)	1.26 (1.01, 1.27)	1.04 (0.00, 1.18)	1.29 (1.01, 1.49)	0.075
P	0.893	0.465	0.959	
Δ reaksiyon süresi (sn)	0.10 (-0.78, 0.37)	-0.02 (-0.13,0.03)	0.13 (-0.54,-0.38)	0.787
Hareket hızı ° / sn (TÖ)	2.05 (0.00, 2.62)	2.60 (0.00, 3.40)	2.45 (1.95, 2.80)	0.465
Hareket hızı ° / sn (TS)	2.40 (2.05, 4.00)	1.90 (0.00, 3.25)	2.15 (1.72, 3.10)	0.447
P	0.043	0.715	0.678	
Δ hareket hızı ° / sn	-1.00(-1.50, -0.30)	0.00(-0.30,-0.70)	0.07 (-0.32,0.41)	0.030
Ulaşılan son nokta % (TÖ)	77.00 (0.00, 87.00)	72.62 (0.00, 96.25)	85.50 (73.50, 98.75)	0.247
Ulaşılan son nokta % (TS)	91(72, 93)	87.75(0.00 , 94.75)	84 (74, 97.50)	0.878
P	0.043	0.285	0.859	
Δ ulaşılan son nokta %	-9.0(-36.0 , -4.00)	0.00 (-14.6 , 0.50)	2. 00 (-12.00, 5,00)	0.244
Son noktadan sapma % (TÖ)	52 (0.00 , 66.00)	56 (0.00 , 80.00)	58 (49.25 , 75.25)	0.546
Son noktadan sapma % (TS)	67 (51 , 76.5)	56 (0.00 , 75.50)	65 (55.25 , 74)	0.612
P	0.043	0.655	0.182	
Δ son noktadan sapma %	-12.0 (-28.0 , -7.0)	0.00 (-1.5 , 6.00)	-6.00(-10.50,-0.25)	0.019
Yön kontrolü % (TÖ)	64.50(0.00 , 73.00)	63.00 (0.00 , 77.75)	74.50 (62.50, 9.00)	0.224
Yön kontrolü % (TS)	75 (59.5 , 86.00)	76.25 (0.00 , 81.25)	80 (64.5 , 84.5)	0.813
P	0.042	0.068	0.138	
Δ yön kontrolü %	-9.0(-35.00 , -5.00)	-3.0(-10.12 , 0.00)	-2.00 (-9.50, 1.50)	0.198

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Balans Master sisteminde yürüme performansına ait topuk-parmak ucu yürüme testine ait sonuçlar incelendiğinde; çalışma grubunda yer alan hastaların tedavi sonrası yürüme hızı değerlerinde istatistiksel anlamlı iyileşme tespit edildi ($p<0.05$). Adım genişliği ve son nokta salınımında tedavi öncesi ve sonrası değerleri gruplar arasında ve grupların kendi içinde istatistiksel anlamlı fark göstermedi ($p>0.05$) (Tablo 18).

Tablo 18. Çalışma ve Kontrol Grubu Olgularının Topuk-Parmak Ucu Yürüyüş Testi Bileşenleri Yönünden Karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	
Adım genişliği (cm) (TÖ)	5.90 (0.00-11.80)	10.70 (9.30-12.20)	0.243
Adım genişliği (cm) (TS)	11.30 (8.00-17.30)	11.10 (9.85-13.00)	0.941
P	0.241	0.161	
Δ adım genişliği (cm)	-2.25 (-11.20, 3.07)	-1.15 (-2.40, 0.97)	0.515
Yürüme hızı (cm/sn) (TÖ)	9.20 (0.00-14.90)	9.70 (8.60-16.00)	0.270
Yürüme hızı (cm/sn) (TS)	12.60 (8.10-16.40)	15.70 (10.30-19.75)	0.201
P	0.074	0.123	
Δ yürüme hızı (cm/sn)	-3.60 (-9.20, 1.50)	-1.15 (-5.47, 0.25)	0.460
Son nokta salınımı (°/sn) (TÖ)	4.90 (0.00-5.80)	4.20 (3.60-5.40)	0.699
Son nokta salınımı (°/sn) (TS)	4.70 (3.20-6.20)	4.40 (3.15-5.9)	0.766
P	0.386	1.000	
Δ son nokta salınımı (°/sn)	0.00 (-16.00, 37.00)	0.95 (-2.80, 1.80)	0.829

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Üç gruba ayrılan hastaların adım genişliği ve son nokta salınımı miktarlarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinde hem gruplar arasında hem de gruplar içinde istatistiksel anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Ev programı hastalarının tedavi sonrası yürüme hızı değerlerinde istatistiksel anlamlı iyileşme tespit edildi ($p<0.05$) (Tablo 19).

Tedavi öncesinde 6 hasta (2 hasta postürografi grubundan, 2 hasta ev programı grubundan, 2 hasta kontrol grubundan) yürüme testini gerçekleştiremezken tedavi sonrasında tüm hastalar testi tamamlayabilmiştir.

Tablo 19. Olguların Topuk-Parmak Ucu Yürüyüş Testi Bileşenleri Yönünden Karşılaştırılması

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	
Adım genişliği (cm) (TÖ)	10.80(0-16.15)	5.85(0-13.65)	10.7(9.3-12.2)	0.409
Adım genişliği (cm) (TS)	12.7(6.45-19.30)	11(8.25-15.95)	11.10(9.85-13)	0.915
P	0.465	0.249	0.161	
Δ Adım genişliği (cm)	-3.7(-12.07,-3.62)	-2.25(-15.20, -2.25)	-1.15(-2.40,0.97)	0.712
Yürüme hızı (cm/sn) (TÖ)	9.40(0-16.60)	8.5(0-12.10)	9.7 (8.6-16)	0.472
Yürüme hızı (cm/sn) (TS)	9.10 (6.05-14.10)	15.60 (8.4-18.77)	15.7 (10.3-19.75)	0.147
P	1.000	0.028	0.123	
Δ Yürüme hızı (cm/sn)	-0.25 (-3.8 , 5.02)	-6.8(-13.7 , -1.45)	-1.15(-5.47, 0.25)	0.123
Son nokta salınımı (%/sn) (TÖ)	2.40(0.00-5.35)	5.00(0.00-6.7)	4.20(3.60-5.40)	0.534
Son nokta salınımı (%/sn) (TS)	4.70 (2.90-5.65)	4.85(2.87-8.45)	4.40(3.15-5.90)	0.898
P	0.715	0.463	1.000	
Δ Son nokta salınımı (%/sn)	-0.30 (-5.3 , 2.62)	-0.50 (-5.22 , -2.17)	0.95(-2.80 , 1.80)	0.931

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Normal yürüme testine göre, adım uzunluğu, yürüme hızı, adım uzunluğu simetrisi bileşenleri açısından tedavi sonrası değerleri kontrol grubu hastalarında çalışma grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gösterdi ($p < 0.05$). Tedavi öncesi ve sonrası değerleri ile değişim miktarları (Δ) açısından gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmedi ($p > 0.05$) (Tablo 20).

Tablo 20. Çalışma ve Kontrol Grubunun Normal Yürüme Testi Yönünden Karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	
	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	P
Adım genişliği (cm) (TÖ)	18.40 (13.75, 19.10)	18.30 (15.35-21.00)	0.514
Adım genişliği (cm) (TS)	16.70 (14.87-20.17)	15.60 (12.12-18.30)	0.456
P	0.814	0.110	
Δ adım genişliği (cm)	1.10 (-4.82, 2.65)	1.20 (-0.35, 5.40)	0.382
Adım uzunluğu (cm) (TÖ)	18.70 (10.55- 30.32)	18.95 (14.70-20.25)	1.000
Adım uzunluğu (cm) (TS)	20.20 (18.00-23.30)	33.10 (23.42-36.87)	0.006
P	0.530	0.028	
Δ adım uzunluğu (cm)	-0.40 (-9.07, 7.52)	-13.00 (-15.70, -0.05)	0.148
Yürüme hızı (cm/sn) (TÖ)	18.30 (4.20-27.25)	16.95 (14.47-21.50)	0.713
Yürüme hızı (cm/sn) (TS)	22.65 (11.50-24.93)	30.25 (20.77-42.82)	0.050
P	0.239	0.008	
Δ yürüme hızı (cm/sn)	-3.30 (-9.60-4.82)	-10.90 (-19.65, -4.40)	0.049
Adım uzunluğu simetrisi (%) (TÖ)	35.00 (6.00-44.00)	18.00 (13.25-33.00)	0.651
Adım uzunluğu simetrisi (%) (TS)	10.50 (6.25-47.00)	13.00 (3.5-22.50)	0.464
P	0.646	0.015	
Δ adım uzunluğu simetrisi (%)	0.00(-16.00, 37.00)	7.00 (3.50-20.00)	0.370

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Üç grubun değerlerinin karşılaştırıldığı analizlerde; adım genişliği bileşeninin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri gruplar arasında ve gruplar içinde anlamlı fark göstermemiştir. Adım uzunluğu, yürüme hızı, adım uzunluğu simetrisi değerleri incelendiğinde kontrol grubu hastalarında tedaviden sonra anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.05$). Gruplar arasında tedavi

sonrası adım uzunluğu değerinde tespit edilen anlamlı farklılık üzerine yapılan ileri analizlerde (Mann-Whitney U testi) Bonferroni anlamlılık düzeyi (0.0167) dikkate alınmıştır ve anlamlı farkın kontrol grubundan kaynaklandığı saptanmıştır (p=0.003) (Tablo 21).

Tablo 21. Olguların Normal Yürüme Testi Yönünden Karşılaştırılması

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	Medyan IQR %50(%25-%75)	
Adım genişliği (cm) (TÖ)	18.40 (10.87-19.62)	17.30 (10.12-19.67)	18.30(15.35-21.00)	0.770
Adım genişliği (cm) (TS)	17.55 (16.45-20.80)	15.30 (12.15-18.80)	15.60 (12.12-18.30)	0.299
P	0.753	0.463	0.110	
Δ adım genişliği (cm)	0.5 (-8.92 , 2.35)	1.35 (-4.3 , 3.8)	1.20 (-0.35 , 5.40)	0.512
Adım uzunluğu (cm) (TÖ)	18.90 (6.07 , 36.17)	18.70 (13.42 , 26.12)	18.95 (14.7 , 20.25)	0.997
Adım uzunluğu (cm) (TS)	18.00 (14.82 , 20.52)	22.10 (20.20 , 26.30)	33.10 (23.42 , 36.87)	0.006
P	0.753	0.172	0.028	
Δ adım uzunluğu (cm)	0.55(-5.55 , 15.12)	-1.25 (-13.67 , 2.10)	-13.00(-15.70 , -0.05)	0.204
Yürüme hızı (cm/sn) (TÖ)	24.00 (3.6 , 28.52)	14.00 (3.00 , 27.30)	16.95 (14.47 , 21.50)	0.634
Yürüme hızı (cm/sn) (TS)	22.50 (15.70 , 25.52)	23.15 (8.70 , 26.35)	30.25 (20.77 , 42.82)	0.141
P	0.753	0.345	0.008	
Δ yürüme hızı (cm/sn)	-1.25 (-8.97 , 6.9)	-6.50 (-11.47 , 2.80)	-10.90(-19.65, -4.40)	0.105
Adım uzunluğu simetrisi (%) (TÖ)	21.00 (5.50 , 95.50)	35.00 (8.25 , 55.00)	18.00 (13.25 , 33.00)	0.840
Adım uzunluğu simetrisi (%) (TS)	9.00 (6.75 , 31.25)	31.00 (2.50 , 108.25)	13.00 (3.5 , 22.50)	0.686
P	0.686	0.893	0.015	
Δ adım uzunluğu simetrisi (%)	-2.00 (-19.5 , 87.00)	3.00 (-47.50 , 33.50)	7.00 (3.50 , 20.00)	0.646

(T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası)

(Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değer farkı)

Tedavi öncesi ve sonrası yapılan değerlendirme sonuçlarına göre hastaların uygulanan tedavi programlarından faydalanma oranları hesaplanmıştır.

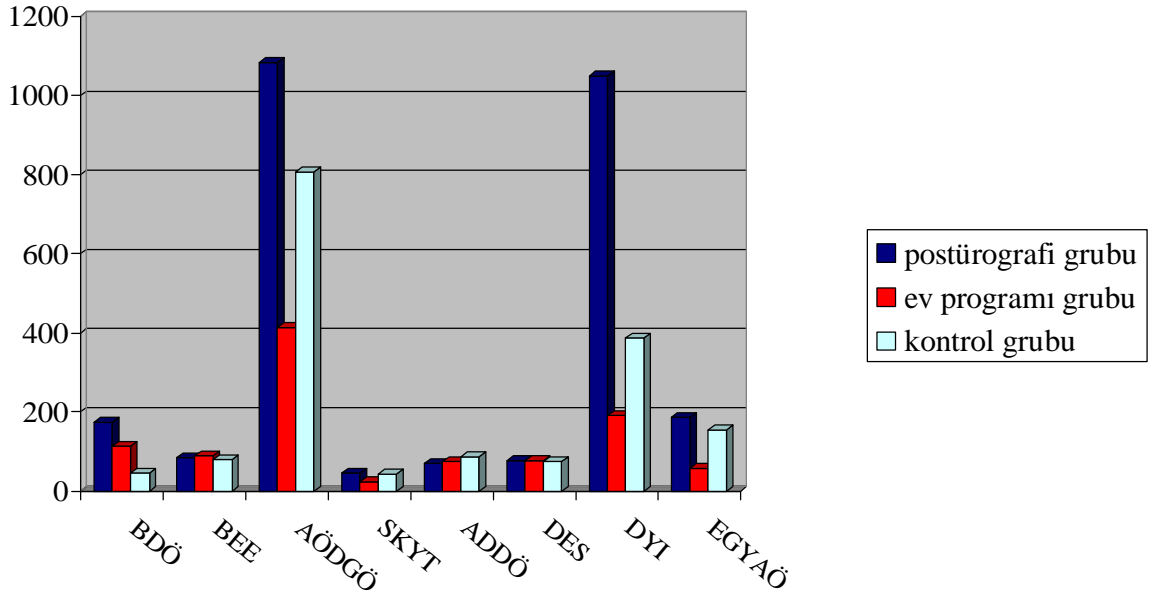
Tedaviden faydalanma oranı = [(son değer-ilk değer)/ilk değer] * 100 formülüyle belirlenmiştir.

Bu doğrultuda hastaların denge ve yürüme ölçeklerine göre rehabilitasyon programlarından faydalanma oranları incelendiğinde üç grup arasında ve çalışma grubuyla kontrol grubu arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$) (Tablo 22, Tablo 23) (Grafik 2, Grafik 3).

Tablo 22. Çalışma ve Kontrol Grubunun BDÖ, BEE, AÖDG, SKYT, ADDÖ, DES, DYİ, EGYA Ölçeklerine Göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

Faydalanma oranı	Çalışma grubu Medyan IQR %50 (%25-%75)	Kontrol grubu Medyan IQR %50 (%25-%75)	P
BDÖ	174.50 (42.07-300)	46.43 (18.18- 113.64)	0.091
SKYT (sn)	-46.09 (-51.93, -24.64)	-42.71 (-55.84, -28.18)	0.912
BEE	-84.58 (-93.56,-69.33)	-79.65 (-88.86, -53.60)	0.497
AÖDGÖ	630.39 (245.93-2547.50)	806.32 (478.74-2405.00)	0.821
ADDÖ	-72.38 (-88.33, -59.52)	-87.50 (-90.91, -66.67)	0.190
DES	-77.01 (-84.79, -64.15)	-74.67 (-82.95, -60.15)	0.628
DYI	1000 (191.66-1500)	387.50 (354-1012.50)	0.541
EGYAÖ	165.27 (42.76-275)	155.55 (65.83 -186.60)	0.780

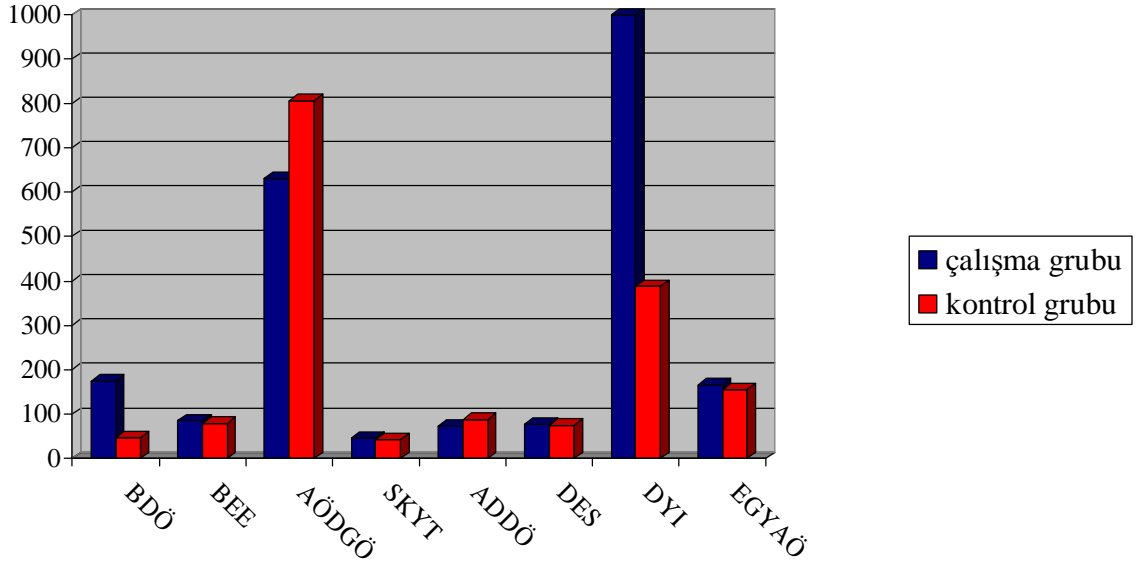
Grafik 2. Olguların BDÖ, BEE, DEÖ, DYI, SKYT ve EGYAÖ açısından tedaviden faydalanma oranlarına göre dağılımı



Tablo 23. Olguların BDÖ, BEE, AÖDG, SKYT, ADDÖ, DES, DYİ, EGYA ölçeklerine göre rehabilitasyon programlarından faydalanma oranlarının karşılaştırılması

Faydalanma oranı	Postürografi grubu Medyan IQR %50(%25-%75)	Ev programı grubu Medyan IQR %50(%25-%75)	Kontrol grubu Medyan IQR %50(%25-%75)	P
BDÖ	174.51 (112.65-350.00)	115.01(24.19-1241.67)	46.43 (18.18- 113.64)	0.174
SKYT (sn)	-46.85 (-51.10, -40.61)	-24.97 (-56.85, -18.67)	-42.71(-55.84, -28.18)	0.654
BEE	-83.36 (-87.58, -65.02)	-88.78 (-95.05, -71.80)	-79.65(-88.86, -53.60)	0.456
AÖDGÖ	1083.33 (403.98-3501.66)	415.30(193.36-3637.50)	806.32(478.74-2405.00)	0.701
ADDÖ	-70(-90, -52.47)	-74.60 (-85.57, -63.15)	-87.50(-90.91, -66.67)	0.399
DES	-77.54 (-86.97, -57.91)	-77.01 (-84.67, -65.34)	-74.67(-82.95, -60.15)	0.856
DYI	1050 (775-1500)	191.66(201.7-1437.50)	387.50 (354-1012.50)	0.121
EGYAÖ	187.50 (160.41-250.00)	57.69 (8.28-350.00)	155.55 (65.83-186.60)	0.394

Grafik 3. Çalışma ve kontrol grubunun BDÖ, BEE, DEÖ, DYI, SKYT ve EGYAÖ açısından tedaviden faydalanma oranlarına göre dağılımı

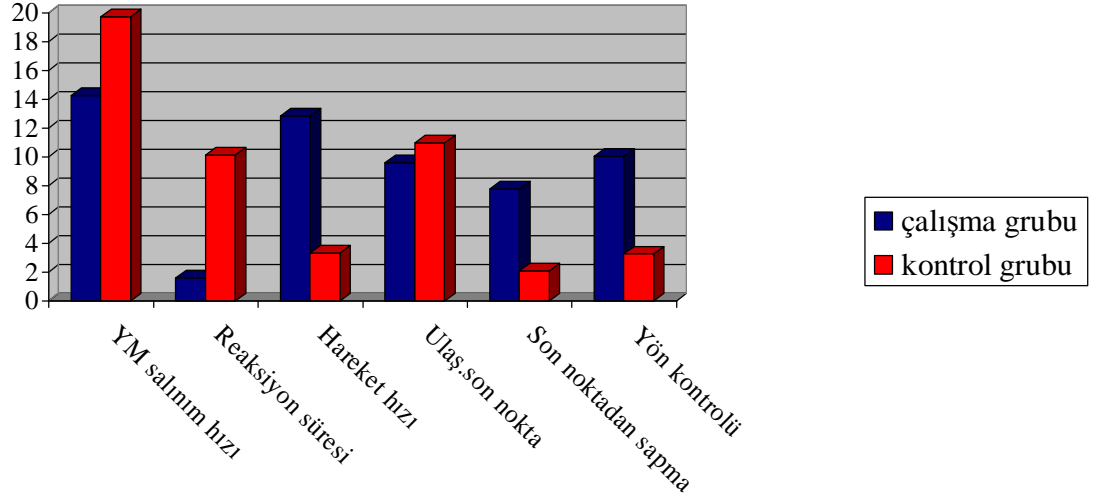


Balans Master sisteminin değerlendirdiği statik ve dinamik denge işlevleri yönünden (DKUDET ve KST) rehabilitasyon programlarından faydalanma oranları incelendiğinde; tüm gruplar arasında ve çalışma grubuyla kontrol grubu arasında istatistiksel anlamlı farka rastlanmadı ($p > 0.05$) (Tablo 24, Tablo 25) (Grafik 4) (Grafik 5).

Tablo 24. Çalışma ve Kontrol Grubunun DKUDET, KST Bileşenlerine Göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

Faydalanma oranı	Çalışma grubu Medyan IQR %50(%25-%75)	Kontrol grubu Medyan IQR %50(%25-%75)	P
Yerçekimi merkezi salınım hızı (%/sn)	-14.28 (-36.36, -7.14)	-19.69 (-30.75, 27.50)	0.740
KST reaksiyon süresi / komp.	-1.63 (-11.06, 21.03)	-10.12 (-23.27, 53.39)	0.829
KST hareket hızı ° / sn komp	12.87 (-6.71, 34.54)	-3.33 (-18.70, 16.18)	0.203
KST ulaşılan son nokta % komp.	9.60 (0.26-18.06)	11.01 (0.01-19.10)	0.139
KST son noktadan sapma % komp.	7.81 (0-16.66)	-2.10 (-5.82, 14.50)	1.000
KST yön kontrolü % komp	10.08 (2.64-19.03)	3.27 (-1.77, 14.90)	0.236

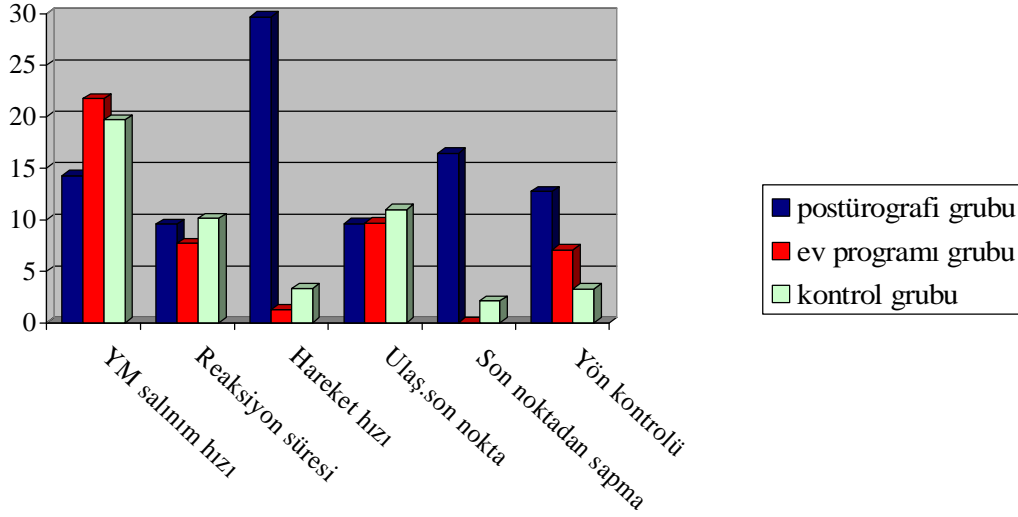
Grafik 4. Çalışma ve kontrol grubunun DKUDET ve KST Bileşenlerine göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması



Tablo 25. Olguların DKUDET ve KST Bileşenlerine Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

Faydalanma oranı	Postürografi grubu Medyan IQR %50(%25-%75)	Ev programı grubu Medyan IQR %50(%25-%75)	Kontrol grubu Medyan IQR %50(%25-%75)	P
Yerçekimi merkezi salınım hızı (°/sn)	-14.28 (-30.76, -10.00)	-21.75(-37.21, 28.21)	-19.69(-30.75, 27.50)	0.933
KST reaksiyon süresi / komp.	-9.56 (-27.21, 30.69)	7.71 (-7.10, 21.04)	-10.12(-23.27, 53.39)	0.808
KST hareket hızı ° / sn komp	29.69 (12.14-41.09)	-1.29(-41.74, 14.54)	-3.33(-18.70, 16.18)	0.057
KST ulaşılan son nokta % komp.	9.60 (2.86-13.16)	9.72(-1.57, 21.53)	11.01 (0.01, 19.10)	0.319
KST son noktadan sapma % komp.	16.51 (9.95-31.71)	0.00 (-14.81, 3.79)	-2.10(-5.82, 14.50)	0.085
KST yön kontrolü % komp	12.73(4.15-19.03)	7.07 (2.45-33.33)	3.27(-1.77, 14.90)	0.406

Grafik 5. Olguların DKUDET ve KST Bileşenlerine göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

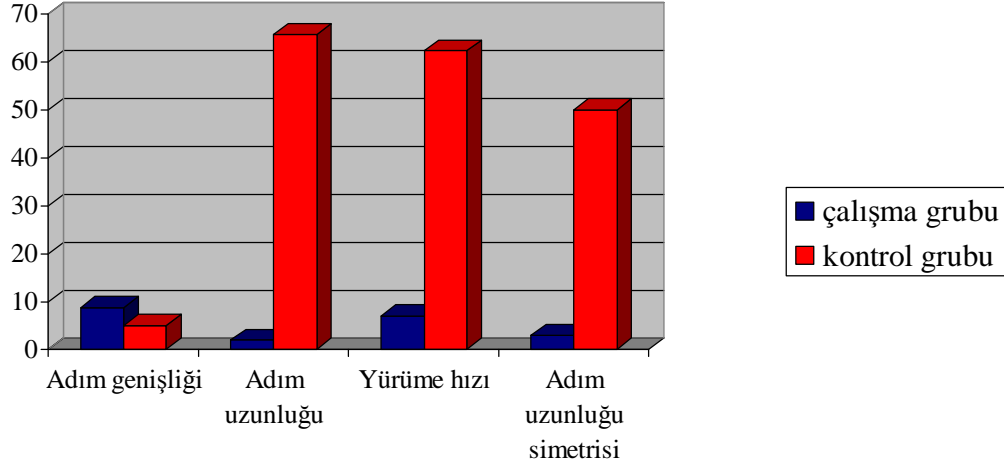


Topuk parmak ucu yürüyüşü testinde bazı hastaların tedavi öncesi dönemde testi gerçekleştirememesi nedeniyle bu teste ait bileşenlerin faydalanma oranları hesaplanamadı. Normal yürüme testine göre olguların rehabilitasyon programlarından faydalanma oranları karşılaştırıldığında adım uzunluğu bileşeninin kontrol grubunda istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 26, Tablo 27) (Grafik 6) (Grafik 7).

Tablo 26. Çalışma ve Kontrol Grubunun Normal Yürüme Testi Bileşenlerine Göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	
Adım genişliği (cm)	-8.79 (-16.70 , 1.72)	-5.08(-30.33 , 1.96)	0.720
Adım uzunluğu (cm)	1.92 (-28.50 , 8.51)	65.65 (1.33 , 112.91)	0.022
Yürüme hızı (cm/sn)	6.98 (-23.74 , 99.33)	62.28 (21.70 , 132.80)	0.095
Adım uzunluğu simetrisi	-2.91 (-91.87 , 50.95)	-50.00 (-81.25 , -13.69)	0.549

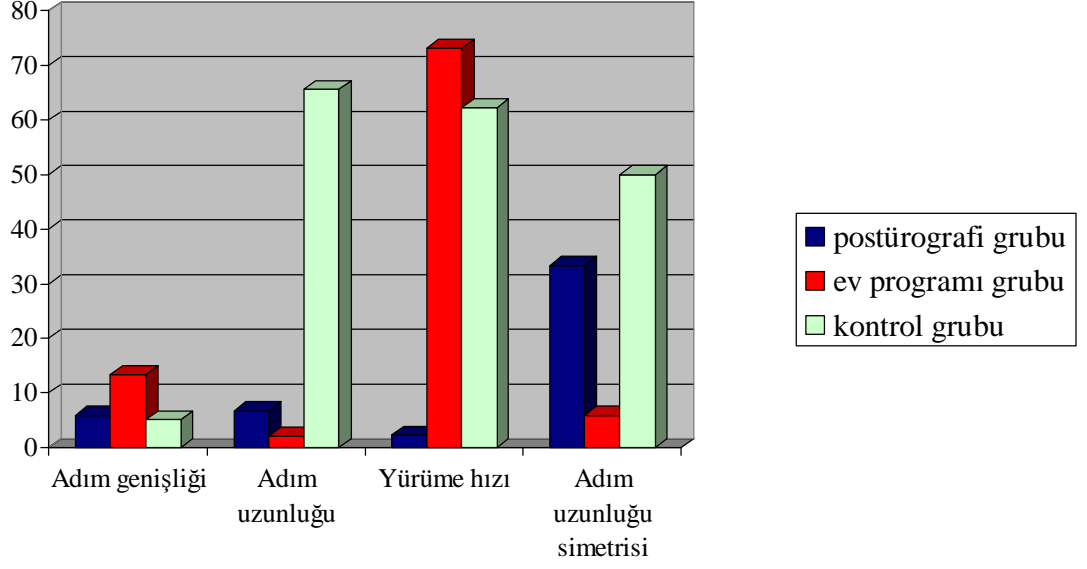
Grafik 6. Çalışma ve Kontrol Grubunun Normal Yürüme Testi Bileşenlerine Göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması



Tablo 27. Olguların normal yürüme testi bileşenlerine göre rehabilitasyon programlarından faydalanma oranlarının karşılaştırılması

	Postürografi grubu	Ev programı grubu	Kontrol grubu	P
	Medyan IQR	Medyan IQR	Medyan IQR	
	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	%50(%25-%75)	
Adım genişliği (cm)	-5.88(-13.29 , 22.55)	-13.33 (-23.31, -1.44)	-5.08(-30.33 , 1.96)	0.645
Adım uzunluğu (cm)	-6.73 (-47.50 , 5.01)	2.11 (-12.89 , 37.51)	65.65 (1.33 , 112.91)	0.044
Yürüme hızı (cm/sn)	2.23 (-25.98 , 51.51)	73.18(-17.44 , 116.17)	62.28 (21.70 , 132.80)	0.115
Adım uzunluğu simetrisi	33.33 (-88.64 , 283.33)	-5.82 (-94.43 , 22.85)	-50.00 (-81.25 , -13.69)	0.593

Grafik 7. Olguların Normal Yürüme Testi Bileşenlerine Göre Rehabilitasyon Programlarından Faydalanma Oranlarının Karşılaştırılması



TARTIŞMA

Santral vestibüler sistem hastalıklarında yerçekimi merkezini sabitleyememe, dengesizlik, postüral kontrol yeteneğinde bozulma ve yürüme zorlukları gibi bulgular ortaya çıkar. Santral kompanzasyondan sorumlu yapıların hasarlanması sebebiyle periferik vestibulopati hastalarına göre daha şiddetli klinik bulgulara ve daha yavaş geri dönüş sürecine sahip olduğu bildirilmiştir (12,22,23,44).

Santral vestibüler yetmezlikte yapılan vestibüler rehabilitasyona ait yayınlar incelendiğinde, arka dolaşım sisteminde SVO geçiren hastalarda akut ve kronik dönemde yapılan vestibüler rehabilitasyon çalışmaları olgu sunumları şeklindedir. Belirli hasta gruplarını kapsayan kontrollü çalışmalar, ulaşılabildiğimiz kaynaklara göre yoktur.

Günümüzde denge bozukluklarının tedavisinde vestibüler rehabilitasyonun etkinliğini belirten birçok çalışmada periferik vestibulopati hastalarının sonuçları irdelenmiştir (19, 32, 44, 106-108).

Bu çalışmanın amacı ise daha önce dengesizlik şikayeti olmayan hastalarda santral vestibüler sistemi etkileyen SVO sonrası dengesizlik şikayeti yaşayan akut dönem santral vestibulopati hastalarında uygulanan farklı iki rehabilitasyon programının denge semptomları, özürllük ve işlevsellik üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

Literatürden farklı olarak bu çalışmada bilgisayarlı ortamda uygulanan rehabilitasyon sonuçları, genel vestibüler rehabilitasyon uygulanan hasta grubunun fonksiyonel sonuçlarıyla karşılaştırıldı. Hem kontrollü çalışma olması hem de statik posturografi yönteminin bu hasta grubunun akut döneminde tedavide kullanılması açısından literatürde ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen veriler incelendiğinde; klinik denge ölçekleri (BDÖ, BEE, AÖDGÖ, ADDÖ, DEÖ, DYİ, SKYT, EGYAÖ) sonuçları, tüm hasta gruplarında tedaviden sonra anlamlı iyileşme göstermiş fakat gruplar arasında tedavi sonu değerleri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Balans Master denge değerlendirme sisteminde statik denge yeteneklerini yansıtan DKUDET'e göre yerçekimi merkezi salınım hızının yansıttığı postüral kontrol yeteneklerinde tüm gruplarda tedaviden sonra anlamlı iyileşme görülürken gruplar arasında tedavi sonu değerleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı.

Literatürde rehabilitasyon programlarının etkinliğini saptayabilmek için denge yeteneklerine özgün, çok yönlü değerlendirme yöntemleri seçilmesi önerilmektedir (15). Bu öneriler doğrultusunda, çalışmamızda rehabilitasyon öncesi ve sonrasındaki özürllük

seviyelerini ve iyileşme oranlarını belirlemek amacıyla klinik denge ölçekleriyle birlikte postürografi test parametreleri de değerlendirilmiştir. Klinik denge ölçekleri sonuçlarına göre tüm hastalarda anlamlı iyileşme tespit edilirken posturografi test parametrelerinde anlamlı gelişme görülmedi. Literatürde yer alan statik denge yeteneğindeki gelişmeler, geri dönüş aşamasında klinik denge sonuçlarının yansıttığı subjektif iyileşme ve kişisel güven gelişimini açıklamakta yetersiz kaldığı açıklamasına (109, 110) benzer sonuçlar görülmüştür. Posturografi test parametrelerindeki gelişmeler, sadece postüral yeteneklerdeki değişimi yansıtırken denge ve yürüme ölçeklerindeki gelişmeler ise hastaların özürülük seviyeleri, günlük yaşamdaki güvenilirlik oranları, bağımsızlık kapasiteleri, yürüme yetenekleri ve düşme risklerindeki iyileşmeleri tanımlamıştır. Bu literatür bulguları ile uyumlu olarak iyileşmeyi denge ve yürüme ölçeklerinin gösterdiği düşünülmektedir çünkü tüm gruplarda bu test sonuçları anlamlı iyileşme gösterirken postürografi parametreleri anlamlı iyileşmeler göstermemiştir.

Tedavi programları öncesinde tüm hastalar, BDÖ ölçeğine göre dengesizlik sınırını belirleyen 45 puanın altında (69, 70) iken tedaviden sonra tüm hastaların değerleri 45 puanın üzerine çıkmıştır. Hastaların subjektif şikayetlerine göre engellilik oranlarını belirleyen BEE'ne göre tedavi öncesinde tüm hastalar 60 puanın üzerinde yüksek engellilik oranına sahip iken tedaviden sonra çalışma ve kontrol gruplarında bu değerler hafif engellilik seviyesine gerilemiştir (75, 76). Düşme riskini tanımlayan SKYT'ne göre 13,5 saniyenin üzerinde yürüyen (95) tüm hastalar tedavi sonrasında 13,5 saniyeden daha hızlı yürüyebilmiş ve düşme riski ortadan kalkmıştır. Elde edilen sonuçlara göre rehabilitasyon yaklaşımları ile tüm gruplarda işlevsel iyileşme görülmüştür. Dolayısıyla kontrol grubu üzerinde uygulanmış olan rutin tedavi programlarının erken dönemdeki iyileşme için yeterli olacağını düşündürmektedir.

Yerçekimi merkezinin normalden sapma oranları incelendiğinde tüm grupların kendi içinde tedavi sonrası değerlerinin iyileşme gösterdiği tespit edildi. Üstelik postürografi grubu hastalarının tümünde tedavi öncesinde yerçekimi merkezinde mevcut olan sapma tedavi sonrasında da devam etmiştir. Buna karşın ev programı grubunda 2 ve kontrol grubunda 2 hastada yerçekimi merkezindeki sapma, tedavi sonrasında ortadan kalkmıştır. Literatürde yerçekimi merkezinin sapma oranlarındaki değişimi diğer tedavi gruplarıyla veya kontrol grubuyla ayrıntılı kıyaslayan çalışma görülmemesi de bu çalışmada elde edilen bulguların diğer farklı yanını ortaya sermektedir.

Balans Master sisteminde dinamik denge yeteneklerini yansıtan kararlılık sınırları testinde postürografi sisteminde eğitim alan hastalarda hareket hızı, ulaşılan son nokta, son noktadan sapma, yön kontrolü bileşenlerinde tedavi sonrasında anlamlı iyileşme saptandı. Bu veriler, postürografi eğitim grubunun çeşitli yönlere uzanma aktivitelerini simüle eden eğitim programından faydalanarak bu tip aktiviteleri nasıl gerçekleştireceğini ve postürünü nasıl kontrol edebileceğini öğrendiğini düşündürmektedir. Bu sebepten dolayı bu test bileşeninde diğer gruplara göre daha iyi performans göstermiş olabileceği de düşünülmektedir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, yerçekimi merkezi salınım hızında, dolayısıyla postüral stabilitenin iyileşmesinde görsel geribildirim temelli egzersiz programı (GGTPE)'nin, vestibüler rehabilitasyon grubu ve kontrol grubundan farklılık göstermediği ve bu tedavi gruplarına karşı üstünlüğünün olmadığı görülmüştür. GGTPE grubunda kararlılık sınırları testinde tedavi sonrası anlamlı iyileşmelerin, ayak bileği stratejilerinin gelişiminden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

KST parametrelerindeki iyileşmelerin hastanın günlük yaşamındaki uzanma, eğilme gibi aktiviteleri sırasında gövde ve postür kontrolünün başarılı olma olasılığını düşündürmektedir. Yavuzer kronik dönemdeki inme hastalarında posturografi eğitim grubu ile konvansiyonel rehabilitasyon grubunun (nörogelişimsel fasilitasyon teknikleri, iş uğraşı tedavisi) sonuçlarını karşılaştırmış ve posturografi eğitimi uygulanan hastalarda kinematik ve kinetik analizler sonucunda pelvik hareketliliğin azaldığını, etkilenen tarafın yük bindirme yeteneğinin arttığını göstermiştir. Pelvik hareketliliğin azalması ile postüral kontrolün artacağı olasılığı bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir (111).

Kararlılık sınırları testi (KST) sırasında uygulanan motor aktiviteler ve hareket stratejileri, eğitim sırasında kullanılan ağırlık aktarma aktivitelerindeki stratejiler ile aynı özelliktedir. Bu çalışmada hareket stratejilerinin postürografi ortamında eğitimi ile öğrenilme etkisinin ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. KST performansı, ev programı ve kontrol grubu hastalarından sadece tedavi öncesi ve sonrasında değerlendirme amacıyla toplam 2 kez istenirken, postürografi grubunda bu iki değerlendirme performansına ek olarak 6 hafta boyunca haftada 2 seans üzerinden 12 kez eğitim amaçlı uygulama yapılmaktadır. Dolayısıyla bu denge aktivitesinin postürografi grubunda daha fazla tatbik edilmesi KST sonuçlarının diğer gruplara göre daha yüksek performansta olmasına yol açmıştır. Bu nedenle hastanın tedavi sonrasında bu test bileşenlerinde geliştirdiği performans, nöral reorganizasyondan değil öğrenme etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Literatürde Hamman ve ark.

yaptıkları çalışmada farklı sıklıkta uygulanan Balans master'da eğitim programlarının ortalama 3. ve 4. seanslarından sonra öğrenme etkisinin ortaya çıktığını ve bu aşamada grupların benzer performans sergilediklerini belirtmiştir. Tedavi sonrasında yapılan bu ölçme bileşeninin sonucunu öğrenme etkisi nedeniyle rehabilitasyonun etkisinden ayırmanın güç olduğunu ve doğru sonuç elde etme olasılığının güç olacağını belirtmiştir (58). Literatüre paralel olarak bu bileşen üzerinden yorum yapmak tartışmaya açık bir konudur.

Bizim bulgularımıza paralel sonuçlar elde eden Walker da akut dönemdeki inme hastalarında GGTPE'nin etkilerini, konvansiyonel tedavi grubu (nörogelişimsel tedaviye ek olarak yük aktarma eğitimi) ve kontrol grubuyla (nörogelişimsel tedavi yaklaşımı) karşılaştırmış ve tüm hastaların denge yetenekleri (BDÖ, SKYT) anlamlı gelişme göstermiş, postüral salınımları azalmış, yürüme hızı iyileşmiştir. Fakat rutin tedaviye ek olarak uygulanan GGTPE veya konvansiyonel tedavi yaklaşımlarının hastaların performanslarına ayrı bir katkı sağlamadığını belirtmiştir (57). Bunun nedenini Walker, erken dönemde işlevsel günlük yaşam aktiviteleri performansını geliştirecek özellikte özgün rehabilitasyon yöntemleri seçmenin zorluğu olarak açıklamıştır. Bu noktada Walker'ın sonuçları, erken dönemde düzenli uygulanacak rutin rehabilitasyon yöntemlerinin iyileşme açısından yeterli olacağını, ek olarak verilen tedavi uygulamalarının hastalığın getirdiği kısıtlı enerji kapasitesinden dolayı iyileşme kapasitesini azaltabileceğini, yorgunluğun da işlevlerdeki geri dönüşü olumsuz etkileyebileceği düşüncelerimize benzerlik göstermektedir.

Postürografi ortamında verilen eğitim ile statik ve dinamik denge yeteneklerinde iyileşme ortaya çıkarken yürüme yetenekleri üzerine özgün etkinin görülmediği bulgularımızı Geiger ve ark.nın (112) çalışması desteklemektedir. Bu çalışmada Balans Master'ın yürüme parametreleri sonuçlarına göre hastaların tedavi sonrası değerlerinde anlamlı değişim görülmedi. Balans Master sisteminde yürüme performansına ait topuk-parmak ucu yürüme testinin tedavi sonu değerleri incelendiğinde ev programı grubunun yürüme hızı değerlerinde anlamlı iyileşme olduğu tespit edildi. Topuk parmak ucu yürüme testinde posturografi grubundan 2, ev programı grubundan 2, kontrol grubundan da 2 hasta tedavi öncesinde testi gerçekleştirememiş, fakat tedaviden sonra tüm hastalar testi tamamlayabilmiştir. Normal yürüme testinin bileşenleri incelendiğinde ise adım uzunluğu, yürüme hızı, adım uzunluğu simetrisinde kontrol grubu hastalarının diğer gruplara göre tedavi sonrasında anlamlı iyileşme gösterdiği tespit edildi. Geiger çalışmasında kronik dönemdeki inme hastalarında uygulanan genel fizyoterapi yaklaşımına (kas kuvveti, eklem hareket açıklığı, denge ve mobilitayı

arttıran egzersizler) Balans Master’da denge eğitimini eklemiştir. Tedavi sonuçları, posturografide eğitim uygulanmayan kontrol grubuyla karşılaştırıldığında her iki grupta BDÖ ve SKYT değerleri açısından anlamlı iyileşme görüldüğü fakat gruplar arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak da denge eğitiminin çok komplike ve aktiviteye özgü bir yaklaşım olduğu, posturografi ortamında yapılan yük bindirme eğitimlerinin duruş simetrisi ve yük bindirme aktivitelerini iyileştirirken yürüme gibi yüksek seviyeli mobilite ve denge aktivitelerini iyileştirmede yetersiz kalabileceği şeklinde açıklanmıştır. Bizim çalışmamızda da rutin egzersiz yaklaşımlarına ek olarak uygulanan rehabilitasyon yöntemlerinin yürüme performanslarındaki iyileşme üzerine özgün etki göstermemesi olasılığı düşünülmektedir. Ancak daha fazla hastanın alındığı benzer çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Literatürde santral vestibüler işlev bozukluğu yaratan hastalıklarda yapılan tedavi çalışmaları incelendiğinde erken dönemde bu hasta grubuyla yapılmış kontrollü çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca yapılan rehabilitasyon çalışmalarında bu çalışmadan farklı tedavi yöntemlerinin kullanıldığı, spesifik rehabilitasyon yaklaşımlarının uygulanmadığı görülmüştür. İzole olarak bu hasta grubunda bizim uyguladığımız posturografi eğitimi ile vestibüler rehabilitasyonun etkilerini karşılaştıran çalışma da yoktur. Bu nedenle çalışmamızın planlanacak yeni çalışmalara ışık tutabileceğini düşünmekteyiz. Bu doğrultuda mevcut yayınlardan farklı olarak beyin arka dolaşım sisteminde geçirilmiş SVO nedeniyle dengesizliğe özgün tedavi yaklaşımları kontrol grubuyla karşılaştırılmış ve sonuçları incelenmiştir

Santral vestibüler hastalıkların rehabilitasyona verdiği cevaplar ve tedavi sonuçları hakkında yayın sayısı da fazla değildir (113). Daha çok periferik ve santral vestibülopatili hastaların birlikte değerlendirildiği (22, 32, 39, 114) veya olgu sunumları ve farklı etiyolojik nedenli santral vestibülopati hastalarının alındığı çalışmalar görülmektedir. Olgu sunumları şeklinde olan yayınlarda; beyin sapı enfaktı geçirmiş hastalarda erken dönemde uygulanan denge, postüral kontrol eğitimi, ambulasyon ve merdiven aktiviteleri, yürüme egzersizleri yanı sıra genel kondüsyon egzersizleri, duyu fonksiyonu ve eklem hareketlerini arttırmaya yönelik egzersizleri de içeren eğitim programları ile denge ve mobilizasyon yeteneklerinde gelişme sağlamıştır (23, 24, 27, 39, 115). Ağırılık aktarma egzersizleri sayesinde yerçekimi merkezinin yer değişimine karşı koyacak kompensatuar hareketlerin iyileştiği açıklanmıştır

(23). Ayrıca erken dönemde başlayan rehabilitasyonun geri dönüş için önemli bir etken olduğu, geç başlanırsa geri dönüşün gecikmesine sebep olacağı sonucu belirtilmiştir (39, 115).

Retrospektif olarak santral vestibulopati hastalarının iyileşme oranlarının incelendiği Brown ve ark.nın çalışmasında fizyoterapi programı (denge ve yürüme eğitimi, genel kuvvetlendirme ve fleksibilite egzersizleri) verilen tüm hastaların subjektif ve objektif denge yeteneklerinde (BEE, AÖDGÖ, DYİ, SKYT, otur-kalk testi) iyileşme görülmüştür. Serebellar enfarkt geçiren hastaların diğer hastalara göre tüm parametrelerdeki iyileşme oranlarının daha az olduğu ve geri dönüşün daha kısıtlı gerçekleştiği belirtilmiştir (19).

Literatürde santral vestibüler hastalıklarda hastanın şikayetlerine özgü olmayan çeşitli egzersiz yaklaşımlarından meydana gelen bireysel rehabilitasyon programları, kontrollü karşılaştırma yapılmadan uygulanmış ve sonuçta hastaların şikayetlerinin anlamlı ölçüde iyileştiği ve postüral kontrol stratejilerinde artış sağladığı gösterilmiştir. Buna ek olarak tedavi sonuçları ise hastaların sadece tedavi öncesi ve sonrası değişim oranlarının açıklanmasıyla tanımlanmıştır (19, 44).

Bu çalışmada postürografi grubu hastalarında, Balans Master test bileşenlerinde anlamlı iyileşme görülmesi de yerçekimi merkezi salınımlarında azalma, hareket kontrolü ve hızında artma eğiliminin görsel geribildirim mekanizmalarından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde GGTPPE sonucunda hasar görmüş merkezlerin işlevini yerine getirebilmek amacıyla diğer sistemlerin, spontan aktivitelerini arttırdığı ve vestibüler kompanzasyonu aktive ettiği belirtilmiştir (107, 116).

Hareketli zemin ve ortamın avantajları olarak VSR'in aktive olması, tedavideki ilerlemenin objektif olarak olarak görülebilmesi, gözlem altında yapılan egzersizler sayesinde disiplin ve motivasyonun sağlanması olarak tanımlanmıştır (60).

Literatürde GGTPPE ile verilen denge eğitimleri sonrasında akut dönemde çalışma ve kontrol grupları arasında farklı iyileşme oranları gösterilirken (15, 117) kronik dönem hastalarında ise gruplar arasında anlamlı fark görülmediği belirtilmiştir (58). Kronik dönemde görülemeyen bu farkın sebebi, geç dönemdeki geniş zaman dilimi olarak düşünülmektedir. Kronik dönemde geniş zaman aralığında tedaviye alınan hastalarda zaman değişkeninin, tedavinin etkinliklerini bozabilme olasılığı mevcuttur. Erken dönemdeki geri dönüşü gösterebilmek amacıyla bu çalışmada hastalar, akut dönemde hastaneden taburcu olur olmaz

rehabilitasyon programlarına dahil edildi. Daha dar zaman dilimini kapsayan çalışmalar ile (örneğin 0-3 ay, 3-6 ay, 6-12 ay ve 12 ay sonrası) eğitimin etkinliğine dair daha net bilgiler elde edilebileceği fikrinden yola çıkarak planlanan bu çalışmada erken dönemdeki geri dönüş oranlarında anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Cho ve ark.nın çalışmasında posturografi eğitiminin etkileri kronik inme hastalarında, kontrol grubuyla karşılaştırılmış, tedavi sonrasında fonksiyonel manyetik rezonans inceleme (fMRI) ile beyin aktivasyon paternlerindeki iyileşmeye paralel olarak Motricity indeksi, 10 m yürüme hızı değerlerinde anlamlı iyileşme görülmüştür. Sonuç olarak görsel geribildirim temelli eğitimin kronik dönemde dahi beyin plastisitesini aktive ederek fonksiyonel geri dönüşü sağladığı saptanmıştır (118). Literatürdeki bu bilgiler ile uyumlu olarak çalışmamızdaki posturografi eğitim grubunda denge, yürüme ve işlevsel iyileşmenin sebebi olarak nöral plastisitenin aktive olma olasılığı düşünülmektedir.

Çalışmamızın bulgularına göre çalışma grubu hastalarının denge ve özürlülük ölçeklerinde gösterdiği anlamlı iyileşmenin sebebi olarak günlük yaşam aktivitelerini simüle eden ve amaca yönelik prensip taşıyan vestibüler egzersizlerin, psikolojik ve fizyolojik iyileşme sağlamış olabileceği düşünülmektedir (119, 120).

Vestibüler egzersizlerin fizyolojik etkileri kapsamında vestibüler kompanzasyonun aktivasyonu, vizuomotor koordinasyonu artışı ile postüral instabilitenin azalması, buna paralel olarak denge ve yürüyüş performanslarını iyileştirdiği düşünülmektedir (121).

Duyusal şartların değiştiği egzersizler ile duyu-motor entegrasyon mekanizmalarının iyileştiğini ve bunun da hastaların yürüme performansına olumlu yansıdığını belirten çalışmalar mevcuttur.

Bizim çalışmamızda da egzersiz yaklaşımları sırasında duysal şartlar ve görsel uyaranların koşulları değiştirilerek sensorimotor girdilerin artışı sağlanmaya çalışılmıştır. Egzersizlerin bu şekilde zorlaştırılarak ilerletilmesiyle her iki rehabilitasyon grubunda postür, denge ve yürüme performansında artış görülmüştür. Vestibüler rehabilitasyon egzersizlerinin değişen duysal şartlarda ve görsel uyaranların ortadan kalkarak uygulanmasıyla hastaların egzersizlerden faydalandığı düşünülmektedir. Bu değişiklikler vestibüler sistemde yerine koyma ve habituasyon mekanizmalarını aktive ederek nöral plastisite sayesinde iyileşme sağladığı olasılığını gündeme getirmektedir. GGTPPE da vizuomotor ve duysal girdileri

zaman içinde değiştirme prensibine göre uygulanmıştır ve bu hasta grubunda da anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Bu açıdan her iki tedavi grubu arasında birbirleri üzerine üstünlük göstermesinin sebebi değişen duyuşal koşulların benzer iyileşme oranlarınsa sebep olması olarak düşünülmektedir.

Kronik dönem inme hastalarında yapılan Bayouk ve Smania'nın karşılaştırmalı çalışmasında, çalışma grubuna GYA'ne özgü denge eğitimi (yerinde adım alma, bloklar üzerinde adım alma, sandalyeden otur kalk egzersizi, swissball ile denge egzersizleri, çift ve tek destek yüzeyi üzerinde, topuk parmak ucu pozisyonunda duruş egzersizi) verilirken kontrol grubuna ise aynı egzersiz eğitimi duyuşal koşullar değişmeden (sert zeminde ve gözler açık) uygulanmıştır. Eğitimin sonucunda bizim sonuçlarımızı destekleyecek şekilde yürüme hızı ve postüral salınımlarda çalışma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Bu uygulama ile postüral stabilite ve kompensatuar mekanizmalarda iyileşmenin uyarıldığı, bu şekilde fonksiyonel performans artışı ve fiziksel bağımsızlıkta artış gerçekleştiği yorumu yapılmıştır (122, 123).

Bonan ve ark, denge egzersizlerinin görsel uyarıları ortadan kaldıran maskeyle yapıldığı çalışma grubu ile egzersizlerin gözler açık yapıldığı kontrol grubunun sonuçlarını karşılaştırmış, 4 hafta süren rehabilitasyon programları sonunda postüral salınımlar, yaşam kalitesi, yürüme hızı her iki grupta iyileşirken çalışma grubu ile kontrol grubu arasında iyileşme açısından istatistiksel anlamlı fark tespit etmiştir. Bizim çalışmamızla benzerlik gösteren sonuçlar kapsamında, iyileşmeye nöral plastisite sayesinde işlev görmeyen nöral bağlantıların aktif hale gelmesinin sebep olduğu tanımlanmıştır. Görsel girdilerin azalmasıyla somatosensoryel ve vestibüler uyarıların daha aktif hale gelerek egzersizlerin başarı oranının artacağı belirtilmiştir (124).

Bu çalışmada, santral vestibüler işlev yetmezliği olan hastalarda çalışma ve kontrol grubu arasında iyileşme oranları açısından tedavi gruplarının birbirine üstünlük sağlamadığı ve erken dönemde uygulanan rutin rehabilitasyon yaklaşımlarının bu dönemde anlamlı işlevsel iyileşmeler için yeterli olabileceğini göstermektedir.

SONUÇ

Santral vestibüler sistem hastalıklarında ortaya çıkan dengesizlik, postüral kontrol yeteneğinde bozulma ve yürüme zorlukları, hastanın yaşam kalitesi ve bağımsızlığını olumsuz etkiler. Santral vestibüler yapılar, vestibüler adaptasyonun gerçekleşmesi için esas olduğundan kompanzasyondan sorumlu bu yapıların hasarı geri dönüş sürecini yavaşlatır. Bu enfarkt tipinin hemisferik enfarktlardan daha az sıklıkla ortaya çıkması ve literatürde bu hasta grubundaki rehabilitasyon çalışmalarında özgün olmayan yöntemler kullanılmasından ötürü santral vestibüler hastalıkların rehabilitasyona verdiği cevaplar ve sonuçları hakkında yayın sayısı fazla değildir.

Bu çalışmada literatürdeki genel eğilimin aksine çok fazla çalışılmamış bu hasta grubunda iki farklı denge rehabilitasyonunun etkinliği incelendi ve erken dönemdeki geri dönüş üzerine tedavilerin etkilerini karşılaştırabilmek amacıyla kontrol grubuyla tedavi sonuçları karşılaştırıldı. Tedavi programları sonrasında tüm hastaların denge ve yürüme yetenekleri, özürülük seviyeleri, düşme riski üzerine anlamlı iyileşmeler tespit edilmiş fakat tedavi grupları arasında ve çalışma grubuyla kontrol grubu arasında iyileşme miktarları açısından anlamlı fark görülmemiştir.

Literatürde klinik ve laboratuvar çalışmalarıyla gösterilen vestibüler sistemin nöral plastisite özelliği, bu çalışmada da uygulanan egzersizler ile santral vestibüler sistemlerde olası fizyolojik değişikliklere yol açarak hastanın motor hareket yeteneklerini ve denge stratejilerini düzenleyici etki gösterdiği, yürümeyi geliştirerek hastanın günlük yaşamında bağımsızlığını arttırdığı düşünülmektedir.

Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler, iyileşme zamanı açısından da fikir vermektedir. Erken dönemde verilecek çok yorucu olmayan rutin rehabilitasyon yaklaşımları belirgin iyileşme sağlamaktadır. Hastanın yorgun ve zorlukla geçirdiği akut dönemden sonra eğer mevcut özürülük tablosu devam ediyorsa, özürülük düzeylerine özgü vestibüler rehabilitasyon programları ile izlenmesi daha başarılı sonuçlar doğuracaktır. Ek olarak postürografi ortamında eğitim gibi pahalı bir yöntem, hem hasta açısından hem de kurumsal açıdan ekonomik yükü arttırmakta olup fizyoterapist üzerine de ayrı yük getirmektedir. Bu pahalı yöntem ilerleyen dönemlerde hastanın durumuna ve ihtiyaçlarına göre tedaviye dahil edilebilir, bu şekilde ekonomik yük de hafifletilebilir.

Bu çalışma akut dönemde santral vestibulopati hastalarında uygulanan farklı tedavi yöntemleriyle kontrollü olarak erken dönemdeki geri dönüş mekanizmalarının gösterilmesi

açısından literatür eksiğini karşılamaktadır ve sonraki çalışmalara da yol gösterici özellik taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- 1-Cohen H. Special Senses 2: The Vestibular System, In: Cohen H, ed. Neuroscience for Rehabilitation, 2nd edition, Lippincott Williams&Wilkins, 1999;149-155
- 2-Lacour M. Restoration of vestibular function: Basic aspects and practical advances for rehabilitation. Current Medical Research and Opinions. 2006; 22(6): 1651-59
3. Browne JE, O'hare N. Review of the different methods for assessing standing balance. Physiotherapy 2001; 87(9): 489-495
- 4- Browne JE, O'hare N, O'hare G, Finn A, Colin J. Clinical assessment of the quantitative posturography system. Physiotherapy 2002; 88(4): 217-223
- 5 Horak FB. Mechanistic and physiological aspects postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? Age And Ageing 2006; 35-S2: İi7-İi11
6. Rothwell J. Control of human voluntary movement, posture. 2nd ed. Chapman & Hall, 1994; 252-292
- 7- O'Sullivan SO. Assessment of motor function. In: O'Sullivan SB, Schmitz Thomas J. Eds. Physical Rehabilitation: Assessment and Treatment, 4th ed. Philadelphia, FA Davis, 2001
8. Shailesh SP, Champa VB. Vestibular rehabilitation. In: Joel AD, Bruce MG, Nicolas EW, eds. Physical Medicine and Rehabilitation Principle and Practice, 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005:957-73.
- 9- El-Kahky AM, Kingma H, Dolmans M, De Jong I. Balance control near the limit of stability in various sensory conditions in healthy subjects and patients suffering from vertigo or balance disorders: impact of sensory input on balance control. Acta Otolaryngol 2000;120: 508-516
- 10- Allum JHJ, Shepard NT. An overview of the clinical use of the dynamic posturography in the differential diagnosis of balance disorders. Journal of vestibular research. 1999;9:223-252
11. Gittis AH, Dulac S. Intrinsic and synaptic plasticity in the vestibular system. Current opinion in neurology 2006; 16: 385-90
12. Furman JM, Whitney SL. Central causes of dizziness. Phys Ther. 2000;80:179-187
13. Hain TC, Helminski JO. Anatomy and physiology of the normal vestibular system. In: Herdman SJ. Ed. Vestibular Rehabilitation, 3rd ed. FA Davis Company. Philadelphia 2007:2-18.

14. Horak FB. Role of the vestibular system in postural control. In: Herdman SJ. Ed. Vestibular Rehabilitation, 3rd ed. FA Davis Company. Philadelphia 2007:32-53.
15. Wrisley DM, Pavlou M. Physical therapy for balance disorders. *Neurol clin.* 2005;855-874
16. Herdman SJ, Schubert MC, Tusa RJ. Strategies for balance rehabilitation. Fall risk and treatment. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2006; 942: 394-412
17. Hansson EE, Mansson NO, Hakansson A. Balance performance and self perceived handicap among dizzy patients in primary health care. *Scandinavian Journal of Primary Health Care* 2005; 23:215-220
18. Schwartz R, Longwell P. Treatment of vertigo. *Am Fam Physician* 2005; 71: 1115-22
19. Brown KE, Whitney SL, Marchetti GF, Wrisley DM, Furman JM. Physical therapy for central vestibular dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 76-81
20. Dieterich M. Central Vestibular Disorders. *J Neurol* 2007; 254: 559-568
21. McGibbon CA, Krebs DE, Paker SW, Scarborough DM, Wayne PM, Wolf SL, Tai Chi And Vestibular Rehabilitation Improve Vestibulopathic Gait Via Different Neuromuscular Mechanisms: Preliminary Report. *BMC Neurology* 2005;5: 3-14.
22. Badke MB, Shea TA, Miedaner JA, Grive CR, Outcomes After Rehabilitation For Adults With Balance Dysfunction, *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 227-33
23. Kruger E, Teasell R, Salter K, Foley N, Hellings C, The rehabilitation of patients recovering from brainstem strokes: case studies and clinical considerations. *Topics in stroke rehabilitation* 2007; 14(5): 56-64
24. Stoykova MEP, Stojakovicha M, Stevens JA. Beneficial effects of postural intervention on prehensile action for an individual with ataxia resulting from brainstem stroke. *NeuroRehabilitation* 2005; 20:85–89.
25. Cowand JL, Wrisley DM, Walker M, Trasnich B, Jacobson JT. Efficacy of Vestibular Rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surgery* 1998; 118: 49-54.
26. Cohen HS, Kimball KT. Decreased ataxia and improved balance after vestibular rehabilitation, *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 130: 418-25
27. Teasell R, Foley N, Doherty T, Finestone H. Clinical characteristics of patients with brainstem strokes admitted to a rehabilitation unit. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83:1013-6.
28. Gill-Body KM, Popat RA, Parker SW, Krebs DE. Rehabilitation of balance in two patients with cerebellar dysfunction. *Phys Ther.* 1997; 77: 534-552

29. Bonan IV, FM Colle, JP Guichard, E Vicaut ve ark. Reliance on visual information after stroke. Part 1: Balance on dynamic posturography. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85:268-73
30. Yozbatıran N. Rehabilitasyon. In: Kutluk K ed. *Iskemik Inme*. Nobel Tıp Kitapevleri; 2004: 237-254
31. Nishino LK, Ganança CF, Mansoa, Herrerias De Campos CA, Korn GP. Personalized vestibular rehabilitation: medical chart survey with patients seen at the ambulatory of otoneurology of I.S.C.M.S.P. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005;71(4): 440-7.
32. Meli A, Zimatore G, Badaracco C, De Angelis E, Tufarelli D. Vestibular rehabilitation and 6-month follow-up using objective and subjective measures. *Acta OtoLaryngologica*. 2006;126:259-266
33. Black FO, Pesznecker SC. Vestibular adaptation and rehabilitation. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;11:355-60.
34. Yardley L. Effectiveness of primary care based vestibular rehabilitation for chronic dizziness. *Ann Intern Med*. 2004;141;598-605.
35. Enloe LJ, Shields RK. Evaluation of health related quality of life in individuals with vestibular disease using disease specific and general outcome measures. *Phys Ther* 1997; 77: 890-903
36. Gill-Body KM, Beninato M, Krebs DE. Relationship among balance impairments, functional performance, and disability in people with peripheral vestibular hypofunction. *Phys Ther* 2000, 80: 748-758
37. Beidel D, Horak F. Behaviour therapy for vestibular rehabilitation. *Anxiety Disorders* 2001;15:121-130.
38. Hillier SL, Hollohan V. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Of Systematic Reviews* 2007. Issue 4. Art no: CD005397. DOI 10.1002/14651858.pub2.
39. Badaracco C, Labini FS, Meli A, De Angelis E, Tufarelli D. Vestibular Rehabilitation Outcomes in Chronic Vertiginous Patients Through Computerized Dynamic Visual Acuity and Gaze Stabilization Test. *Otology & Neurotology* 2007; 28:809-813.
40. Cohen H. Disability and rehabilitation in the dizzy patient. *Curr Opin Neurol* 2006; 19: 49-54.
41. Telian SA, Shepard NT. Update on vestibular rehabilitation therapy. *Otolaryngol Clin North Am*. 1996;29:359 –371.

42. Shepard NT, Telian SA. Programmatic vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;112:173–182.
43. Karlsson A, Frykberg G. Correlations between force plate measures for assessment of balance *Clinical Biomechanics* 2000; 15: 365-369
44. Suarez H, Arocena M, Suarez A, Arttagaveytia TD, Muse P, Gil J. Changes in postural control parameters after vestibular rehabilitation in patients with central vestibular disorders. *Acta Otolaryngol* 2003; 123; 143-147.
45. Corna S, Nardone A, Prestnari A, Galanic M. ve ark. Comparison of Cawthorne-Cooksey exercises and sinusoidal support surface translations to improve balance in patients with unilateral vestibular deficit. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; 84; 1173-84
46. Strupp M, Arbusow V, Maag KP, Gall C, Brandt T. Vestibular exercises improve central vestibulospinal compensation after vestibular neuritis. *Neurology* 1998; 51:838-844.
47. Pospiech L. Guidelines and new trends in rehabilitation of and rehabilitation equilibrium disturbances. *Central and East European Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery* 2000;5
48. Tee LH, Chee NWC. Vestibular rehabilitation therapy for the dizzy patient. *Ann Acad Med Singapore* 2005; 34:289-94
49. Halmagyi MG, Akdal G. Vertigo ve dengesizlik. *J Neurol Sci Turk* 2005; 22(2):142-160.
50. Konnur MK. Vertigo and vestibular rehabilitation. *Journal of Postgraduate Medicine* 2000; 46: 222-223
51. Kammerlind AC, Ledin TEA, Odkvist LM, Skargren EB. Effects of home training and additional physical therapy on recovery after acute unilateral vestibular loss-a randomized study. *Clin Rehabil* 2005; 19: 54-62
52. Kammerlind AC, Ledin TEA, Odkvist LM, Skargren EB. Influence of asymmetry of vestibular caloric response and age on balance and perceived symptoms after acute unilateral vestibular loss. *Clin Rehabil* 2006; 20: 142-148
53. Katzenmeyer K, Vrabec J. Medical management of vestibular disorders and vestibular rehabilitation. Available from URL: <http://www.utmb.edu/otoref/Grnds/Vestibular-0004/Vestibular-0004.doc> Accessed April 12, 2000.
54. Horning E, Gorman SL. Case report-vestibular rehabilitation decreases fall risk and improves gaze stability for an older individual with unilateral vestibular hypofunction. *J Geriatr Phys Ther* 2007; 30(3):121-7

55. Herdman SJ, Whitney SL. Treatment of vestibular hypofunction. In: Herdman SJ ed. Vestibular rehabilitation, 2nd edition. FA Davis, 2000: 387–423
56. Chang WC, Yang YR, Hsu LC, Chern CM, Wang RY. Balance improvement in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Clin Rehabil* 2008; 22: 338–347
57. Walker C, Brouwer BJ, Culham EG. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Phys Ther.* 2000; 80:886–895
58. Hamman RG, Mekjavic I, Mallinson AI, Longridge NS. Training effects during repeated therapy sessions of balance training using visual feedback. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73: 738-44
59. Frzovic D, Morris ME, Vowels L. Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81: 215-221.
60. Black FO. Clinical status of computerized dynamic posturography in neurootology. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 9: 314-318
61. Rama-Lopez J, Perez N, Martinez Vila E. Dynamic posture assessment in patients with peripheral vestibulopathy. *Acta Otolaryngol* 2004; 124: 700-705
62. Wade L, Weimar W, Davis J. Effect of Personal Protective Eyewear On Postural Stability. *Ergonomics*, 2004; 47: 1614 – 1623
63. Newstead AH, Hinman MR, Tomberlin JA. Reliability of the Berg Balance Scale and Balance Master Limits of Stability tests for individuals with brain injury. *Journal of Neurological Physical Therapy.* 2005; 29(1):19-24
64. Objective Quantification of Balance and Mobility. Clacamas, OR: 2000, NeuroCom International, Inc.
65. Hirvonen M, Alto H, Hirvonen TP. Postural control after vestibular schwannoma resection measured with visual feedback posturography. *ORL* 2005; 67: 335-339
66. Chien CW, Hu MH, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. A comparison of psychometric properties of the Smart Balance Master system and the Postural Assessment Scale for Stroke in people who have had mild stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:374-80
67. Mendel B, Bergenius J, Langius A. Dizziness symptom severity and impact on daily living as perceived by patients suffering from peripheral vestibular disorder. *Clin Otolaryngol* 1999; 24: 286-293.

68. Mao HF, Hsueh IP, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. Analysis and Comparison of the Psychometric Properties of Three Balance Measures for Stroke Patients *Stroke* 2002;33:1022-1027.
69. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada* 1989; 41:304-311.
70. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can. J. Pub. Health* 1992; July/August supplement 2:S7-11.
71. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar N, Gruber W. Predicting the probability for falls in community dwelling older adults. *Phys Ther* 1997; 77: 812–19.
72. Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Gee MA, Redfern MS, Furman JM. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: Validity of data for the five-times-sit to stand test. *Phys Ther* 2005; 85: 1034–45.
73. McConvey J, Bennett SE. Reliability of the dynamic gait index in individuals with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 130–33
74. Schmitz-Hübsch T, Tezenas du Montcel S, Baliko L, Berciano J. ve ark. Scale for the assessment and rating of ataxia-Development of a new clinical scale. *Neurology* 2006; 66: 1717-1720.
75. Jacobson GP, Newman CW. The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1990; 116: 424-427
76. Vereeck L, Truijten S, Wuyts FL, Van de Heyning PH. The dizziness handicap inventory and its relationship with functional balance performance. *Otol Neurotol.* 2007; 28(1):87- 93.
77. Powell LE, Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995; 50A: M28–34
78. Botner EM, Miller WC, Eng JJ. Measurement properties of the activities-specific balance confidence scale among individuals with stroke. *Disability and Rehabilitation* 2005; 27(4): 156-163.
79. Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2006; 28: 789–95.
80. Cattaneo D, Jonsdottir J, Repetti S. Reliability of four scales on balance disorders in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2007; 29: 1–6

81. Whitney SL, Hudak MT, Marchetti GF. The activities specific balance confidence scale and the dizziness handicap inventory: a comparison. *Journal of vestibular research* 1999; 9: 253-259
82. Topuz O, Topuz B, Ardiç FN, Sarhus M. ve ark. Efficacy of vestibular rehabilitation on chronic unilateral vestibular dysfunction. *Clin Rehabil* 2004; 18: 76–83
83. Myers AM, Fletcher PC, Myers AH, Sherk W. Discriminative and evaluative properties of the activities-specific balance confidence (ABC) scale. *J Gerontol* 1998; 53A:M287-M294).
84. Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol.* 1990;45(6):239–43.
85. Cakit BD, Saracoglu M, Genc H, Erdem HR, Inan L. The effects of incremental speed-dependent treadmill training on postural instability and fear of falling in Parkinson's disease. *Clin Rehabil* 2007;21(8):698-705.
86. Shumway-Cook A, Woollacott M. Assessment and treatment of the patient with mobility disorders. In: Shumway-Cook A, Woollacott M, eds. *Motor Control: Theory and practical Applications*. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, 1995:315-54.
87. Jonsdottir J, Cattaneo D. Reliability and validity of the dynamic gait index in persons with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(11):1410-5.
88. Lawton, MP, Brody EM. Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969; 9:179-186. .
89. Nichols DS. Balance Retraining after stroke using force platform biofeedback. *Phys Ther* 1997; 77: 553-558.
90. Bisson E, Contant B, Sverstrup H, Lajoie Y. Functional balance and dual-task reaction times in older adults are improved by virtual reality and biofeedback training. *Cyberpsychology & Behaviour* 2007; 10(1): 16-23.
91. Abatzides GJ, Kitsios A. The role of rehabilitation in the treatment of balance disorders. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* 1999; 12: 101-112.
92. Vereeck L, Wuyts F, Truijen S, Van de Heyning P. Clinical assessment of balance: Normative data, and gender and age effects. *International Journal of Audiology* 2008; 47:67-75
93. Mathias S, Nayak U, Isaacs B. Balance in Elderly Patients: The "Get-Up And Go" Test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67:387–389.

94. Morris S, Morris ME, Ianssek R. Reliability of Measurements Obtained with The Timed "Up & Go" Test in People with Parkinson Disease. *Phys Ther* 2001; 81(2): 810-818
95. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Phys Ther* 2000; 80(9): 896-903
96. Whitney SL, Wrisley DM, Brown KE. Is perception of handicap related to functional performance in persons with vestibular dysfunction? *Otol Neurotol* 2004;25:139-43.
97. Wrisley DM. Reliability of The Dynamic Gait Index in Vestibular Disorders. Masters Thesis. Old Dominion University; 1998
98. Whitney SL, Hudak MT, Marchetti GF. The dynamic gait index relates to self-reported fall history in individuals with vestibular dysfunction. *J Vestib Res.* 2000;10(2):99–105.
99. Bishop MD, Meuleman J, Robinson M, Light KE. Influence of pain and depression on fear of falling, mobility, and balance in older male veterans *J Rehabil Res Dev.* 2007;44:675-83.
100. Jacobson GP. Handbook of balance function testing. San Diego. Singular publishing 1997. p 312.
101. Whitney SL, Marchetti GF, Schade A, Wrisley DM. The sensitivity and specificity of the timed up & go and the dynamic gait index for self reported falls in persons with vestibular disorders. *J Vestib Res* 2004; 14: 397-409
102. Marchetti CF, Whitney SL, Blatt PJ, Morris LO, Vance JM. Temporal and spatial characteristics of gait during performance of the Dynamic Gait Index in people with and people without balance or vestibular disorders. *Phys Ther.* 2008;88:640-51.
103. Whitney SL, Wrisley DM, Furman J. Concurrent validity of the berg balance scale and the dynamic index in people with vestibular dysfunction. *Physiother Res Int* 2003; 8(4):178-186.
104. Instruction for use: Balance master® system operator's manual. Version 8.1. Copyright © 2003, NeuroCom® International, Inc.
105. Medeiros IRT, Bitter RSM, Pedalini MEB, Lorenzi MC. Evaluation of the treatment of vestibular disorders in children with computerized dynamic posturography: preliminary results. *J Pediatr (Rio J)* 2003; 79 (4): 337-42

106. Murray K, Carroll S, Hill K. Relationship Between Change In Balance And Self-Reported Handicap After Vestibular Rehabilitation Therapy. *Physiother Res Int.* 2001;6(4):251-63.
107. Perez N, Santandreu E, Benitez J, Rey-Martinez J. Improvement of postural control in patients with peripheral vestibulopathy. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2006;263(5):414-20.
108. Badke MB, Miedaner JA, Shea TA, Grove CR, Pyle GM. Effects of vestibular and balance rehabilitation on sensory organization and dizziness handicap. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2005;114:48-54.
109. El-Kashlan HK, Shepard NT, Asher AM, Smith-Wheelock M, Telian SA. Evaluation of clinical measures of equilibrium. *Laryngoscope* 1998;108: 311-319
110. Shumway Cook A, Horak F. Assessing the Influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. *Phys Ther* 1986; 66: 1548-1550
111. Yavuzer G, Eser F, Karakus D, Karaoglan B, Stam HJ. The effects of balance training on gait late after stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2006; 20: 960-969.
112. Geiger RA, Allen JB, O'Keefe J, Hicks RR. Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and without biofeedback/forceplate training. *Phys Ther.* 2001;81:995-1005
113. Brandt T. Management Of Vertigo and Vestibular Disorders. In: Abramsky Oded. Ed. *Brain Disease: Therapeutic Strategies and Repair.* London UK. Taylor&Francis, Inc. 2001; 395.
114. Hansson EE, Mansson N, Hakansson A. Effects of specific rehabilitation for dizziness among patients in primary health care. A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2004; 18; 558-565.
115. Maeshima S, Ueno M, Boh-oka S, Ueyoshi A. Medial medullary infarction. A role of diffusion-weighted magnetic resonance imaging for stroke rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81: 626-628
116. Mraz M, Curzytek M, Mraz MA, Gawron W.ve ark. Body Balance in Patients with Systemic Vertigo After Rehabilitation Exercise. *Journal of Physiology and Pharmacology* 2007; 58: 427-436.
117. Cheng PT, Wang CM, Chung CY, Chen CL. Effects of Visual Feedback Rhythmic Weight-Shift Training On Hemiplegic Stroke Patients. *Clin Rehabil* 2004; 18: 747-753.

118. Cho SH, Shin HK, Kwon YH, Lee MY. ve ark. Cortical activation changes induced by visual biofeedback tracking training in chronic stroke patients. *NeuroRehabilitation* 2007; 22: 77-84.
119. Meli A, Zimatore G, Badaracco C, De Angelis E, Tufarelli D. Effects of vestibular rehabilitation therapy on emotional aspects in chronic vestibular patients. *Journal of Psychosomatic Research* 2007;63: 185-190.
120. Cohen H, Kane-Wineland M, Miller LV, Hatfield CL. Occupation and visual/vestibular interaction in vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995; 112: 526-32.
121. Herdman SJ. Physical therapy diagnosis for vestibular disorders. In: Herdman SJ. Ed. *Vestibular Rehabilitation*, 3rd ed. FA Davis Company. Philadelphia 2007:228-232
122. Bayouk JF, Boucher JP, Leroux A. Balance training following stroke: effects of task-oriented exercises with and without altered sensory input. *International Journal of Rehabilitation Research* 2006; 29: 51-59
123. Smania N, Picelli A, Gandolfi M, Fiaschi A, Tinazzi M. Rehabilitation of sensorimotor integration deficits in balance impairment of patients with stroke hemiparesis: a before/after pilot study. *Neurol Sci.* 2008; 29: 313-319
124. Bonan IV, Yelnik AP, Colle FM, Michaud C ve ark. Reliance on visual information after stroke: part II: effectiveness of a balance rehabilitation program with visual cue deprivation after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85; 274-8

Ek. 1**DEĞERLENDİRME FORMU**

Adı Soyadı: Dosya no: Tarih:
Adres: Telefon:
Tanı: Cinsiyet:
Yaş: Boy: VA: Eğitim durumu:
Meslek: Medeni Durum
Sosyal Güvence:
Soygeçmiş:
Özgeçmiş:
Hastalık Başlangıç Yaşı:
Şikayeti:
Hikaye:
Semptomlar: Baş dönmesi Bulantı Kusma Denge kaybı

Sürelili Kalk Yürü Testi

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

Sağdan dönüş			
Soldan dönüş			
Ortalama			

Berg Denge Testi

	.../.../...	.../.../...
<u>Oturmadan ayağa kalkma</u> 4. el desteği almadan kalkabilir 3. el desteği alarak kalkabilir. 2. birkaç denemeden sonra el desteğiyle kalkabilir. 1. kalkmak veya stabilizasyon için min yardım gerekir 0. ayağa kalkmak için max yardım gerekir		
<u>Desteksiz ayakta durma (2 dk tutmadan ayakta duruş)</u> 4. yapabilir 3. gözlemlerle yapabilir 2. 30 sn destekli ayakta durabilir 1. 30 sn desteksiz durabilmek için birkaç kez dener 0. 30 sn yardımsız duramaz		
<u>Desteksiz oturma (2dk)</u> 4. yapabilir 3. gözlemlerle yapabilir 2. 30 sn oturabilir 1. 10 sn oturabilir 0. desteksiz 10 sn oturamaz		
<u>Ayakta durmadan oturmaya geçiş</u> 4. min el yardımcı güvenle oturur 3. aşağı doğru yönde elleri kullanır 2. bacak arka kısmını kontrol için kullanır 1. kontrolsüz fakat bağımsız oturma 0. oturma için yardım gerekir		
<u>Transferler</u> 4. güvenli, min el yardımcı yapabilir 3. belirgin el yardımcı oturma 2. verbal emir-gözlemlerle transfer 1. bir kişinin yardımına gereksinimli 0.2 kişinin yardımıyla, supervizyonla güvende olur		
<u>Gözler kapalı ayakta durma</u> 4. güvenle yapabilir 3. gözlemlerle 10 sn durabilir 2. 3 sn durabilir 1. gözler kapalı 3 sn duramaz, sabit bekleyebilir 0. düşmemek için yardım gerekir		
<u>İki ayak birleşik ayakta durma</u> 4. 1 dk güvenle durabilir. 3. gözlemlerle 1 dk durabilir 2. 30 sn durabilir 1. pozisyonu korumak için yardıma gerek duyar, 15 sn durabilir 0. pozisyonu korumak için yardım gerekli, 15 sn duramaz		
<u>Kollar yanda açık iken öne uzanma</u> 4. güvenle >25 cm uzanır 3. güvenle >12.5 cm uzanır 2. güvenle >5 cm uzanır 1. gözlemlerle öne uzanır 0. denerken dengesini kaybeder/eksternal destek ihtiyacı duyar		
<u>Yerden nesne almak</u> 4. güvenle kolayca yapabilir 3. gözlemlerle yapabilir 2. alamaz fakat 2-5cm uzanabilir ve dengesini koruyabilir 1. yapamaz, gözlemsel yardım gerekir.		

0. yapamaz, dengesini korumak için yardıma gerek duyar		
<u>R-L arkaya dönerek bakma</u> 4. yapabilir 3. tek yönden bakabilir, diğer tarafta vücut ağırlığı sapma gösterir 2. yanlara dönebilir sadece fakat dengesini korur. 1. dönerken gözlem gerekir 0. düşmemek için yardım gerekli		
<u>360 derece dönme</u> 4. 4 sn veya daha kısa sürede yapabilir 3. sadece tek bir yönde 4 sn veya daha kısa sürede yapabilir 2. güvenle fakat yavaş döner 1. gözlem veya sözel yardım gerekir 0. dönerken yardım gerekir		
<u>Alternatif ayak ile adım alma(x4)</u> 4. bağımsız ayakta durabilir ve 8 adımı 20 snde tamamlar. 3. bağımsız ayakta durabilir ve 8 adımı >20 snde tamamlar. 2. 4 adımı yardımsız, gözlemlenilen tamamlar. 1. 2 adımdan daha fazlasını min yardımla tamamlar 0. düşmemek için yardım gerekir.		
<u>Bir ayak önde sabit duruş(tandem)</u> 4. tandem 30 sn durabilir 3. biraz önde 30 sn durabilir 2. bağımsız küçük adım alabilir ve 30 sn durabilir 1. adım almak için yardım gerekir fakat 15 sn durabilir 0. adım alırken veya dururken dengesini kaybeder.		
<u>Tek ayak üstünde sabit duruş</u> 4. kaldırıp >10 sn tutabilir 3. kaldırıp 5-10 sn tutabilir 2. kaldırıp >3 sn tutar 1. kaldırıp 3 sn tutamaz, fakat ayakta bağımsız durur 0. yapamaz, düşmemek için yardım gerekir.		
Toplam (56)		

Baş Dönmesi Engellilik Envanteri

	Evete	Hayır	Arasına
1. Yukarı doğru bakmak probleminizi artırıyor mu?			
2. Probleminizden dolayı kendinizi kötü hissediyor musunuz?			
3. Probleminizden dolayı (iş/sosyal neden) seyahat etmekten kaçınıyor musunuz?			
4. Alışveriş sırasında raflar arasında dolaşmak probleminizi artırıyor mu?			
5. Probleminizden dolayı yatağınıza yatıp kalkmak zorlaştı mı?			
6. Probleminiz yemeğe çıkma, eğlenme gibi sosyal aktivitelere katılmanızı engelliyor mu?			
7. Probleminizden dolayı okumakta güçlük çekiyor musunuz?			
8. Probleminizden dolayı tabakları raflara yerleştirme, ev süpürme, spor veya dans gibi aktivitelerde zorlanıyor musunuz?			
9. Probleminizden dolayı yanınızda biri olmadan dışarı çıkmaktan kaçınıyor musunuz?			
10. Probleminizden dolayı diğer insanlarla birlikteyken utanıyor musunuz?			
11. Başınızın hızlı hareketleri probleminizi artırıyor mu?			
12. Probleminizden dolayı yüksekte bulunmaktan kaçınıyor musunuz?			
13. Yatak içinde dönmeniz probleminizi artırıyor mu?			
14. Probleminizden dolayı güç gerektiren ev veya bahçe işlerinde zorlanıyor musunuz?			
15. Probleminizden dolayı çevrenizdekiler sizi sarhoş sanıyor mu?			
16. Probleminizden dolayı tek başınıza yürümeniz zorlaştı mı?			
17. Yokuş aşağı yürümek probleminizi artırıyor mu?			
18. Probleminizden dolayı konsantre olmakta zorlanıyor musunuz?			
19. Probleminizden dolayı karanlıkta yürümeniz zorlaştı mı?			
20. Probleminizden dolayı evde tek başına kalmaktan korkuyor musunuz?			
21. Probleminizden dolayı kendinizi özür/ bağımlı hissediyor musunuz?			
22. Probleminiz arkadaşlarınız veya aile bireylerinizle olan ilişkilerinizde problemlere neden oluyor mu?			
23. Probleminizden dolayı kendinizi depresif hissediyor musunuz?			
24. Probleminiz iş/ev işi sorumluluklarınızı etkiliyor mu?			
25. Öne eğilmek probleminizi artırıyor mu?			
Toplam : .../.../...			

Enstrumental Günlük Yaşam Aktiviteleri Skalası:

1. Telefon:	Puan:
Hiç kullanamıyor.	0
Arayamıyor, cevap veriyor.	1
İyi bildiği numaraları arayabilir.	1
Kullanıyor.	1
2. Alışveriş:	
Yapamaz.	0
Herhangi bir alışverişte yanında birine ihtiyaç duyar.	1
Küçük çaplı alışveriş yapabilir.	1
Tek başına yapar.	1
3. Yemek:	
Yemeği hazırlanır ve önüne konur.	0
Yemek ısıtır ve servis yapabilir veya çok uygun olmayan bir tarzda pişirir.	1
Eğer içeriği hazırlanırsa yemeği uygun olarak hazırlayabilir.	1
Yemeği planlar, hazırlar ve servis yapabilir.	1
4. Ev işleri:	
Hiçbir ev işine katılmaz.	0
Evin her işinde yardıma ihtiyaç duyar.	1
Basit işleri yapabilir ancak yeterli temizliği sağlayamaz.	1
Basit işleri temizce yapar. (örn: bulaşık, yatak)	1
Hepsini yapabilir.	1
5. Çamaşır:	
Hiçbirini yapamaz.	0
Basit çamaşırları yıkayabilir. (çorap vs.)	1
Tüm kişisel çamaşır işini yapabilir.	1
6. Ulaşım:	
Hiçbir yere gidemez.	0
Ancak birisinin yardımı ile taksi ya da özel araçla bir yerden bir yere gidebilir.	1
Yanında biri varken toplu taşıma aracı ile seyahat edebilir.	1
Tek başına taksi ile istediği yere gidebilir.	1
Tek başına istediği yere istediği şekilde gidebilir.	1
7. İlaçlar:	
Hiçbirini yapamaz.	0
Yakını önceden ayrı dozlar halinde hazırlarsa alabilir.	1
Tek başına düzenli alabilir.	1
8. Mali işler:	
Hiçbirini yapamaz.	0
Günlük alışverişlerle başa çıkabilir, ancak büyük alışverişlerde ve banka işlerinde yardıma ihtiyaç duyar	1
Tek başına bağımsız bütçe yapabilir. (fatura takibi, kira vs. ödemeleri, banka işleri)	1

Düşme etki skalası

Kendinizi ne kadar güvende hissediyorsunuz?

Soru	Cevap Güvenli ← güvensiz
Banyo-duş alırken?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Yüksek raflara uzanırken?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Yemek hazırlarken?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ev çevresinde dolaşırken?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Yataktan kalkarken veya yatarken	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Kapıya veya telefona cevap verirken	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Sandalyeye oturup kalkarken?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Üstünüzü değiştirirken?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hafif ev işleri yaparken?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Basit-temel alışveriş yaparken?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Skor	

Dinamik yürüme indeksi:

<u>1.yürüme seviyesi yüzeyi:</u> emir: normal yürüme hızında (3) Normal (2) hafif yetmezlik (1) orta yetmezlik (0) şiddetli yetmezlik			
<u>2. yürüme hızında değişiklik:</u> (3) Normal (2) hafif yetmezlik (1) orta yetmezlik (0) şiddetli yetmezlik			
<u>3. horizontal baş hareketleriyle yürüyüş:</u> (3) Normal (2) hafif yetmezlik (1) orta yetmezlik (0) şiddetli yetmezlik			
<u>4. vertikal baş hareketleriyle yürüme:</u> (3) Normal (2) hafif yetmezlik (1) orta yetmezlik (0) şiddetli yetmezlik			
<u>5. yürüme ve pivot dönüş</u> (3) Normal (2) hafif yetmezlik (1) orta yetmezlik (0) şiddetli yetmezlik			
<u>6. engel üzerinden atlama</u> (3) Normal (2) hafif yetmezlik (1) orta yetmezlik (0) şiddetli yetmezlik			
<u>7. engeller etrafında adım alma</u> (3) Normal (2) hafif yetmezlik (1) orta yetmezlik (0) şiddetli yetmezlik			
<u>8. merdiven inip çıkma:</u> (3) Normal (2) hafif yetmezlik (1) orta yetmezlik (0) şiddetli yetmezlik			
Toplam (24)			

Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği

1) Yürüme

- (1) yürürken yerinde 180 derece döner,
(2) desteksiz tandem yürüme

0. Normal, yürüme, dönüş ve tandem yürüyüşte güçlük yok (bir adım yanlışta izin verilir)

1. hafif güçlük, sadece ardışık 10 tandem adımla görülür
2. belirgin anormal, tandem yürüme 10 adımdan fazla mümkün değildir.
3. oldukça büyük sendeleme, dönüşte güçlük, fakat destek gerekmez
4. belirgin göze çarpan sendeleme, duvardan kesiklik destek alır
5. şiddetli sendeleme, devamlı destek alır
6. 10 m üzerinde güçlü destekle yürür
7. 10 m.den az yürür, güçlü destekle
8. destekle yürüyemez

2) duruş

- gözler açık: (1) nötral pozisyon,
(2) ayaklar birleşik,
(3) tandem duruşta

Üç denemenin en iyisi kaydedilir.

0. Normal, tandemde 10 snden fazla durabilir.

1. ayakla birleşik sapma olmadan durabilir, fakat tandemde 10 snden fazla duramaz.
2. ayaklar birleşik 10 snden fazla durabilir, sapma olur.
3. desteksiz nötral pozisyonda 10 snden fazla durabilir, ayaklar birleşik duramaz.
4. intermittent destekle nötral pozisyonda 10 snden fazla durabilir.
5. bir kişinin koluna devamlı destekle nötral pozisyonda 10 snden fazla durabilir.
6. 10 snden fazla sabit destekle bile duramaz.

Skor		Skor	
------	--	------	--

3) oturma

ayak desteği olmadan, gözler açık, kollar öne uzatılmış pozisyonda

0. Normal, güçlük olmadan 10 snden fazla oturur.
1. kesikli sapma ile hafif güçlük.
2. Devamlı sapma, desteksiz 10 snden fazla oturur.
3. kesikli destekle 10 snden fazla oturur.
4. devamlı destek olmadan 10 snden fazla oturamaz.

4) konuşma bozukluğu

normal iletişim sırasında gözlemlenir.

- 0 Normal
1 konuşma bzk ihtimali
2 bozulmuş konuşma fakat kolay anlaşılır.
3 arasıra anlaşılmayan kelimeler
4 anlaşılması güç birçok kelime
5 çok az anlaşılır kelimeler
6 anlaşılmaz konuşma / anarthria

Skor		Skor	
------	--	------	--

5) parmak takibi Hasta oturur pozisyonda iken değerlendirme yapan kişinin parmağına dokunmaya çalışır. Her 2 saniyede bir yer değiştiren parmağın takibi istenir.			6) parmak-burun testi Hasta oturur pozisyonda iken hasta işaret parmağını önce kendi burnuna sonar değerlendirme yapan kişinin parmağına temas ettirir. Hareket sırasında tremor varlığı izlenir.		
0 Dismetri yok 1 Dismetri var, hedefi 5 cm.den daha düşük sapmayla yakalar 2 Dismetri var, hedefi 15 cm.den daha düşük sapmayla yakalar 3 Dismetri var, hedefi 15 cm.den daha fazla sapmayla yakalar 4 hedefi 5 hareket tekrarıyla yakalayamaz			0 tremor yok 1 2 cm.den daha düşük amplitud ile tremor var 2 5 cm daha düşük amplitud ile tremor var 3 5 cm daha yüksek amplitud ile tremor var 4 hedefi 5 hareket tekrarıyla yakalayamaz		
Skor	Sağ	Sol	Skor	Sağ	Sol
(Sağ + sol)/2			(Sağ + sol)/2		
7) hızlı alternatif el hareketleri Alternative olarak pronasyon-supinasyon			8) topuk kaydırma Yatarken bir ayağın topuğunu diğer bacağın üzerinde dizden aşağıya doğru kaydırma, 3 tekrar yapılır		
0 Normal (10 sn.den daha kısa sürede) 1 hafif bozukluk (10 sn.den daha kısa sürede) 2 belirgin bozulma, hareketler güçlkle yapılır 3 çok bozuk hareketler, 10 sn. Üzerinde performans 4 10 tekrar yapılamaz			0 Normal 1 hafif bozulma, temas devamlı 2 Belirgin bozulma, 3 tekrar yapılır 3 Şiddetli bozulma, 4 veya daha fazla tekrar gerekir 4 yapamaz		
Skor	Sağ	Sol	Skor	Sağ	Sol
Sağ + sol)/2			Sağ + sol)/2		

Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Skalası

Total skorlama (0 – 1600)

0% 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%
güvensiz güvenli

“dengenizi kaybetmeden kendinizi ne kadar güvende hissediyorsunuz?

- 1...ev içinde yürürken? ____%
- 2...merdiven inip çıkarken? ____%
- 3...eğilip dolaptan, yerden terlik alıp giyerken? ____%
- 4...göz hizasındaki bir raftan bardak almak için uzanırken? ____%
- 5...parmak uçlarınızda uzanıp başınızın üzerinden bir şey almaya çalışırken? ____%
- 6...sandalyeye çıkıp bir şey almak için uzanırken? ____%
- 7...yerleri süpürürken? ____%
- 8...park halindeki arabanıza doğru yürürken? ____%
- 9...arabaya inip binerken? ____%
- 10...park halindeki araçların arasından ve parkta yürüyerek geçerken? ____%
- 11...yokuş inip çıkarken? ____%
- 12...kalabalık bir alışveriş merkezinde insanlar hızla etrafınızdan geçerken? ____%
- 13...alışveriş merkezinde yürürken insanlar size çarptığında? ____%
- 14... yürüyen merdivene inip binerken parmaklıklara tutunur haldeyken? ____%
- 15... parmaklıklar olmadan yürüyen merdivene inip binerken bölümlere tutunurken? ____%
- 16...kaygan buzlu yollarda yürürken? ____%

Ek 2:

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU

İnme, işlevsel ve psikolojik bozukluklar sonrasında kişinin kendine bakım ve toplumsal uyumunu bozan, iş gücü kaybı ve bakım masrafları açısından ciddi sosyoekonomik problemlere neden olan bir hastalıktır. İnme nedeniyle beynin arka dolaşımı etkilenirse baş dönmesi, dengesizlik şikayetleri ortaya çıkar. Yürüyüş ve gövde kontrol yeteneğinde kayıplara yol açar. Bu çalışmada, beynin arka dolaşımı etkilenen hastalarda farklı iki rehabilitasyon programının denge şikayetleri, yaşam kalitesi ve günlük yaşam performansı üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

Beynin arka sistem dolaşımını etkileyen inme nedeniyle denge bozukluğu yakınması mevcut hastalar, hastaneden taburcu olduktan sonra farklı 3 egzersiz programına dahil edilecektir. Çalışmaya katılacak tüm hastalar hastanede rutin olarak öğretilen egzersizleri 6 hafta boyunca evde uygulamaya devam edeceklerdir. Rutin ev egzersizi programına ek olarak iki gruba farklı iki egzersiz programı daha uygulanacaktır. Bu iki egzersiz programının sizin gibi hastalarda etkinliği kanıtlanmamıştır. Fakat sizin şikayetlerinize benzer farklı hastalık gruplarında etkinliği kanıtlanmıştır ve sizde de aynı faydalı etkiyi beklemekteyiz. Ayrıca sizin sağlığınıza olumsuz bir etkisi olmayacaktır.

Çalışmaya katılacak tüm hastalara taburcu olduktan sonra Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda denge değerlendirmesi ve rehabilitasyonu uygulanacaktır. Çalışmaya en az 18 hasta alınacaktır. Egzersiz programlarına başlamadan önce dengesizlik şikayetlerinizi belirlemeye yönelik değerlendirmeler yapılacaktır. Bu değerlendirmeler yaklaşık 30 dakika sürecektir. Değerlendirmelerden sonra 6 hafta sürecek olan bilgisayarlı ortamda veya ev programı şeklinde rehabilitasyon programına dahil edileceksiniz. Bu iki egzersiz programına katılmayan hastalar kontrol grubunu oluşturacak ve hastanede öğretilen denge egzersizlerini 6 hafta boyunca evde uygulamaya devam edecektir. Tedavi sonrası iki farklı rehabilitasyon programının dengesizlik şikayetlerine yönelik sonuçları birbirleriyle karşılaştırılacaktır. Ev programı kapsamında size şekilleriyle verilecek olan egzersizleri 6 hafta boyunca her gün, günde 2 kez 10 tekrarlı yapmanız istenecektir. Bilgisayar ortamında ise haftada 2 gün 30-45 dakika süreyle 6 hafta boyunca fizyoterapist eşliğinde rehabilitasyon programına dahil edileceksiniz. Altı hafta sonra başlangıçta yapılan değerlendirmeler tekrarlanacaktır. Değerlendirme ve tedavi sırasında karşılaşılabileceğiniz herhangi bir risk bulunmamaktadır. Bu çalışma sırasında uygulanacak test, tedavi ve araştırma

ile ilgili gerçekleştirilecek diğer işlemlerin masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir. Bu çalışmaya katılmak size ya da güvencesi altında olduğunuz resmi ya da özel kurumunuza herhangi bir mali yük getirmeyeceği gibi, maddi ve manevi herhangi bir kaybınız olmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek veriler, ulusal ve uluslar arası kongrelerde sunulacak ve bilimsel makale olarak yayınlanacaktır.

Gönüllü bu çalışmaya katılmayı red etme ya da araştırma başladıktan sonra devam etmeme hakkına sahiptir. Bu çalışmaya katılmanız veya başladıktan sonra herhangi bir safhasında ayrılmanız daha sonraki tıbbi bakımınızı etkilemeyecektir. Araştırmacı da gönüllünün kendi rızasına bakmadan, olguyu araştırma dışı bırakabilir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun varlığında 0 505 3974084 no.lu telefondan Uzman Fizyoterapist Birgül Dönmez Balcı'ya başvurabilirsiniz.

Bu çalışmada yer aldığınız süre içerisinde kayıtlarınızın yanı sıra ilişkili sağlık kayıtlarınız kesinlikle gizli kalacaktır. Bununla birlikte kayıtlarınız kurumun yerel etik kurul komitesine ve Sağlık Bakanlığına açık olacaktır. Hassas olabileceğiniz kişisel bilgileriniz yalnızca araştırma amacıyla toplanacak ve işlenecektir. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılamayacaktır. Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri 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.

Hastanın;

Adı-soyadı:

Adresi:

Tarih:

İmza:

Tel-faks:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin;

Adı-soyadı:

Adresi:

Tarih:

İmza:

Tel-faks:

Açıklamaları yapan Araştırmacının

Adı: BİRGÜL

Soyadı: DÖNMEZ BALCI

Adresi:

Tel-faks: 0232 4124939

0505 3974084

Tarih:
İmza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin:

Adı-soyadı:
Adresi:
Tarih:
İmza:
Tel-faks:

Ek. 3: Etik Kurul Kararı