

T.C  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DEĞİŞİK NEDENLİ DENGE BOZUKLUĞU  
OLAN NÖROLOJİK HASTALAR İLE SAĞLIKLI  
BİREYLERDE YÜRÜME ANALİZİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

FİZYOTERAPİST  
ZEYNEP AYAN KORKMAZ

**NÖROLOJİK FİZYOTERAPİ - REHABİLİTASYON  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
İZMİR-2011**

TEZ KODU: DEÜ.HSI.MSc-2009970056

T.C  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DEĞİŞİK NEDENLİ DENGE BOZUKLUĞU  
OLAN NÖROLOJİK HASTALAR İLE SAĞLIKLI  
BİREYLERDE YÜRÜME ANALİZİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**NÖROLOJİK FİZYOTERAPİ - REHABİLİTASYON  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FİZYOTERAPİST**

**ZEYNEP AYAN KORKMAZ**

**DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ: PROF. DR. EGEMEN İDİMAN**

**TEZ KODU: DEÜ.HSI.MSc-2009970056**

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Nörolojik Fizyoterapi-Rehabilitasyon Yüksek Lisans programı öğrencisi **Zeynep Ayan KORKMAZ** 'Değişik Nedenli Denge Bozukluğu Olan Nörolojik Hastalar İle Sağlıklı Bireylerde Yürüme Analizinin Karşılaştırılması' konulu Yüksek Lisans tezini 09.01.12 tarihinde başarılı olarak tamamlanmıştır.

BAŞKAN

Prof. Dr. Egemen İDİMAN

ÜYE

Prof. Dr. Z. Candan ALGUN

ÜYE

Prof. Dr. Mehtap MALKOÇ

ÜYE

Doç. Dr. Salih ANGIN

ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Selnur NARİN

YEDEK ÜYE

Doç. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ

YEDEK ÜYE

Doç. Dr. Arzu GENÇ

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLolar DİZİNİ.....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iii
KISALTMALAR.....	iv
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	2
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ.....</b>	<b>3-4</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>5-17</b>
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>18</b>
3.1. Araştırmanın tipi.....	18
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı.....	18
3.3. Araştırmanın evreni ve örnekleme.....	18-19
3.4. Çalışma materyali.....	19
3.5. Araştırmanın değişkenleri.....	19-20
3.6. Veri toplama araçları.....	20-21
3.7. Araştırma planı.....	22
3.8. Verilerin değerlendirilmesi.....	22
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları.....	22
3.10. Etik Kurul Onayı.....	23
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>24-35</b>
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>36-39</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>40</b>
<b>7. KAYNAKLAR.....</b>	<b>41-46</b>
<b>8. EKLER.....</b>	<b>47-53</b>

## TABLÖLAR DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1:</b> Yürüme Bozukluklarının Sınıflaması.....	8
<b>Tablo 2:</b> Yürüme Ataksisi Özellikleri.....	13
<b>Tablo 3:</b> Hastaların Tanılara Göre Dağılımı.....	24
<b>Tablo 4:</b> Olguların Karakteristik Özellikleri.....	25
<b>Tablo 5:</b> Olguların Tinetti Denge Ölçeği Analizi.....	25
<b>Tablo 6:</b> Olguların Yürüme Analizi Sonuçları .....	26

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

<b>Şekil 1:</b> Helen Hayes Marker Kullanımı.....	21
<b>Şekil 2:</b> Olguların Yürüme Analizi Grafikselsel Verileri.....	27-35

## KISALTMALAR

**AD:** Anabilim Dalı

**BT:** Bilgisayarlı Tomografi

**MRG:** Manyetik rezonans görüntüleme

**BKİ:** Beden Kitle İndeksi

**max:** Maksimum

**min:** Minimum

**p:** İstatistiksel Anlamlılık Düzeyi

## TEŐEKKÖR

Bu tezin hazırlanmasında bana destek olan tez danışmanım Prof. Dr. Egemen İDİMAN ile Prof. Dr. Fethi İDİMAN ve Prof. Dr. Candan ALGUN'a ve emeği geçen bütün hocalarıma,

Yürüme Analizi konusundaki tecrübelerini ve bilgilerini esirgemeyen, hep destek olan Doç. Dr. Salih ANGIN ve Dr. Fzt. İlkşan DEMİRBÜKEN'e,

Destek ve yardımda bulunan arkadaşlarım, Uzm. Fzt. Melda SOYSAL, Fzt. Nur Selin ÖZTÜRK, Fzt. Murat TOMRUK ve Fzt. Nebiye DEMİRCAN'a

Hayatımın her aşamasında sevgi, anlayış ve desteklerini esirgemeyen aileme ve eşime sonsuz teşekkür ederim.



## ÖZET

### DEĞİŞİK NEDENLİ DENGE BOZUKLUĞU OLAN NÖROLOJİK HASTALAR İLE SAĞLIKLI BİREYLERDE YÜRÜME ANALİZİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

**Zeynep Ayan KORKMAZ, Fizyoterapist**

**Amaç:** Arka kordon, vestibüler sistem ve serebellar tutulumu olan hastalar ile sağlıklı bireylerde yürüme analizi sonuçlarını karşılaştırmak.

**Yöntem:** Çalışmaya, Dokuz Eylül Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda uzman hekim tarafından nörolojik hastalık tanısı koyulan ve denge problemi olan 16 hasta ve 11 sağlıklı birey katılmıştır. Çalışmaya katılan olgulara, Tinetti Denge Ölçeği ve Yürüme Analizi Testi Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yürüme Analizi Laboratuvarı'nda BTS Elite Sistem cihazıyla uygulanmıştır.

**Bulgular:** Hasta ve sağlıklı bireylerin Tinetti Denge Ölçeği puanları sırasıyla  $27.56 \pm 0.72$  ve  $27.90 \pm 0.30$ 'dir. Yürüme Analizi Testi sonuçlarına göre ise, hasta grubu ile kontrol grubunun sol ayak bileği maksimum dorsifleksiyon değerleri sırasıyla  $9.8 \pm 5.81$  ve  $14.6 \pm 3.78$ 'dir. Sol ayak bileği maksimum plantarfleksiyon değeri hasta grupta  $-15.64 \pm 7.91$ , kontrol grupta ise  $-8.64 \pm 4.6$  'dir

**Sonuç:** Hasta ve sağlıklı bireyler arasında Tinetti Denge Ölçeği puanlarında anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). Yürüme Analizi Testi sonuçlarına göre ise, hasta grubu ile kontrol grubu arasında sol ayak bileği maksimum dorsifleksiyon ve maksimum plantarfleksiyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Diğer değerler arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Anahtar Sözcükler:** Yürüme analizi, denge, Tinetti Denge Ölçeği, nörolojik hastalıklar

## ABSTRACT

### THE COMPARISON OF GAIT ANALYSIS BETWEEN HEALTHY INDIVIDUALS AND NEUROLOGICAL PATIENTS HAVING BALANCE PROBLEMS OF VARIOUS REASONS

Zeynep Ayan KORKMAZ, PT

**Objective:** To compare gait analysis between patients having posterior colon, vestibular system, cerebellar impairment and healthy individuals.

**Method:** 16 Patients -who were diagnosed a neurological disease by neurologist at Dokuz Eylul University Department of Neurology- and 11 healthy individuals participated in this study. Tinetti Balance Scale and Gait Analysis were applied to all participants by using BTS Elite System in Dokuz Eylul University Physical Therapy And Rehabilitation Institution Gait Analysis Laboratory.

**Results:** Tinetti Balance Scale scores of neurological patients and healthy individuals are  $27.56 \pm 0.72$  and  $27.90 \pm 0.30$ , respectively. According to the results of Gait Analysis Test, left ankle maximum dorsiflexion and maximum plantarflexion values are  $9.8 \pm 5.81$  and  $14.6 \pm 3.78$ , respectively. Left ankle maximum plantarflexion value of patient group is  $-15.64 \pm 7.91$  and of control group is  $-8.64 \pm 4.6$ .

**Conclusion:** There was no significant difference between healthy individuals and neurological patients in Tinetti Balance Scale scores ( $p > 0.05$ ). According to the results of Gait Analysis Test, there was significant difference in left ankle maximum dorsiflexion and maximum plantarflexion values between patient group and control group ( $p < 0.05$ ). No significant difference was found between the rest of the values.

**Key Words:** Gait analysis, balance, Tinetti Balance Scale, neurological diseases.

## GİRİŞ VE AMAÇ

Ayakta durma ve yürüme sinir sisteminin çeşitli bölgelerinin birlikte ve normal şekilde çalışmasıyla gerçekleşen bir fonksiyondur (1).

Yürüme günlük yaşamın önemli bir parçası olmakla birlikte travma, hastalıklar ya da acı veren durumlardan dolayı kasların, kemiklerin yada sinir sisteminin etkilenmesiyle bozulabilir (2).

Yürüme esnasında dengenin sağlanması lokomotor sistemin statik ve dinamik olarak uyumlu çalışmasını gerektirir. Refleks ya da bilinçli olarak sağlanır. Yürüme dengesi periferik, santral, sistemik ve psikojenik etkilenimler nedeniyle bozulabilir (3).

Arka kordon, vestibular sistem ve serebellar tutulumu olan hastalarda var olan semptomlara göre farklı yetersizlikler ortaya çıkmaktadır. Hastalarda en çok denge problemleri görülmektedir. Denge problemine bağlı olarak hastaların ambulasyonunda azalma olmakta dolayısıyla yaşam standartları etkilenmektedir. Bunlara bağlı olarak hastanın tedavisini belirlemede, tedavi sırasında ve sonrasında hasta takibinde denge değerlendirmesi büyük önem taşımaktadır (4).

Yürüme analizi sistemi ile yürüyüş değişiklikleri doğru tahmin edilebilmekte ve yürüyüş bozuklukları rapor edilebilmektedir. Yürüyüş değişikliği için kullanılan bütün ölçümler aynı zamanda genel sağlık, fonksiyonel durum ve fiziksel aktivite düzeyi ile ilgili bilgi vermektedir. Yüksek oranlarda adım uzunluğu, sallanma fazı değişiklikleri ve düşük oranlarda adım genişliği değişiklikleri sağlık düzeyindeki azalma, fonksiyonel kapasitenin bozulması ve bağımsızlık düzeyinin azalması ile ilişkilidir (5).

Bu bilgiler ışığında çalışmamızın amacı;

- Arka kordon, vestibular sistem ve serebellar tutulumu olan hastalarda yürüme analizini incelemek,

- Elde edilen verilerle sağlıklı kontrollerde yapılan yürüme analizi sonuçlarını karşılaştırmaktır.

## GENEL BİLGİLER

İki ayak üzerinde dik yürüme memeliler içinde yalnızca insana özgü bir beceridir ve evrim sürecinde 3 milyon yıl önce kazanıldığı öne sürülmektedir. Normal yürümeyi her iki ayağın ardı sıra hem destek hem de itici güç sağlamak için kullanıldığı bir hareket etme yöntemi olarak tanımlayabiliriz (6).

Yürümenin incelenmesi konusundaki sistematik çalışmaların Rönesans döneminde başladığı kabul edilir. Başlangıçta birkaç asır boyunca sadece tanımlayıcı çalışmalar yapılmış, daha sonra bunlara fotoğraf tekniklerinin katkısıyla kinematik öğeler eklenmiştir. Kuvvet platformunun geliştirilmesiyle kinetik analizler devreye girmiştir. Kas aktivitelerinin saptanması önceleri palpasyonla yapılmış, izleyen yıllarda elektromiyografinin gelişmesi bu alana önemli olanaklar getirmiştir. Mekanik analizlerin daha da geliştirilmesiyle yürümedeki farklılıklar, çocuklarda yürümenin gelişimi, yaşlılıkta yürümenin bozulması araştırılmıştır. 1970 ve 1980'li yıllarda ileri elektronik ve bilgisayar teknolojisiyle üç boyutlu kinetik ve kinematik veri toplamaya ve analiz etmeye elverişli sistemler gelişmiştir. Matematiksel modeller yapılarak eklemlere ait momentler ve kuvvetler de değerlendirilmeye başlanmıştır (6).

### 2.1. Normal Yürüme İçin Gerekliklik:

Yürüme sırasında temel amaç, vücudun minimal enerji harcayarak sabit bir kinetik zincir içinde ilerletilmesidir. Yürüme ile ilişkili görevlerin yerine getirilebilmesi için adımlama mekanizmalarının, yerçekimini kontrol eden sistemlerin işlevsel olarak bağlantılı olması gerekir. Bunun için başlıca iki yeteneğin korunmuş olması esastır (4,5,6).

**Stabilite:** Ayakta dik durma postürünün ve dengenin sağlanması, vücudun yerçekimine karşı desteklenebilmesi için vücudun stabil pozisyonunun korunabilmesi gereklidir. Stabilite, postural kontrol mekanizmaları ve kas iskelet sistemi tarafından sağlanır.

**Lokomosyon:** Ritmik adımlama hareketlerinin başlatılması ve devam ettirilmesidir (6,7)

. Lokomosyon için gerekli şartlar şunlardır:

- Adımlama
- Vücudun yerçekimine karşı desteklenmesi
- Denge
- İleri itici kuvvet (öne doğru ilerleme)

Normal yürüme, kas iskelet sisteminin ve sinir sisteminin işlevsel olmasını gerektirir (5,6). Ayakta durma ve yürüme sırasında vücut ağırlığının yerçekimine karşı desteklenebilmesi ve yürüme işlevinin yerine getirilebilmesi için kaslar, tendonlar, ligamentler, eklemler ve kemiklerden oluşan kas-iskelet sisteminin sağlam olması gereklidir. Normal yürüme için, alt ekstremitte kas güçlerinin korunmuş olması gerekir. Periferik ve santral patolojilere bağlı olarak kas güçlerinde azalma ortaya çıkabilir. Bu da etkilenen kasla ilişkili olarak yürüme parametrelerinde bozulmaya yol açar (6).

Denge, lokomosyon ve adaptasyon sistemlerinin birlikte çalışması sonucunda normal yürüme elde edilir. Ekstremitte ve gövde kaslarının birlikte çalışması ile lokomosyon ve dolayısıyla adımlama sağlanır. Hız ve zemin farklı olduğunda, yürümeye başlamak ve durmak, dönüşlerde adımlamayı değiştirmek için sinir sistemi fonksiyonlarında problem olmaması gerekir (7).

Denge, bireyin ayaktayken ve yürürken dik pozisyonda kalması için gereken postural yanıtların birleşmesine denir. Ayakta durma eylemini bireyin aktif olarak gerçekleştirmesi gerekir ve bu eylem esnasında vücut salınımları ayaklar tarafından sağlanan taban desteği sınırları içerisinde tutulur (8,9). Dik pozisyonda yürüme için; vücudun yerçekimine karşı destek oluşturması, bireyin adımlaması, dengenin sağlanması ve ilerlemeyi sağlayabilmek gerekir. Bunlardan birinin veya daha fazlasının bozukluğu ile yürüme eylemi bozulur (10). Yürüme esnasında ağırlık bir ayaktan diğerine geçerken, ağırlık merkezi yanlara ve öne doğru yer değiştirir. Görsel, vestibüler ve proprioseptif sistemlerden gelen bilgilerle periferik ve santral postural refleksler uyarılarak koordineli bir şekilde çalışırlar ve yürüme dengesine katkıda bulunurlar (8,9,10).

## 2.2. Denge Bozukluğu Paternleri

- Koordinasyon bozukluğu: Kortikal lezyonlar, parsiyel medulla spinalis lezyonları
- Dismetrik: Serebellar lezyonlar, kore, anksiyete, düşme korkusu
- Hipokinetik, bradikinetik
- Duysal girdilerin engellenmesi, görsel, vestibüler bozukluklar, periferik nöropatiler, arka kordon lezyonları
- Duysal organizasyon bozukluğu: Talamik astazi, putaminal astazi, progresif supranükleer paralizi, ileri parkinsonizm
- Tremora bağlı: Serebellar, ortostatik tremor, parkinsonizm, miyoklonus
- Apraksik: Frontal lezyonlar, ileri evre parkinsonizm (11).

Bireyin lökomotor ve denge sistemlerinin birlikte çalışması çevrenin, bedeninin ve bireyin istemli olarak devam ettirdiği kas aktivitesinin oluşturduğu etkilere göre kendini ayarlaması, adaptasyonu oluşturur (6). Sağlıklı bireylerde ki yürüyüş paterni bireyin fiziksel aktivite düzeyine, bireyin amacına ve çevrenin bireyde oluşturduğu algı düzeyine bağlıdır. Güvenli bir yürüyüş için gerekli parametreler:

- Vestibuler ve görsel yollarla taşınan bilgilerle bireyin bulunduğu ortamdaki vücudunun pozisyonunu belirleyen derin duyu bilgileri,
- Gelen bütün bu bilgilerin birleştirilmesi ve yorumlanması,
- Kemik, kas ve eklemler aracılığıyla güç üretebilme yeteneği,
- Üretilen gücün optimum performans ile kullanılması,
- Çevrenin etkilerine karşı lökomotor ve denge sistemlerinin birlikte çalışması (9,10).

## 2.3. Postür ve Yürümeyi Kontrol Eden Nöral Yapılar

Yürüme ve ayakta durma işlevleri sinir sisteminin çeşitli bölgelerinin birlikte ve normal şekilde çalışmasıyla gerçekleşebilecek aktivitelerdir. Bu işlevin yerine getirilebilmesi için aşağıdaki anatomik yapıların sağlam olması gerekir:

1. İstemli hareketin I. motor nöronu,
2. İstemli hareketin II. motor nöronu,
3. Kas tonusu ve postüral ayarlamalardan sorumlu ekstrapiramidal sistem,

4. Denge ve hareketlerin koordinasyonu ile ilgili vestibüler ve serebellar sistemler ve bunların santral bağlantıları,

5. Periferden gelen impulsları santral sinir sistemine taşıyan duysal sinirler ile proprioseptif duyuları yukarı merkezlere ileten arka kordon,

6. Efektör organ olan çizgili kas,

Kısacası dengenin oluşabilmesi ve yürümenin normal gerçekleştirebilmesi için periferik, duysal, motor sinirlerin ve kasların sağlam olması gerekir (7).

## 2.4. Yürüme Bozuklukları

Yürüme bozuklukları düşük, orta ve yüksek seviye olarak sınıflanabilir (11,12).

**Tablo 1. Yürüme Bozukluklarının Sınıflaması**

<b>Düşük seviye yürüme bozuklukları</b>	<b>Orta seviye yürüme bozuklukları</b>	<b>Yüksek seviye yürüme bozuklukları</b>
<b>A- Periferik kas iskelet problemleri</b> - Artritlik yürüyüş - Miyopatik yürüyüş - Periferik nöropatik yürüyüş	- Hemiplejik yürüyüş - Paraplejik yürüyüş - Serebellar ataksik yürüyüş - Parkinsonien yürüyüş - Koreik yürüyüş - Distonik yürüyüş	- İhtiyatlı yürüyüş - Subkortikal dengesizlik - Frontal dengesizlik - İzole yürümeyi başlatma bozukluğu - Frontal yürüme bozukluğu
<b>B- Periferik sensoriyel problemler</b> - Duysal ataksik yürüyüş - Vestibüler ataksik yürüyüş - Görsel ataksik yürüyüş		

Derin duyu, görsel ve labirentin duyu bozuklukları ya da kas-iskelet sistemi bozuklukları düşük seviye postür ve yürüme bozukluklarına yol açar. Santral sinir sistemi sağlam ise bu bozukluğu genellikle giderir (12).



Orta seviye bir sensorimotor disfonksiyon, uygun postür ve lökomosyon sinerjisinde bozulmaya sebep olur. Sinir sistemi doğru postüral ve lökomotor cevapları seçer fakat bunların yerine getirilmesinde hata ortaya çıkar. Yürümeyi başlatmakta güçlük yoktur, ancak adımlama paterni bozuktur. Spastik, ataksik, distonik ve koreik yürüyüşler orta seviye yürüyüş bozukluklarıdır. Orta seviye sensorimotor disfonksiyonun yürümeyi engellemesi için şiddetli olması gerekir (6,7,12).

Yüksek sensorimotor sistemler ise destek yüzeyine, vücudun boşluktaki pozisyonuna, çevreye ve kişinin amacına uygun postüral ve lökomotor cevapları seçmekten sorumludur (13).

Denge bozuklukları nöroloji pratiğinde günlük yaşamı etkileyen ve yaşam kalitesini düşüren en önemli sorunlardan birisidir. Başta serebrovasküler hastalıklar ve multipl skleroz olmak üzere subakut kombine dejenerasyon, spinoserebellar ataksiler, toksik, paraneoplazik ve dejeneratif serebellar sendromlardaki en önemli yakınma denge bozukluğu ve düşmedir (14,15,16).

## **2.5. Serebellum**

Serebellum beynin sadece % 10'luk bir bölümünü kaplamasına rağmen beynin total nöronlarının % 50'den fazlasını içerir (17). Serebellum'un kognitif, duysal, emosyonel işlemler ile ilgili fonksiyonlarına dair giderek artan kanıtlar olmasına rağmen serebellar fonksiyon genelde motor davranışın, öğrenme, zamanlama, koordinasyon gibi değişik yönleri ile ilgilidir (18). Hareket oluşumundaki en önemli fonksiyonlarından biri zamanlama davranışdır. Serebellum motor kontrolün zamansal düzenlenmesinde anahtar rol oynar (17,19,20). Algı ve aksiyon arasındaki senkronizasyonu sağlar. Pek çok özelleşmiş beyin alanı pek çok olası sensorimotor izni verirken zamanlama kontrolü için serebellumun dinamik bağlantılarına gereksinim duyar (19).

Serebellum hasarı hareketin zamansal koordinasyonundan ve uzaysal düzeninden sorumlu mekanizmaları bozar (21). Hareketin komponentlerinin zamanlaması ile ilgili sorunlar ortaya çıktığı görülür. Bu durumun sonucu denge bozukluğu, koordinasyon

bozukluğu ve azalmış kas tonusudur. Ayrıca motor öğrenme ve ilişkili kognitif fonksiyonlarda yetersizlik ortaya çıkar (17,22).

İnsanda serebellar hasar hemen daima hipermetrik postural yanıtların değişimi ile birliktedir. Öngörülebilir vücut salınımlarını ya da denge bozukluklarını düzeltmemeye şeklinde de karşımıza çıkar. Yani düşme ile sonuçlanabilir. Ayrıca adımı başlatma ve yürümeyi sürdürme sırasında dengenin korunması ile ilişkili sorunlar vardır (23).

## 2.6. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem etkilenmelerine bağlı belirti ve bulgular, günlük hayatta oldukça sık karşımıza çıkmaktadır. Vestibüler sistem etkilenmelerinde ortaya çıkan klinik belirti ve bulgular aşağıdaki gibidir:

- **Vertigo:** Simetrik iki vestibüler sistem arasında oluşan sinyal asimetrisinin kortekse yansımaları sonucu ortaya çıkan 'uzaysal algı' bozulmasından kaynaklanır.
- **Oküler motor bozukluklar:** İlk göstergesi nistagmudur. Beyin sapı nöronal halkaları aktive eden vestibülo-oküler refleksin etkilenmesi sonucu ortaya çıkar.
- **Denge ve yürüme bozuklukları (vestibüler ataksi):** Gövde ve yürüyüş ataksisi monosinaptik ve polisinyaptik vestibülospinal yolların uygunsuz ya da anaormal aktivasyonuna bağlı olarak görülür.
- **Otonomik belirti ve bulgular:** Bulantı, kusma, solukluk, terleme gibi otonomik etkilenimler inisiyatif ve çıkıcı vestibülo-otonomik yolların etkilenmesi ile oluşur.
- **Psikiyatrik bozukluklar (anksiyete-panik bozukluğu):** Beyin sapı ve diensefalo-kortikal (limbik) yapıların yani vestibülo-kortikal-subkortikal döngülerin etkilenmesine bağlı olarak oluşur (24).

Serebellar hastalıklara bağlı olarak günlük yaşamı etkileyen ataksiler gelişebileceği gibi, vestibüler çekirdek, vestibüler sinir veya arka kordon hastalıklarında da ataksi görülebilir. Ataksi terimi, altta yatan parezi, kas tonus bozukluğu veya istemsiz hareket olmaksızın hareketlerin dengeli ve amacına uygun şekilde yapılmasında bozukluk olması durumunda kullanılmaktadır. Genel olarak gövde veya ekstremitelere ait olmak üzere ikiye ayrılabilir. Bu

yapılardaki işlev bozukluklarının altında genetik, inflamatuvar, dejeneratif, vasküler, enfeksiyöz, metabolik, endokrin veya neoplastik gibi geniş yelpazedeki hastalıklar bulunabilmektedir (25).

### **2.7. Serebellar Ataksi:**

Serebellum veya santral sinir sistemindeki bağlantılarının hastalıklarında serebellar ataksi ortaya çıkar. Hasta, ayakta dururken ayaklarını birbirinden açarak dayanma yüzeyini genişletir. Hasta yanlara, arkaya ve öne doğru salınır. Ayaklar bitleştirilince dengesini sağlamakta güçlük çeker, hatta düşebilir. Gözlerin açık veya kapalı oluşu durumu değiştirmez. Yürüyüş dengesizdir. Saf serebellar yürüyüş bozukluğu olan hastalar vertigodan yakınmayabilirler. Hafif ataksilerde normal yürüyüş sırasında değil sadece düz çizgide adımlama sırasında, yani tandem yürüyüş sırasında, ataksi ortaya çıkar (25,26).

Serebellumun farklı bölgelerindeki lezyonlar postural kontrolde farklı etkilere neden olmaktadır. Dinamik postural kontroldeki bozulmalar çoğunlukla serebellumun anterior lobundaki hasar sonucunda oluşur (27).

Tek taraflı serebellum lezyonlarında hasta ayaktayken o tarafa düşme eğilimi gösterir. Bazen de ayakta duramaz. Hatta yatak kenarına oturduğunda bile yardım edilmezse hasta hemisfer yönüne doğru eğilim gösterir.

Serebellumun sadece vermisini tutan lezyonlarında kol ve bacağın motor koordinasyonu normaldir. Yani parmak-burun, diz-topuk testlerinde özellik yoktur; ardı sıra hareketler de normal şekilde yapılabilir. Dikkati çeken tek bulgu dengesizlik ve yürüme güçlüğüdür (25,26,27).

### **2.8. Vestibüler Ataksi:**

İç kulak, n.vestibularis ve onun santral bağlantılarının hastalığında vestibüler ataksiler görülür. Baş dönmesiyle birlikte. Denge bozulmuştur, hasta lezyon tarafına düşme eğilimi gösterir. Hasta ayakta güçlük ve geniş tabanlı durur. Adımlar asimetriktir. Tandem yürüme

yapamaz. Dönme, oturduğu yerden kalkma sırasında ataksi artar. Göz kapalı iken ataksi artar. Sıklıkla karanlıkta veya göz kapalı iken düşer. Fukuda adımlama testinde, unilateral serebellar hastalıkta ve vestibüler hastalıkta lezyon tarafına dönmeye neden olabilir (25).

Vestibular hastalıkların en belirgin sonuçlarından biri düşmedir (28). Santral ya da periferik orijinli olan vestibular sistem hastalıkları; denge bozuklukları, yürüyüş anormalliği ve osilopsi gibi postüral kontrol ve hareket problemlerine neden olmaktadır (29). Akut vestibular rahatsızlıklar sonrası hastalar genellikle dengesizlik, baş hareketleriyle ortaya çıkan baş dönmesi ve osilopsi rapor etmişlerdir (30). Periferik vestibular hastalıklar denge problemlerine neden olurlar ve düşme riskini artırırlar (29).

### **2.9. Arka Kordon Ataksisi:**

Arka kordon ataksisi olan hastalarda derin duyu bozukluğu olduğundan göz kontrolü kalktığı zaman dengelerini muhafaza edemezler. Ayaklarını bitiştirerek ayakta dururken gözlerini kapattıkları zaman oldukları yerde sallanır, hatta düşerler (26). Hastalar bacaklarını ölçsüz şekilde öne doğru fırlatarak ve yere önce topuklarıyla basacak şekilde yürürler. Gözler kapatılınca yürüyüş kusuru belirgin şekilde artar. Bu hastalar karanlıkta yürüme güçlüğünden yakınırlar. Yürüyüş sırasındaki dengesizliğini kompanse etmek için hasta gözleri ile adımlarını kontrol eder (31,32). Serebellar ataksiye kıyasla daha az sallanma ve sendeleme olur. Geri geri yürürken, hasta nereye gittiğini görmediği için, güçlük daha da belirgin hale gelir. Muayenede ayaklarda ve bacaklarda her zaman pozisyon duyusu kaybı ve genellikle vibrasyon duyusu kaybı da saptanır (33).

**2.10. Yürüme Ataksisi Özellikleri:** Serebellar, arka kordon ve vestibüler ataksilerin özellikleri Tablo 2’de ki gibidir. (34).

**Tablo 2. Yürüme Ataksisi Özellikleri**

<b>Özellik</b>	<b>Serebellar</b>	<b>Arka Kordon</b>	<b>Vestibüler</b>
<b>Ayakta durma</b>	Geniş, güç	Geniş	Geniş, güç
<b>Adımlar</b>	Sallanan, sendeleyen	Yüksek, keskin	Asimetrik
<b>Yürüme</b>	İrregüler, geniş	Geniş	En blok
<b>Tandem</b>	Yapamaz	Değişken	Yapamaz
<b>Dönme, kalkma</b>	Ataksi artar	Az etkilenir	Ataksi artar
<b>Ataksi+Göz kapalı</b>	Artış yok	Artar	Artar
<b>Oturma</b>	Trunkal ataksi	Normal	Lezyon yönüne
<b>Düşme</b>	Nadir	Var	Sık (gözler kapalı, karanlıkta)

Arka kordon, vestibular sistem ve serebellar tutulumu olan hastalarda hastalığa bağlı olarak denge problemleri ve buna bağlı olarak düşme riski oldukça fazla görülmektedir. Hastalar bir kere düştükten sonra güven duygusunu kaybederler ve düşme korkusu nedeniyle fiziksel aktivitelerini kısıtlarlar. Bu durum günlük yaşantılarını oldukça etkiler, yaşam kalitelerini belirgin bir şekilde azaltır (27).

### **2.11. Yürümenin Laboratuvar Analizi:**

Literatürde denge için kullanılacak birçok klinik test tanımlanmıştır. Bazıları ayakta duruş ya da yürüyüş dengesini değerlendirirken, bazıları dengenin tek bir komponentini değerlendirir ya da kendi içlerinde alt gruplara ayrılırlar. En ideal test az ekipman gerektiren, zamanı kısa aralıklarla kolay yönetebilme imkanı sağlayan, duyarlılığı yüksek olan, yanlış sonuç verme olasılığını azaltan özelliklere sahip olmalıdır (35).

Yürüme analizi nöromüskuloskeletal sistem fonksiyonlarının değerlendirilmesi ve sonuçların sayılar ve grafikler ile yorumlanmasıdır. Bu yöntemler ile gözle anlaşılacak kuvvet, moment ve kas aktivitelerini değerlendirmek de mümkündür (35,36).

İnsan hareketinin analizi M.Ö. 350 yılında Aristo ile başlamaktadır. Aristo eklem hareketlerini kas kasılmasının yaptırdığını bulmuş, birkaç yüzyıl sonra Galen kas kasılmasını sinirlerin yönettiğini öne sürmüştür. On dokuzuncu yüzyılda Edward Muybridge fotoğraf ile insan ve hayvanlarda hareket biçimlerini araştırmıştır. Yirminci yüzyılda Eberhart ve Inman'ın da katkılarıyla biyomekanik bilimin gelişimi hız kazanmıştır (36). Bilimsel alanda yürüme analizini klinik kullanıma sokan araştırmacıların başında Verne Inman ve Jacquelin Perry gelmektedir (37).

### **2.11.1 Kantitatif Yürüme Analizi:**

Kantitatif yürüme analizinde; hastanın öyküsü alınıp, fizik muayenesi ve kas iskelet sistemi muayenesi yapıldıktan sonra hastanın boyu, kilosu, pelvis yüksekliği, pelvis genişliği, diz ve ayak bileği eklem genişliği ve bacak uzunlukları ölçülerek kaydedilir. Yerleri modelleme çalışmalarında belirlenmiş olan anatomik noktalara işaret cihazları yerleştirilir, istenen kaslara EMG elektrodları koyulur. Uygulanan işaret cihazları optik kameralardan gönderilen infraruj ışığını yansıtırlar. Yansıyan ışığı algılayan kameralar aracılığıyla hareket verileri bilgisayara aktarılır, ayrıca yere monte edilen kuvvet platformları ile ölçülen yer tepkimesi kuvvetleri de bilgisayara iletilir. Bu verilere dinamik EMG ve enerji ölçümleri de eklenebilir (36).

Kantitatif yürüme analizi ile yürüyüş bozuklukları objektif ve güvenilir bir şekilde tanımlanır. Veriler arşivlenebilir, tekrar değerlendirilebilir, karşılaştırılabilir (38,39).

Yürüme analizi birçok kas iskelet sistemi sorununda (40,41) serebral palsi (42), inme (43), Parkinson (44) omurilik hasarı (45) gibi nörolojik hastalıklarda, amputelerde (46), spor yaralanmalarında (47), spastisite tedavisinde (48), ameliyat ve diğer tedavi girişimlerinin planlanmasında (49), ortez ve protez uygulamalarında tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde (50,51) ve tıp dışında sinema endüstrisinde de kullanılabilir.

## **2.12. Gözlemsel Yürüme Analizi Yöntemleri:**

Her iki yandan, önden ve arkadan gözlem yapılarak gövdenin yana, öne, arkaya eğilmesine, lumbal lordoz artışına, sirkümdüksiyoona, kalçayı aşırı yükselterek yürümeye, stepaja, sıçrayarak yürümeye, anormal kalça rotasyonuna, dizde aşırı ekstansiyon veya fleksiyona, dorsifleksiyon yetersizliğine, ayak değmesinin anormalliğine, ayakta anormal rotasyona, yerden itmenin yetersizliğine, yürüme taban alanına, ritm bozukluklarına dikkat edilir (36).

Kolay gibi görünse de, karmaşıktır ama kullanışlıdır. Kayda alınamayışı, gözün hızlı oluşan olaylarda gözlem yapamaması, sadece hareketlerin gözlenip kuvvetlerin değerlendirilememesi, gözlemcinin yeteneği ile sınırlı oluşu dezavantajlarıdır. Gözlemsel yürüme analizi tamamen subjektiftir (52).

## **2.13. Yürümenin Video İle Kaydedilerek Değerlendirilmesi:**

Çıplak gözle hareketlerin hızını kavrayabilme zorluğu ve tek gözlem ile karar verme dezavantajını gidermek için yürümenin video kaydı yaygın olarak kullanılmaktadır. Yürümeyi tekrarlatmakla hastadan kaynaklanabilecek yorgunluğa, dikkat dağılmasına bağlı değişkenlikleri ortadan kaldırabilir (52).

### **2.13.1. Kinematik Analiz:**

Kinematik analiz ile vücudun uzaydaki hareketi incelenir. Gövdenin, pelvisin, bacakların ve ayakların her üç plandaki eklem açıları, lineer ve açısal hız ve ivmeleri ölçülür ve sayısal veri olarak kaydedilir. Objektif ve kantitatif veriler elde edilmesine olanak sağlar. Teknik olarak eğitimli personele ve geniş bir alana ihtiyaç duyulmaktadır. Yazılım programları hasta üzerindeki işaret cihazlarından yansıyan sinyallerin uzaydaki yer değişimi ile eklem açısındaki değişikliğı hesaplar. Yürüme sırasında bir zaman biriminden diğer zaman birimine olan yer değişiminde hız, hız değişiminden ise ivme hesaplanabilir (53).

### **2.13.2. Kinetik Analiz:**

Kinetik analizde yer tepkimesi kuvvetleri, eklem momentleri ve eklem güçleri gibi hareketi oluşturan kuvvetler incelenir (54). Kuvvet platformları ile direkt ölçülebilen tek veri yer tepkimesi kuvveti vektörüdür. Yer tepkimesi kuvveti vektörü ölçümü için deneğin kuvvet platformuna tek ayağı ile ve tek bir kez basması istenir. Kuvvet platformu yer düzlemi ile aynı seviyede olmalı ve üzerinden geçerken hasta platformu fark etmemeli, adımlarını ayarlamamalıdır. Hasta platformun nerede olduğunu bilirse o zaman üzerine basmaya çabalayacağından normal yürüme biçimi bozulur. Hasta kuvvet platformuna basarak geçtiğinde basan ayağın oluşturduğu yer tepkimesi kuvvet vektörü bilgisayar tarafından kaydedilir. Kuvvet platformları kinematik sistemlerle birlikte kullanıldığında ayak bileği, diz ve kalça eklemine etki eden momentler ve eklemlerde oluşan güçler hesaplanabilir. Yer tepkimesi kuvveti vektörü hesaplandıktan sonra eklemlerde oluşan kuvvetleri hesaplamak için link segment modeli ile invers dinamik analiz yöntemi kullanılır. İvers dinamik uygulaması için kuvvet platformundan elde edilen yer tepkimesi kuvveti vektörü, alt ekstremitenin tüm segmentlerinin kinematik verileri ve antropometrik veriler bilgisayar ortamında bir araya getirilir (36).

Kalça, diz ve ayak bileğine etki eden kuvvetler ve güçler hesaplanır. Bir eklemden hareketi oluşturmak için birçok kas kasıldığından hesaplanan moment kasılan agonist ve antagonist kasların aktivitelerinin toplam değerini gösterir. Ayak bileği, diz ve kalça eklemleri için sagittal, frontal ve transvers düzlemlerde ayrı ayrı momentler hesaplanır. Güç bir eklem etrafında kasılan kasların enerjiyi üretme veya absorbe etme hızı olarak tanımlanır. Eklem açısal hızının eklemden momentle çarpımından oluşur. Kaslar eksantrik olarak kasıldıklarında güç absorbe ederler ve güç grafiği negatiftir. Konsantrik olarak kasıldıklarında ise güç üretirler ve güç grafiği pozitiftir. İzometrik kasılma esnasında eklemden hareket olmadığından güç üretilmez veya absorbe edilmez (52).

### **2.13.3. Dinamik Elektromyografi:**

Dinamik EMG yürüyüşte oluşan kas aktivitesinin elektrodlar yardımıyla kaydedilmesidir. Dinamik EMG incelenen kasların kasılma zamanlamasını ve süresini



gösterir. Elektrodlarla kaydedilen EMG sinyalleri kablolar ya da radyo dalga telemetri sistemi ile bir bilgisayara aktarılır, artefaktları giderici ve sinyali netleştirici filtreleme işlemlerinden sonra kayıt edilir. Yürüme analizinde EMG kaydının önemi kas aktivitesinin yürüme siklusunun hangi döneminde oluştuğunu göstermesidir. Dinamik EMG kas aktivitesinin ne zaman oluştuğuna dair objektif bilgi vermekle birlikte kinematik analiz olmadan patolojik aktiviteyi kompensatuar aktiviteden ayırt edemez. Kinetik verilerde üretilen veya absorbe edilen gücün hangi kas grubu ile gerçekleştirildiğine karar vermede dinamik EMG verileri kullanılır (52).

Bilgisayarlı yürüme analizi genellikle hareketin normal ve patolojik paternleriyle ilgili matematiksel model sunarak klinik değerlendirmelere yardımcı olan bir sistemdir. Dolayısıyla yürüyüş fonksiyonunu geliştirici tedavi yöntemlerini belirlemeyi mümkün kılar (55).

## GEREÇ VE YÖNTEM

### 3.1. Araştırmanın Tipi:

Araştırma kesitsel-nedensel bir çalışmadır.

### 3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı:

Araştırma, 01.01.2011-15.06.2011 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yürüme Analizi Laboratuvarı'nda yapıldı.

### 3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları:

Araştırma grubunun evrenini Nöroloji Anabilim Dalı Polikliniği'nde uzman hekim tarafından nörolojik hastalık tanısı koyulan ve denge problemi olan, 20 ve 70 yaş aralığındaki hastalar oluşturmaktadır. Vestibüler sistem, arka kordon ya da serebellar tutulumlu, değişik etiyolojilere bağlı, denge ve yürüme bozukluğu olan 30 hasta araştırma grubu için seçildi. Alınma kriterlerine uygun olan 16 hasta araştırmaya dahil edildi. Kontrol grubu sağlıklı ve yaş uyumlu olarak araştırma grubunun yakınlarından (kardeşi, eşi...), gönüllü olarak katılmayı kabul eden birey olarak seçildi ancak 11 tanesi araştırmaya dahil edilmedi. Araştırma ve kontrol grubundaki hedeflenen sayıya ulaşamamasının nedeni olguların yürüme analizi sırasında verilen komutları tam olarak algılayamaması ve ölçümlerinin sağlıklı yapılamamasıdır.

#### **Araştırma grubu dahil olma kriterleri:**

- Çalışmamıza Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji AD'nda takip edilen,
- Arka kordon, vestibular sistem ve serebellar tutuluğu olan,
- Ambulasyonu mümkün,
- Koopere olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

### **Araştırma grubu dışlanma kriterleri:**

- Bağımsız olarak ambulasyonu mümkün olmayan,
- Ciddi mental etkilenimi olan,
- Ciddi postür bozukluğu olan,
- Kas iskelet sistemi limitasyonları olan,
- Görme keskinliğinde sorun olan,
- Vestibular sistemi etkileyecek ilaç kullanan,
- Kooperasyon problemleri olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

### **Kontrol grubu dahil olma kriterleri:**

- Araştırma grubu bireyleriyle aynı yaş aralığına sahip,
- Bağımsız olarak ambulasyonu mümkün olan,
- Bilinen herhangi bir vestibular, visual ve somatosensor rahatsızlığı olmayan,
- Ciddi metabolik, nörolojik ve muskuloskeletal hastalığı olmayan,
- Mental etkilenimi olmayan, kooperasyon problemi yaşamayan bireyler çalışmaya dahil edildi.

### **3.4. Çalışma materyali:**

Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulunda var olan BTS Elite Sistem yürüme analizi sistemi kullanıldı. Denge değerlendirmesi için Tinetti Denge Ölçeği araştırma ve kontrol gruplarında kullanıldı. Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yürüme Analizi Laboratuvarında bulunan kaliper, mezura ve baskül antropometrik ölçümler için kullanıldı.

### **3.5. Araştırmanın Değişkenleri:**

#### **Bağımsız Değişkenler:**

- Yaş
- Cinsiyet
- Beden Kitle İndeksi

### **Bağımlı Değişkenler:**

- Yürüme analiz sonuçları ve denge değerlendirmesi

### **3.6. Veri toplama araçları:**

Araştırma grubunun nörolojik bakı, nörootolojik bakı, somatosensoriyel uyarılmış potansiyel incelemeleri ve nöroradyolojik görüntüleme (BT ve/ ya da MRG), rutin kan ve idrar değerleri Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı' nda bakılıp uzman hekim tarafından yorumlandı.

Nöroloji Anabilim Dalında takip edilen 30 hastanın temel değerlendirmesi yapıldı. Yürüme analizi yapılan hastaların alınma kriterlerine uygun olan 16 tanesi çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilmeyen 14 hastanın; 7 tanesinin platforma yanlış basması sonucu veri elde edilememesinden, 3 tanesinin kalça ve diz eklemindeki, 4 tanesinin diz ve ayak bileği ekleminde ki hareketlerde tam ölçüm yapılamamasından verileri kullanılmadı. Gönüllü olarak katılan ve ölçümleri yapılan 23 sağlıklı bireyden 4'ünün kalça ve diz eklemi, 3'ünün diz eklemi, 3'ünün ayak bileği eklemi ölçümlerinin eksik olması ve 2 olgunun platforma yanlış basması sonucu bütün ölçümlerinin yapılamaması nedeniyle çalışmaya dahil edilmedi.

Araştırmaya dahil edilen alınma kriterlerine uygun, gönüllü katılımcıların sözlü ve yazılı onayı alındı (Ek 1). Olguların başlıca demografik özellikleri (yaş, boy, vücut ağırlığı, cinsiyet) kaydedildi (Ek 2). Boy ve kilo ölçümü için aynı esnek olmayan mezura ve baskül çalışmaya katılan bütün bireylerde kullanıldı (Ek 2). Değerlendirmelerin tümü aynı fizyoterapist tarafından değerlendirip kaydedildi. Araştırmaya katılan olgulara içlerine uygun iç çamaşırı, mayo veya şort giymeleri önceden haber verildi. Analiz için geldiklerinde pelvis yüksekliği, pelvis genişliği, ayak bileği ve diz çevre ölçümleri Stainless marka kaliper ile yapıldı (Ek 2)(56).

Olguların yürüme analizleri Helen Hayes marker sistemi (39,57), kullanılarak Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu'nda bulunan Yürüme Analizi Laboratuvarında yapıldı (Şekil 1). BTS ELİTE Sistem 6 infrared TVC kamera (100 Hz ve/veya üzeri), TVC kamera ayakları, 2 video kamera, 3 Kistler kuvvet platformu ile 1

portative kablosuz EMG cihazı, özel yürüme bandı (11 metre), bilgisayar, markerler, alerjik reaksiyona neden olmayan stickerlar, özel optik bağlantı kabloları, Anatomic Protokoller (Klinik, BiyoMekanik), özel 3-Boyutlu (3D) BTS “Clinic” yazılımının bulunduğu iş istasyonuna sahiptir (58).

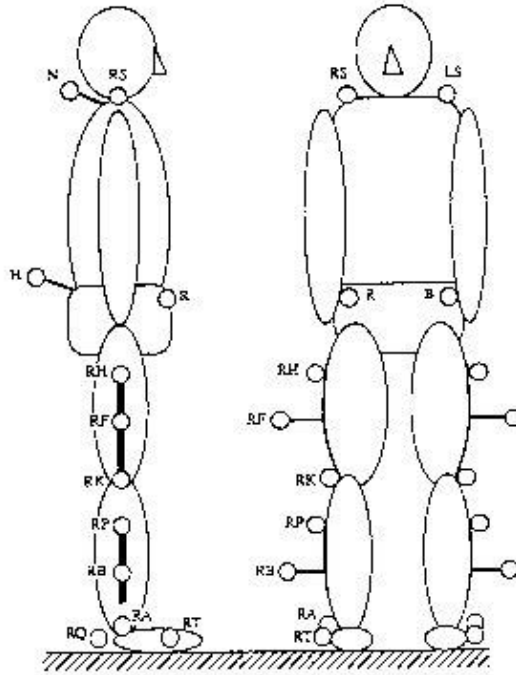


Fig. 1. Marker configuration developed and employed at the Newington Children's Hospital.

## Şekil 1. Helen Hayes Marker Kullanımı

**Tinetti Denge Ölçeği:** Denge ve duruşun değerlendirilmesi için oldukça kapsamlı bir değerlendirme aracıdır. Tinetti Denge Ölçeğinde en yüksek puan 28'dir. 26'nın altındaki puanlar genellikle bir problemi gösterir, puan düştükçe problem büyür. Puanın 19'un altında olması düşme riskini 5 kat artırır (59,60)(Ek 3).

### 3.7. Araştırma Planı ve Takvimi:

	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
<b>Konu Seçimi</b>	X									
<b>Kaynak Tarama</b>	X	X	X	X	X	X	X	X		
<b>Planlama</b>	X									
<b>Ön Çalışma</b>		X								
<b>İzinler – Onaylar</b>		X	X							
<b>Veri Toplama</b>				X	X	X	X			
<b>İstatistiksel Analiz</b>							X			
<b>Yazım</b>						X	X	X	X	
<b>Basım</b>										X
<b>Sunum</b>										X

### 3.8. Verilerin değerlendirilmesi:

Verilerin değerlendirilmesi için Microsoft Office 2007 Exell programı kullanılarak Student t testi uygulandı. Kinetik ve kinematik parametrelerin minimum ve maksimum değerleri hasta ve kontrol grupları arasında karşılaştırıldı. Olgularının Tinetti Denge Ölçeği verilerinin değerlendirilmesi ise SPSS for Windows 15 programı kullanılarak (Mann-Whitney U testi) yapıldı. İstatistiksel analizde p değerinin 0.05'ten küçük olması halinde analiz sonucunun anlamlı olduğu kabul edildi.

### 3.9. Araştırmanın sınırlılıkları:

Bu tür çalışmalarda ne kadar çok katılımcı alınırsa standart sapma oranı azalır ve homojenlik sağlanmış olur. Olguların tamamını araştırmaya dahil edilememiştir ve zaman kısıtlı olduğu için, uygulanan test uzun sürdüğü için araştırmada daha çok olguya ulaşma kısıtlılığı olmuştur.

### **3.10. Etik Kurulu Onayı**

Çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 20.01.2011 tarih ve 36-GOA protokol numaralı karar ile kabul edilmiştir (Ek 4).

## BULGULAR

Dokuz Eylül Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda değerlendirilerek serebellar, vestibüler ve arka kordon hasarı tanısı (Tablo 3) olan nörolojik hastalar ile sağlıklı bireyler arasında yapılan yürüme analizinin değerlendirmek amacı ile yapılan bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yürüme Analizi Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Olguların karakteristik özellikleri (yaş, beden kütle indeksi) Tablo 4'te belirtilmiştir. Çalışmada tüm olgulara denge değerlendirmesi için Tinetti Denge Ölçeği (Tablo 5) ve Yürüme Analizi Testi (Tablo 6) uygulanmıştır. Yürüme Analizi Test sonuçlarının Microsoft Office 2007 Exell programı kullanılarak analiz edilmesi sonucu bulunan grafiksel veriler Şekil 2'de gösterilmiştir. Bu grafiklere bakarak sol ayak bileğindeki farklılık anlaşılabilir. Diğer eklemlerde farklılık anlamlı olarak bulunmasa da grafiklerde sağ ve sol arasında farklar olduğu görülmektedir.

**Tablo 3. Hastaların Tanılara Göre Dağılımı**

Hastalar	Vestibüler Bulgular				Serebellar Bulgular		Arka Kordon Bulguları	
	Periferik		Santral		Sağ	Sol	Sağ	Sol
	Sağ	Sol	Sağ	Sol				
1.			X	X				
2.	X	X						
3.			X	X				
4.	XX	X						
5.		X	X	X				
6.	X		X	X				
7.			X	X				
8.	X		X	X				
9.	X	X						
10.					X	X	X	X
11.					X	X	X	X
12.					X	X		
13.					X	X	X	X
14.	X						X	X
15.	X		X	X			X	X
16.		X	X	X			X	X



**Tablo 4. Olguların Karakteristik Özellikleri**

	<b>Hastalar</b>	<b>Kontroller</b>	<b>p değeri</b>
<b>Yaş (yıl)</b>	41.25	46.81	0.083
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26.23	24.91	0.333

Araştırma ve kontrol gruplarında Ayak Bileği Dorsi-Plantar Fleksiyon(sağ ayak bileği), Ayak Bileği Dorsi-Plantar Fleksiyon Momenti, Ayak Bileği Gücü, Kalça Eklemi Fleksiyon-Ekstansiyon, Kalça Eklemi Fleksiyon-Ekstansiyon Momenti, Kalça Eklemi Gücü, Diz Eklemi Fleksiyon-Ekstansiyon, Diz Eklemi Fleksiyon-Ekstansiyon Momenti, Diz Eklemi Gücü açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ , Tablo 6).

Araştırma ve kontrol gruplarının sol ayak bileği max dorsifleksiyonu sırasıyla  $9.8^\circ$  ve  $14.6^\circ$  olarak saptanmış, bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ , Tablo 6). Max plantar fleksiyon( $p=0.0142$ ) değerleri ise araştırma grubunda  $-15.64^\circ$  kontrol grubunda ise  $-8.64^\circ$  olarak bulunmuş ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ , Tablo 6).

**Tablo 5. Olguların Tinetti Denge Ölçeği Analizi**

	<b>Hastalar</b>	<b>Kontroller</b>	<b>p değeri</b>
<b>Tinetti Denge Ölçeği (sn)</b>	$27.56 \pm 0.72$	$27.90 \pm 0.30$	0.149

Araştırma ve kontrol grupları arasında Tinetti Denge Ölçeği değerlendirmesinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ , Tablo 3).

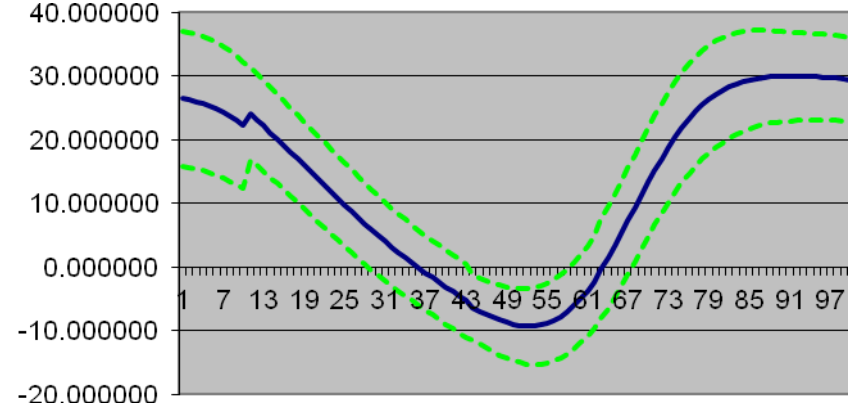
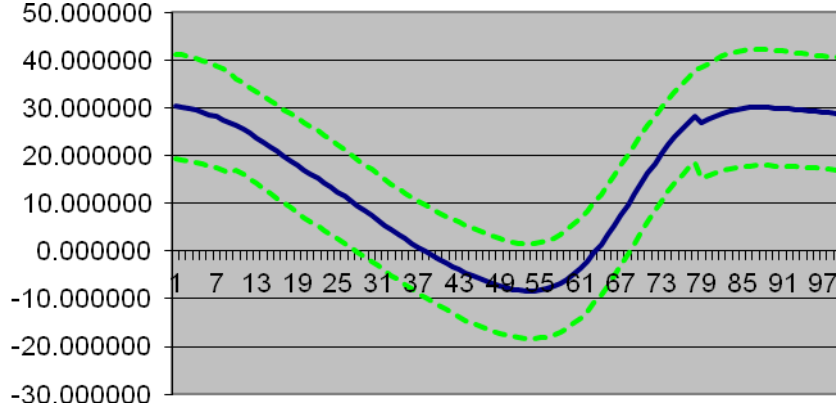
**Tablo 6. Olguların Yürüme Analizi Sonuçları**

			Hastalar	Kontroller	p değeri
Ayak Bileği Dorsi-Plantar Fleksiyon (°)	Max Dorsifleksiyon	Sağ	10.76 ± 6.34	12.1 ± 3.91	0.54
		Sol	9.8 ± 5.81	14.6 ± 3.78	<b>0.024</b>
	Max plantarfleksiyon	Sağ	-12.96 ± 6.67	-11.3 ± 6.22	0.5212
		Sol	-15.64 ± 7.91	-8.64 ± 4.6	<b>0.0142</b>
Ayak Bileği Dorsi-Plantar Fleksiyon Momenti (Nm/sn <sup>2</sup> )	Max Dorsifleksiyon	Sağ	94.25 ± 19.02	95.93 ± 22.12	0.8342
		Sol	92.88 ± 25.25	93.49 ± 18.09	0.9456
	Max plantarfleksiyon	Sağ	-19.94 ± 43.98	-2.42 ± 2.23	0.2016
		Sol	-4.3 ± 4.2	-4.66 ± 4.52	0.8358
Ayak Bileği Gücü (N.m)	Max Dorsifleksiyon	Sağ	165.73 ± 53.58	169.05 ± 56.8	0.8788
		Sol	164.45 ± 60.41	164.17 ± 52.86	0.9902
	Max plantarfleksiyon	Sağ	-42.63 ± 17.47	-46.27 ± 19.54	0.6166
		Sol	-40.68 ± 18.74	-54.91 ± 24.8	0.1016
Kalça Eklemi Fleksiyon-Ekstansiyon (°)	Max fleksiyon	Sağ	32.98 ± 9.48	31 ± 7.11	0.5638
		Sol	33.64 ± 10.37	31.91 ± 7.24	0.6376
	Max ekstansiyon	Sağ	-8.75 ± 10.08	-9.66 ± 5.95	0.7904
		Sol	-9.73 ± 9.35	-10.3 ± 7.33	0.868
Kalça Eklemi Fleksiyon-Ekstansiyon Momenti (Nm/sn <sup>2</sup> )	Max fleksiyon	Sağ	42.27 ± 25.49	38.47 ± 15.87	0.6644
		Sol	52.83 ± 27.24	39.43 ± 23.88	0.1992
	Max ekstansiyon	Sağ	-79.19 ± 42.32	-58.7 ± 43.04	0.231
		Sol	-47.97 ± 35.88	-65.47 ± 38.75	0.239
Kalça Eklemi Gücü (N.m)	Max fleksiyon	Sağ	81.11 ± 36.04	64.85 ± 48.89	0.3286
		Sol	66.9 ± 29.89	80.98 ± 48.79	0.3604
	Max ekstansiyon	Sağ	-57.44 ± 38.67	-46.76 ± 38.67	0.5434
		Sol	-39.08 ± 31.99	-49 ± 27.34	0.41
Diz Eklemi Fleksiyon-Ekstansiyon (°)	Max fleksiyon	Sağ	57.57 ± 5.76	53.45 ± 9.41	0.17
		Sol	54.92 ± 6.69	57.83 ± 7.16	0.2902
	Max ekstansiyon	Sağ	1.72 ± 5.89	3.3 ± 5.5	0.4876
		Sol	0.14 ± 4.7	3.91 ± 7.91	0.1342
Diz Eklemi Fleksiyon-Ekstansiyon Momenti (Nm/sn <sup>2</sup> )	Max fleksiyon	Sağ	45.71 ± 30.52	32.94 ± 20.75	0.239
		Sol	22.08 ± 16.67	36.62 ± 23.62	0.0716
	Max ekstansiyon	Sağ	-23.33 ± 18.18	-19.24 ± 10.6	0.5092
		Sol	-33.26 ± 19.66	-20.2 ± 8.5	0.1034
Diz Eklemi Gücü (N.m)	Max fleksiyon	Sağ	34.87 ± 28	23.66 ± 14.1	0.2336
		Sol	46.97 ± 31.36	28.29 ± 19.59	0.0956
	Max ekstansiyon	Sağ	-139.91 ± 82.03	-106.57 ± 89.43	0.3266
		Sol	-81.53 ± 56.41	-144.02 ± 111.49	0.066

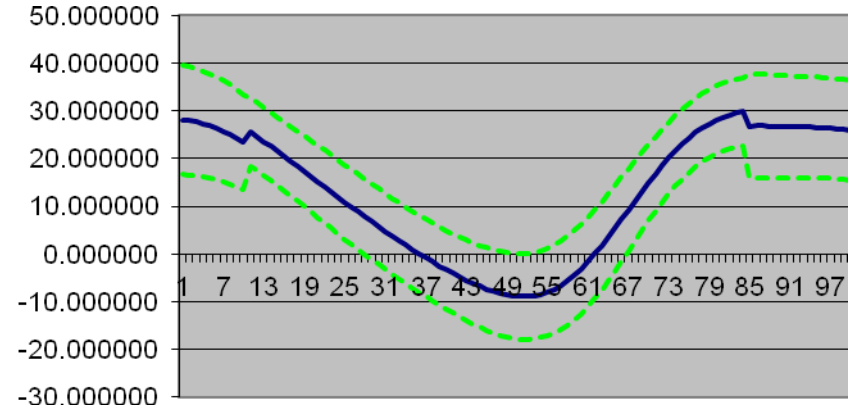
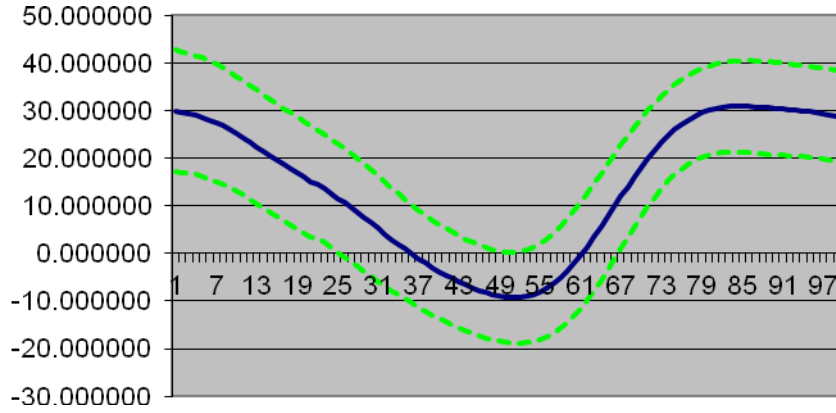
**Hasta**

**Sağ Kalça Fleksiyon Ekstansiyonu (°)**

**Kontrol**



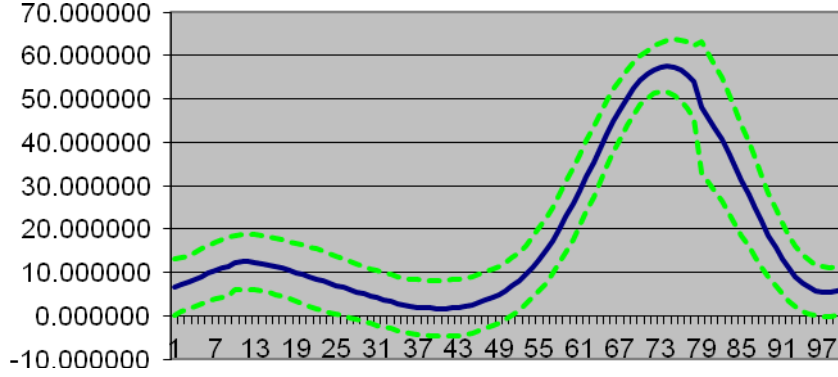
**Sol Kalça Fleksiyon Ekstansiyonu (°)**



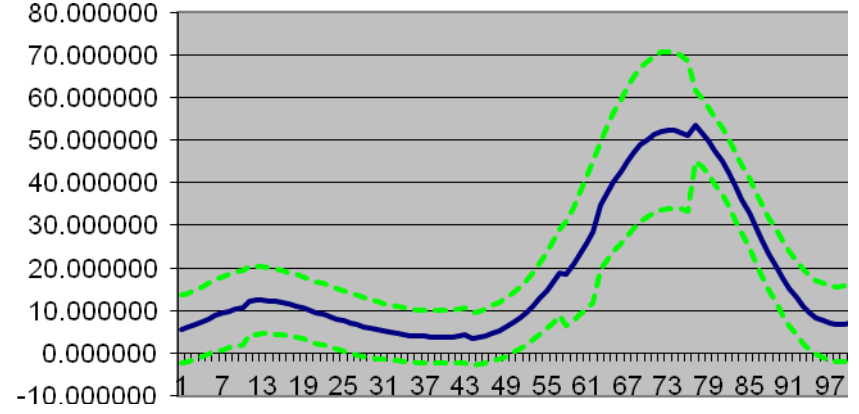
**Şekil 2.Olguların Yürüme Analizi Grafiksel Verileri**

**Hasta**

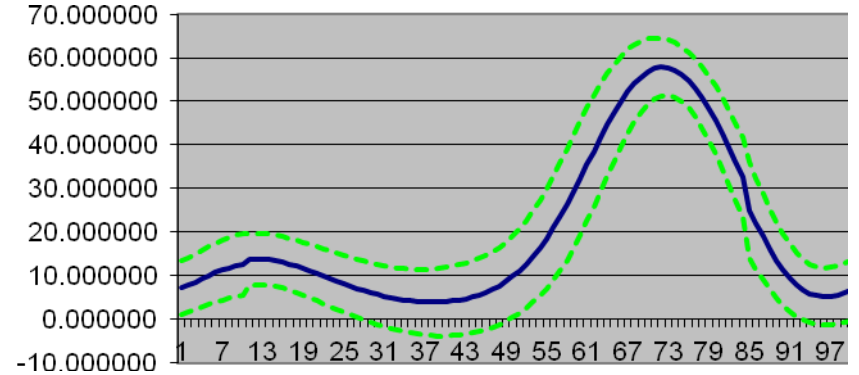
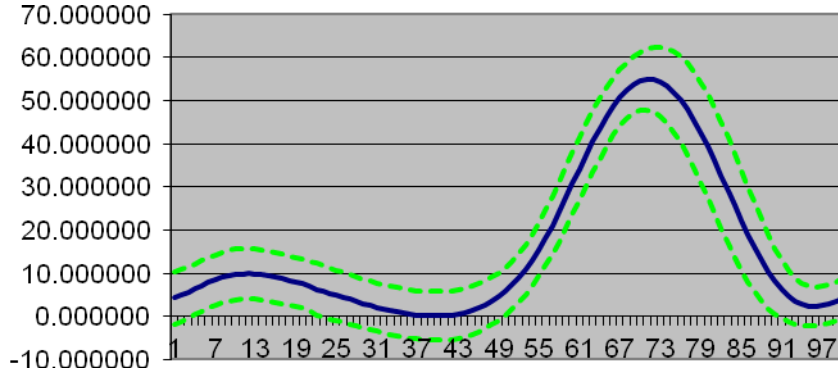
**Sağ Diz Fleksiyon Ekstansiyonu (°)**



**Kontrol**



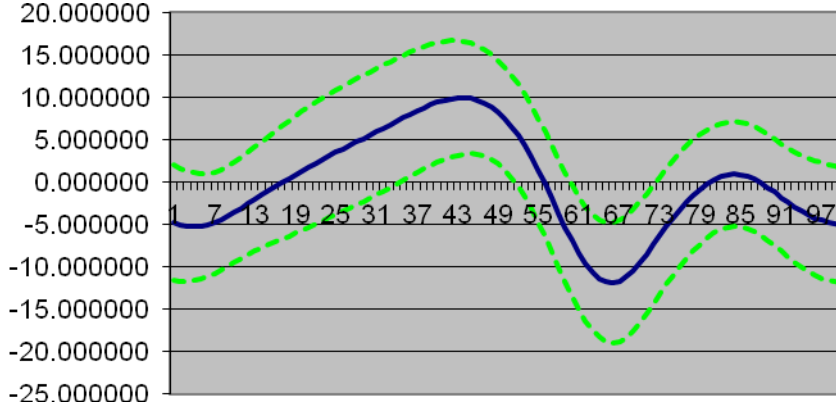
**Sol Diz Fleksiyon Ekstansiyonu (°)**



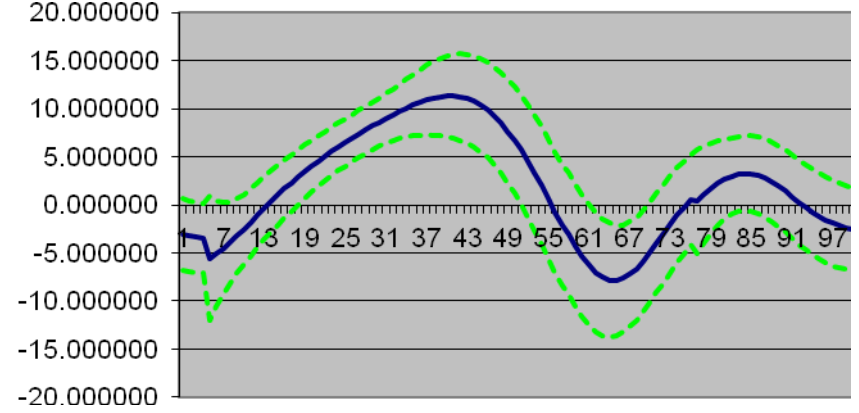
**Şekil 2.Olguların Yürüme Analizi Grafiksel Verileri**

**Hasta**

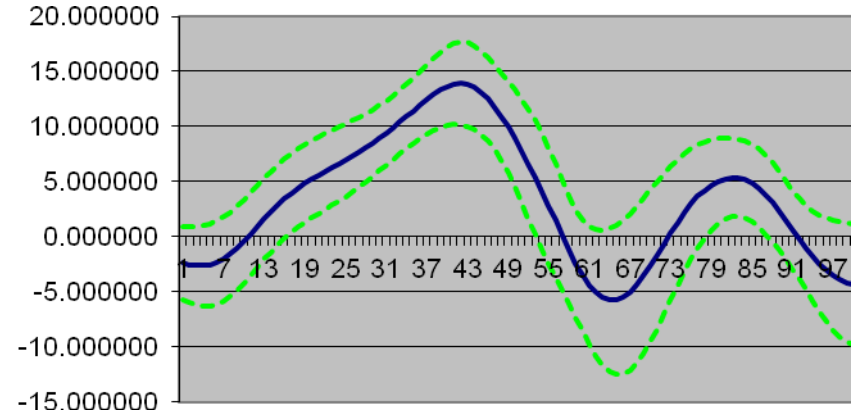
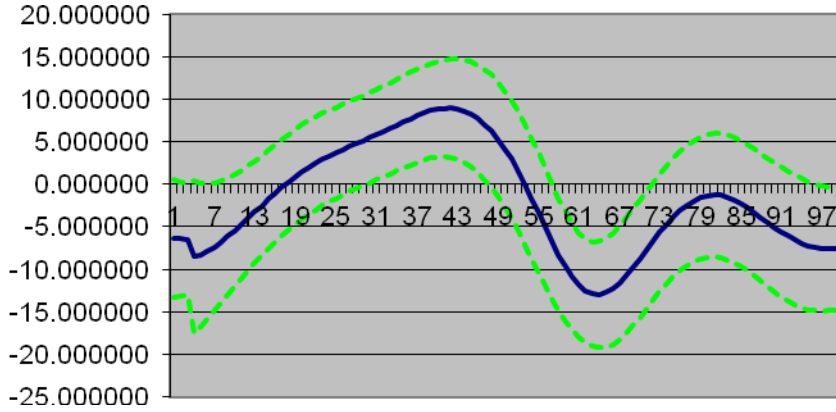
**Sağ Ayak Bileği Dorsi-Plantarfleksiyonu (°)**



**Kontrol**



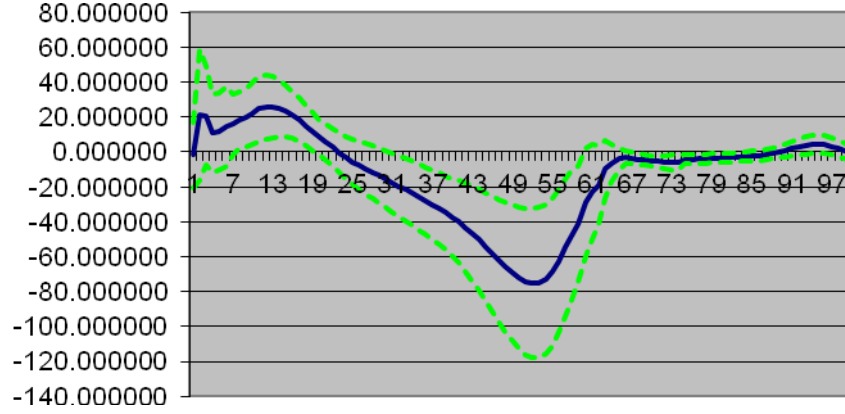
**Sol Ayak Bileği Dorsi-Plantarfleksiyonu (°)**



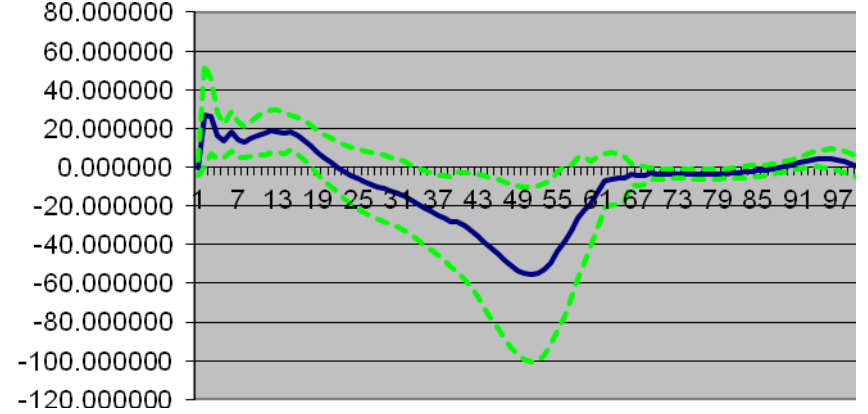
**Şekil 2. Olguların Yürüme Analizi Grafiksel Verileri**

**Hasta**

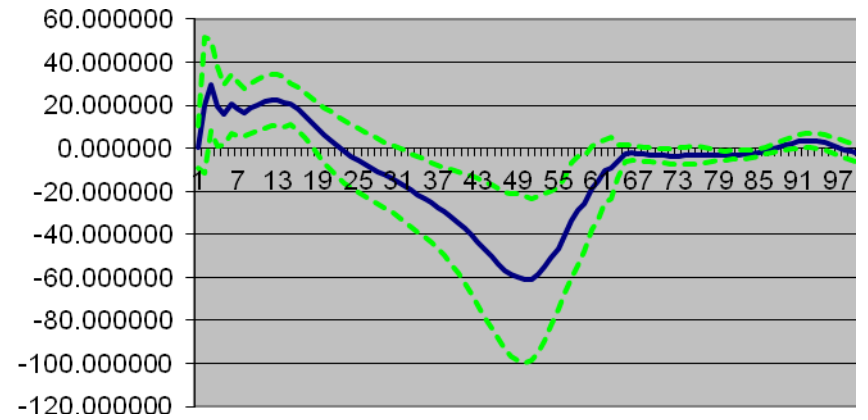
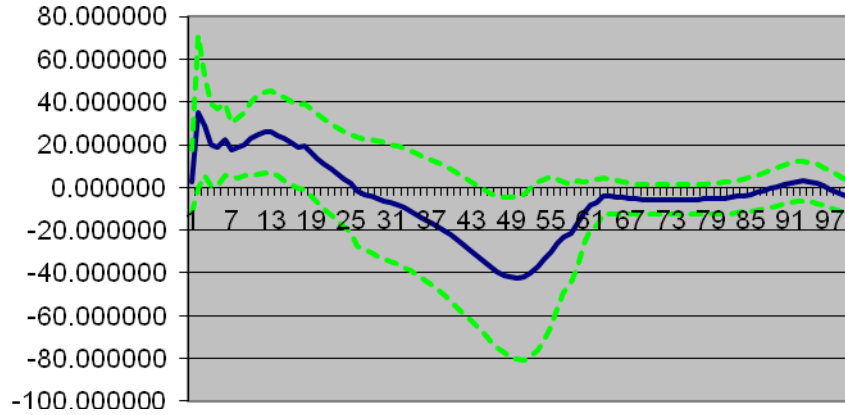
**Sağ Kalça Fleksiyon Ekstansiyon Momenti (Nm/sn<sup>2</sup>)**



**Kontrol**



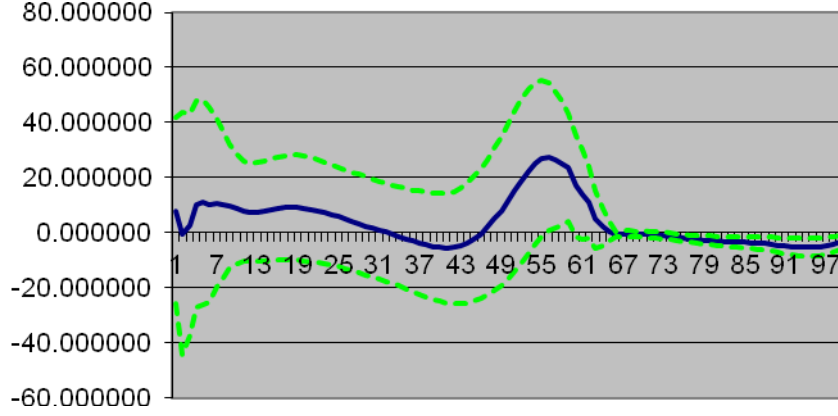
**Sol Kalça Fleksiyon Ekstansiyon Momenti (Nm/sn<sup>2</sup>)**



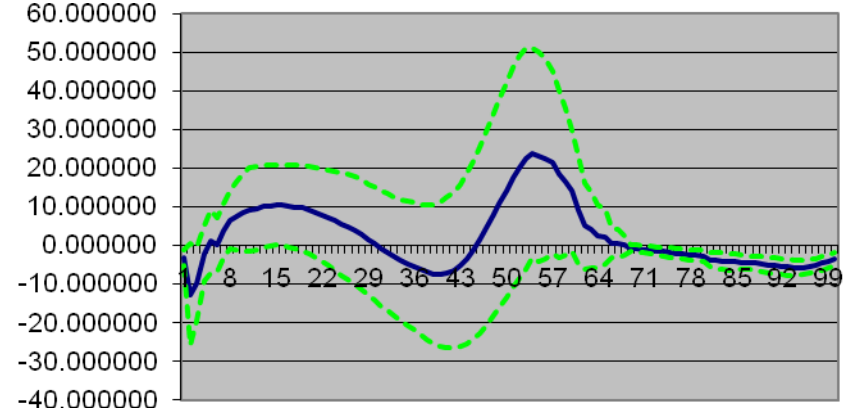
**Şekil 2. Olguların Yürüme Analizi Grafiksel Verileri**

**Hasta**

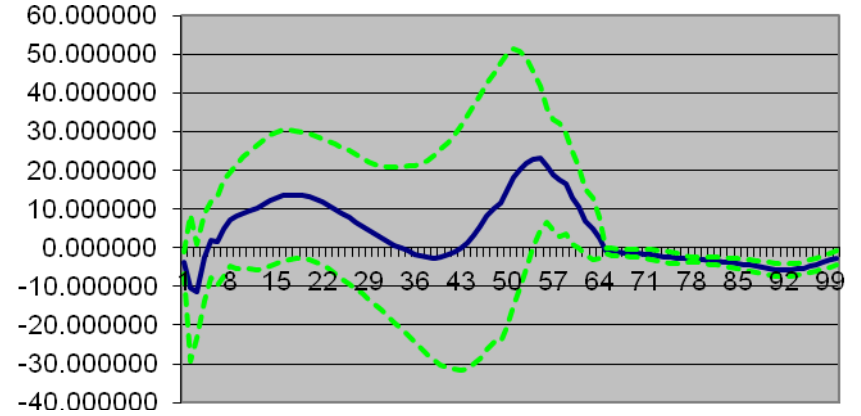
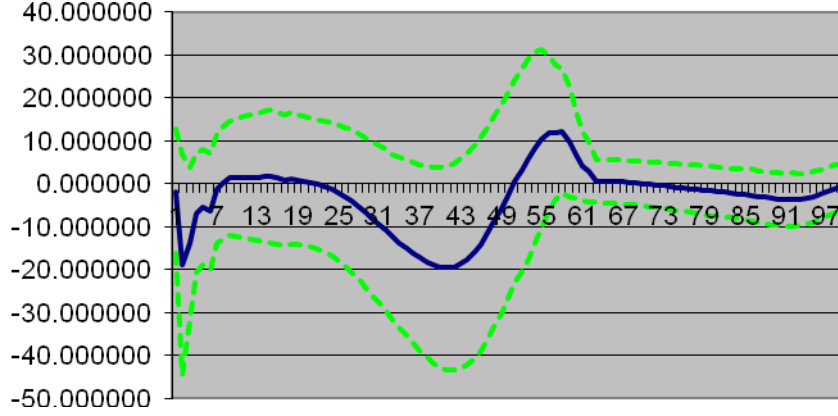
**Sağ Diz Fleksiyon Ekstansiyon Momenti (Nm/sn<sup>2</sup>)**



**Kontrol**



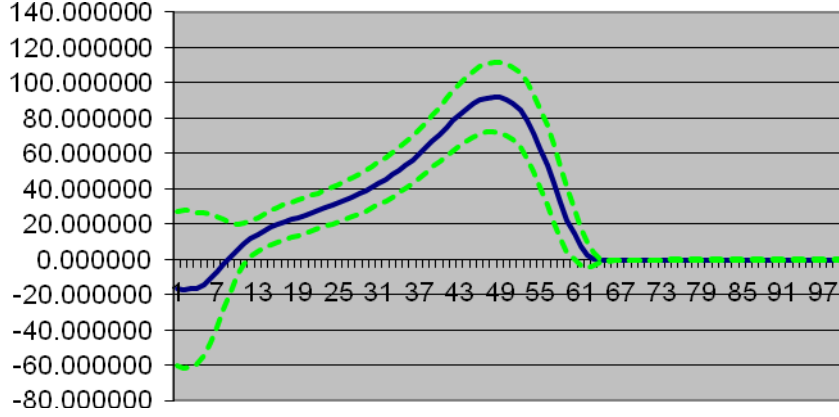
**Sol Diz Fleksiyon Ekstansiyon Momenti (Nm/sn<sup>2</sup>)**



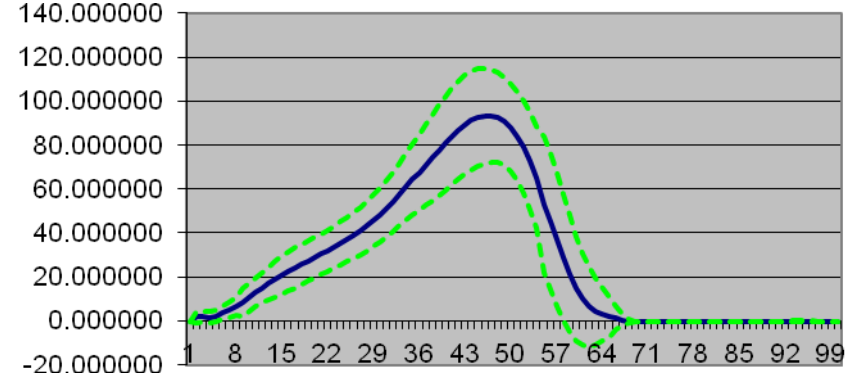
**Şekil 2. Olguların Yürüme Analizi Grafiksel Verileri**

**Hasta**

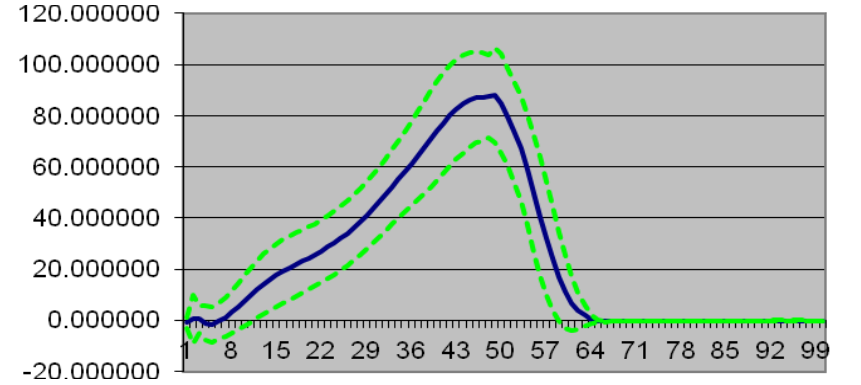
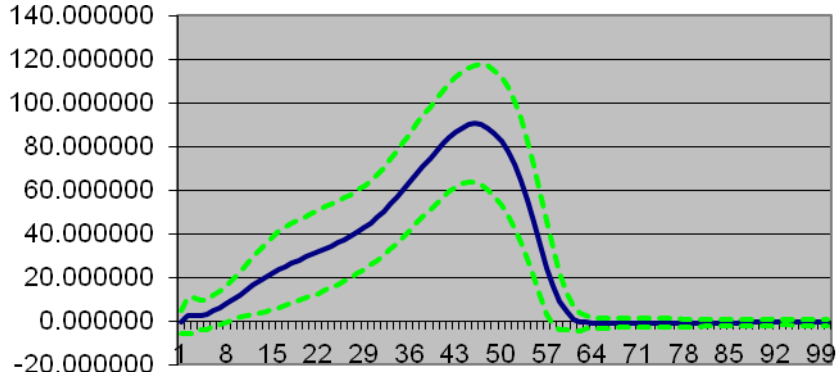
**Sağ Ayak Bileği Dorsi-Plantarfleksiyon Momenti (Nm/sn<sup>2</sup>)**



**Kontrol**



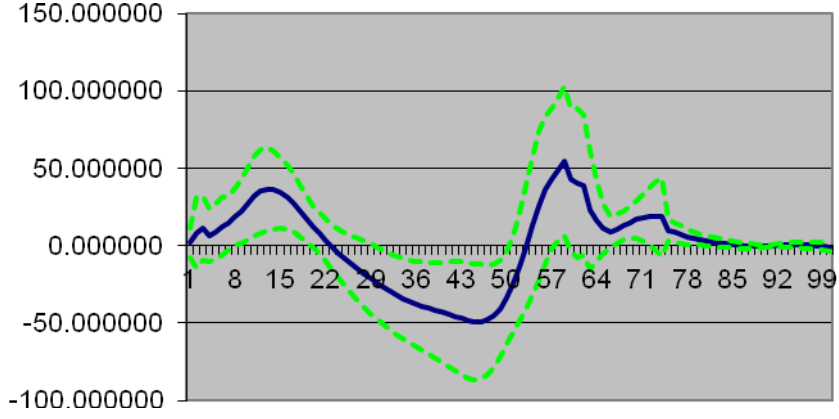
**Sol Ayak Bileği Dorsi-Plantarfleksiyon Momenti (Nm/sn<sup>2</sup>)**



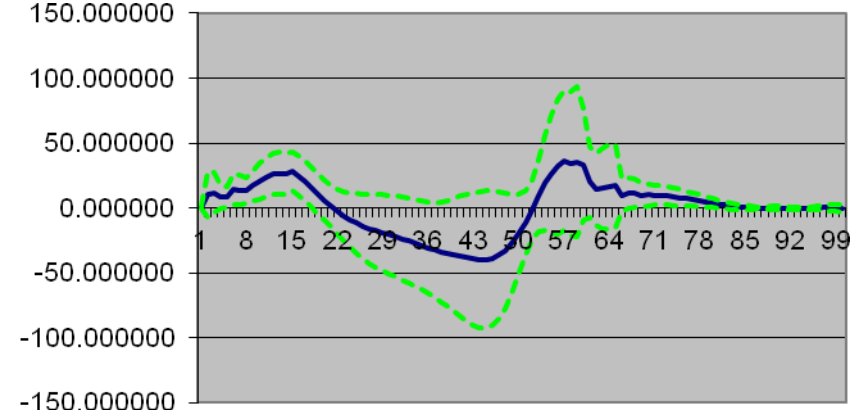
**Şekil 2. Olguların Yürüme Analizi Grafiksel Verileri**



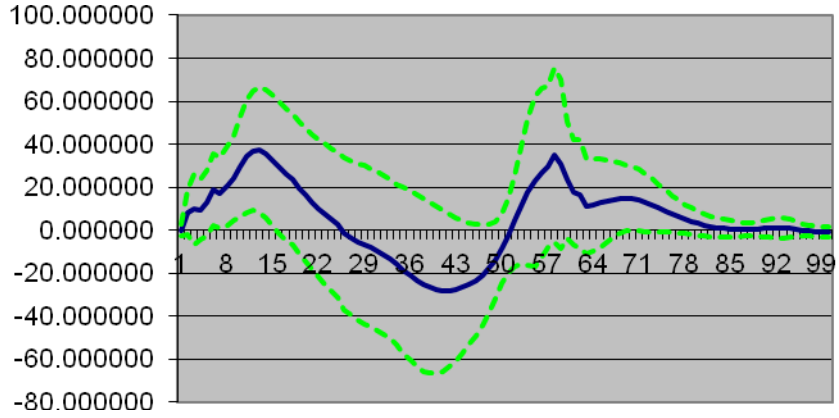
## Hasta



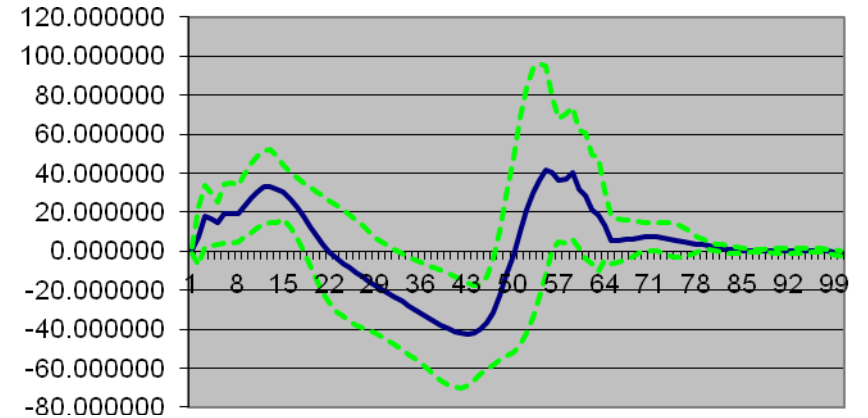
## Sağ Kalça Gücü (N.m)



## Kontrol

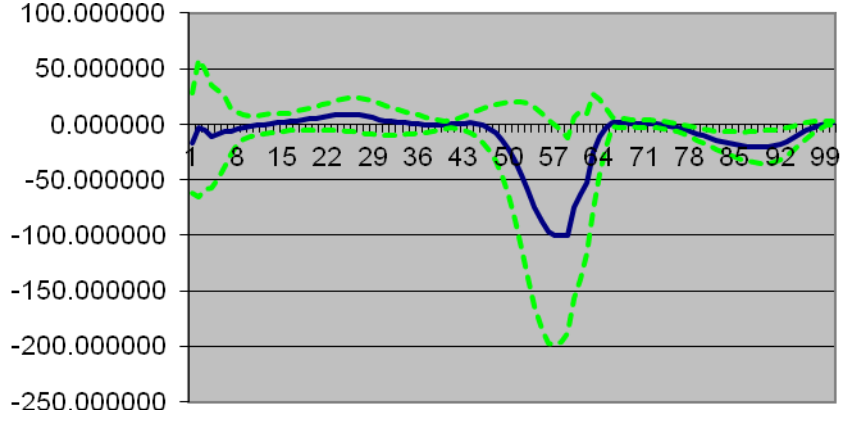


## Sol Kalça Gücü (N.m)



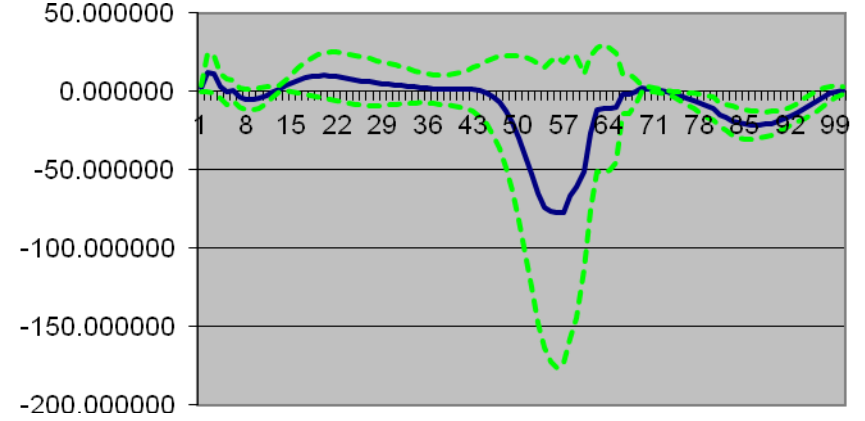
Şekil 2. Olguların Yürüme Analizi Grafiks Verileri

**Hasta**

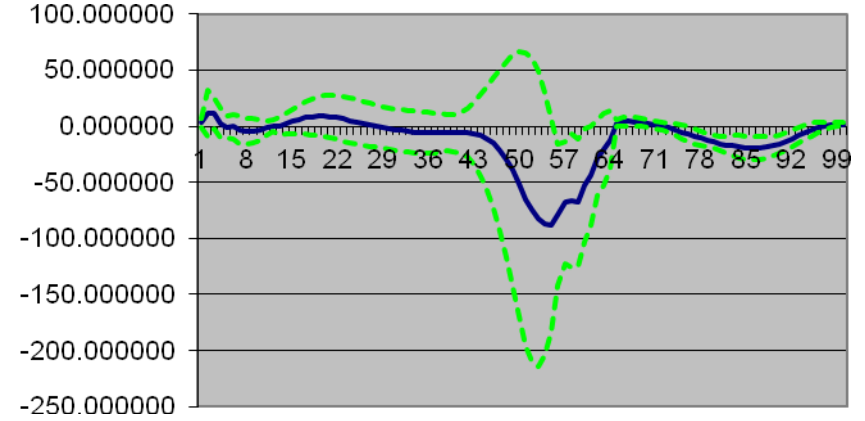


**Kontrol**

**Sağ Diz Gücü (N.m)**

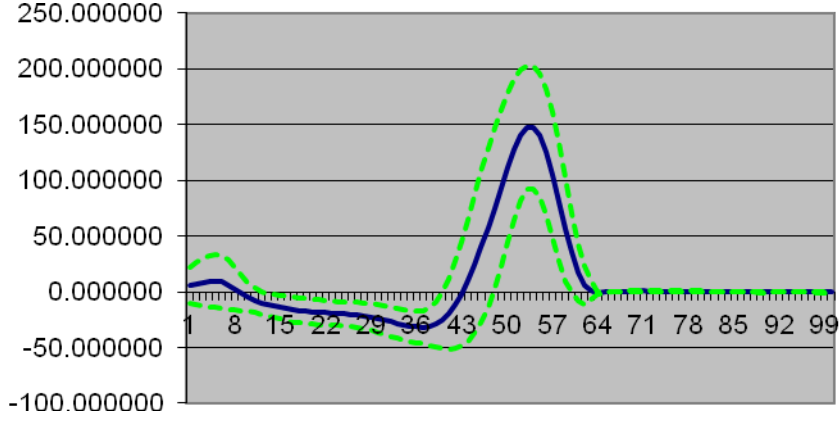


**Sol Diz Gücü (N.m)**

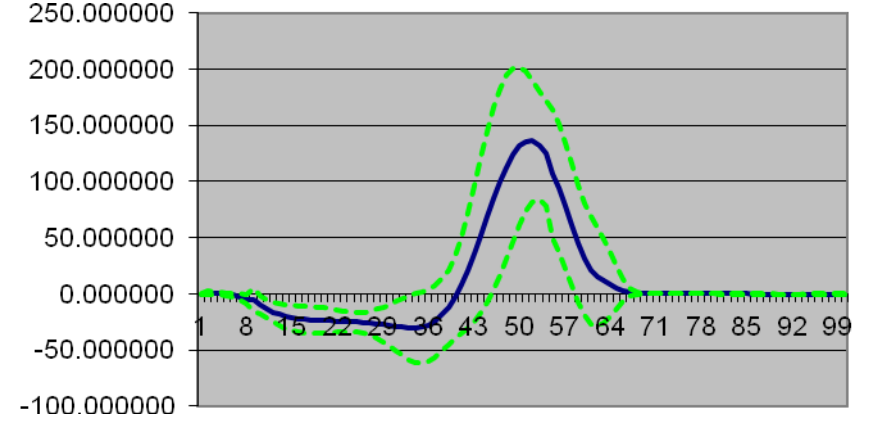


**Şekil 2. Olguların Yürüme Analizi Grafiksel Verileri**

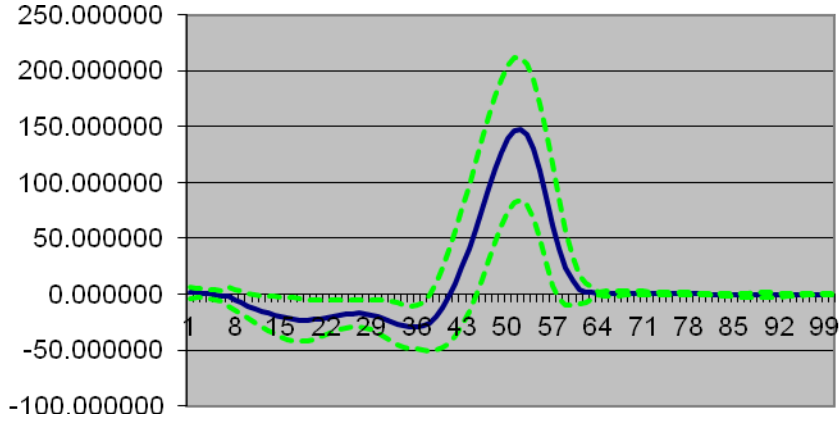
## Hasta



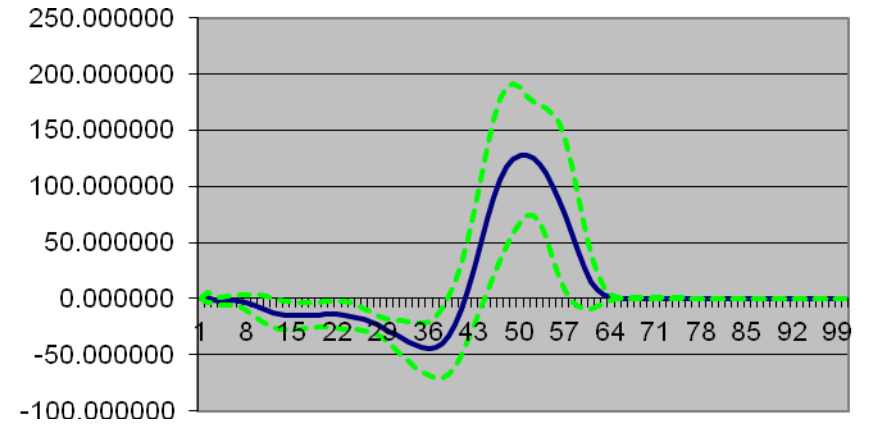
## Sağ Ayak Bileği Gücü (N.m)



## Kontrol



## Sol Ayak Bileği Gücü (N.m)



Şekil 2. Olguların Yürüme Analizi Grafiksel Verileri

## TARTIŞMA

Normal yürüme, kas iskelet sisteminin ve sinir sisteminin işlevsel olmasını gerektirir (6). Nörolojik bozukluklarda denge ve yürüme, rehabilitasyon programının uğraştığı konuların başında gelir. Bireylerin hareketlerini ciddi ölçüde kısıtlayarak günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkiler (61). Nörolojik hastalıklardaki yürüme bozuklukları, hangi yapının ne kadar etkilendiğine bağlı olarak değişmektedir. Yürüme ve denge bozukluklarının şimdiye kadar farklı sınıflamaları yapılmıştır ve tam anlamı ile yerleşmiş bir sınıflaması bulunmamaktadır (12). Bunlarda ortak olan tek inanış yürüyüş bozukluklarının hastaların bağımsızlıklarını kısıtladığıdır (62).

Arka kordon, vestibüler sistem ve serebellar tutuluşu olan hastalarda hastalığa bağlı olarak denge problemleri oldukça sık görülmektedir (56). Denge problemine bağlı olarak hastalarda oluşan düşme korkusu nedeniyle hastalar hareketlerini kısıtlamakta, dolayısıyla yaşam standartları etkilenmektedir. Bu durum günlük yaşantılarını oldukça etkiler, yaşam kalitelerini belirgin bir şekilde azaltır (14,15,16,28). Bunlara bağlı olarak hastanın tedavisini belirlemede, tedavi sırasında ve sonrasında hasta takibinde denge değerlendirmesi büyük önem taşımaktadır. Hastanın denge bozukluğunun derecesinin belirlenmesi hastanın klinik değerlendirmesine katkıda bulunarak, hastaya uygun vestibüler rehabilitasyon programının oluşturulmasına da ışık tutacaktır (4).

Literatürde denge için kullanılabilecek birçok klinik test tanımlanmıştır. Bazıları ayakta duruş ya da yürüyüş dengesini değerlendirirken, bazıları dengenin tek bir komponentini değerlendirir ya da kendi içlerinde alt gruplara ayrılırlar (35). Yürüme analizi yürümenin sayısal olarak değerlendirilmesi, tanımlanması ve yorumlanmasıdır (63). Genellikle hareketin normal ve patolojik paternleriyle ilgili matematiksel model sunarak klinik değerlendirmelere yardımcı olan bir sistemdir. Dolayısıyla yürüyüş fonksiyonunu geliştirici tedavi yöntemlerini belirlemeyi mümkün kılar (55). Sağlıklı ve hasta bireylerin denge ve yürüme bozukluğunu değerlendirdiğimiz araştırmamızda kullandığımız yürüme analizi sistemi ile klinik değerlendirmeleri destekleyici sonuçlar bulmak, klinik testlerle saptayamadığımız mevcut olan anomalileri belirlemek ve hastaların rehabilitasyonuna katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Literatürde amputeler, ortez kullanan hastalar, osteoartrit tanısı almış hastalar, parkinson tanısı almış hastalar, stroke hastaları, yaşlılar, serebral palsi, spina bifida tanısı almış hastalar, ayak deformitesi olan hastalarda yürüme analizinin kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır (40-51). Arka kordon, vestibüler sistem ve serebellar tutuluşu olan hastalarda yürüme analizi kullanılarak denge ve yürüyüş değerlendirmesi yapan çalışma bulunmamaktadır. Yaptığımız çalışma ile bu açık kapatılmaya çalışılmıştır.

Çalışmamızda kullanılan yürüme analizi testi sonuçlarına göre araştırma ve kontrol gruplarının sol ayak bileği max dorsifleksiyon ve max plantar fleksiyon değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur. Bu değerler haricindeki kalça, diz ve ayak bileği hareket, moment ve güç ölçümlerinde anlamlı fark gözlenmemiştir. Yürüme eyleminde bütün vücut yer almaktadır. Nörolojik hastalık grubuyla sağlıklı grup gözlemsel olarak karşılaştırıldığında herhangi bir fark görülmemiştir. Bunun nedeni çalışmaya desteksiz yürüme yeteneğine sahip olan hastaların alınması olarak yorumlanmıştır. Dolayısıyla bu hastaların alt ekstremitte eklemlerinde var olan nörolojik patoloji nedeniyle yürüme parametrelerindeki kinetik ve/veya kinematik herhangi bir bozukluk diğer eklemlerin kompanse edici mekanizmaları ile gizlenmiştir (39). Bu sayede dengeyi ölçen ve klinik bir test olan Tinetti Denge Ölçeği'nde hasta ve sağlıklı grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır.

Roiz ve ark. yaptıkları çalışmada parkinson hastaları ve sağlıklı bireyleri yürüme analizi sonucuna göre değerlendirmişlerdir. Kinematik değerlendirme sonucu iki grup arasında kalça ve gövde eklem hareketlerinde belirgin farklar bulmuşlardır. Ayak bileği, diz ve pelvis eklem hareketinde farklılık bulamamışlardır (39). Bu araştırmadan farklı olarak bizim çalışmamızda hem kinetik hem de kinematik değerlere bakılmıştır. Hasta ve kontrol grupları arasında kalça ve gövde eklem hareketlerinde fark bulunamamış, sadece sol ayak bileği hareketlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur.

Bilgisayarlı yürüme analizlerinden 3-D sisteminin ampute hastalarda kullanıldığı bir çalışmada baş, gövde ve ekstremitelerin hareketleri ölçülmüştür. Başın ve kolların yürüme anındaki hareketlerini de bizim çalışmamızdan farklı olarak ölçmüşlerdir. Yürüme aktivitesinde bütün vücut yer almaktadır dolayısıyla kolların ve başın hareketlerini de ölçerek normal yürüme paternine en yakın sonucu elde etmişlerdir (2). Bizim araştırmamızda kullanılan BTS Elite Sistem'in özelliği olarak pelvik, kalça, diz ve ayak bileği hareketleri incelenerek kinetik ve kinematik veriler sunulmuştur.

Bizim araştırmamızda hasta ile sağlıklı bireyler arasında yürüme analizi değerleri karşılaştırılmıştır. Hastaların denge problemlerine yönelik tedavi protokollerini belirlemek için yürüme analizi sonuçlarından yararlanabileceği gibi bazı çalışmalarda da tedavi uygulandıktan sonra etkinliğini belirlemek için de yürüme analizi sistemi kullanılmıştır. Yavuzer ve ark. stroke hastalarında yaptıkları araştırma ve kontrol grubu bulunan araştırmalarında her iki gruba uygulanan tedaviler harici araştırma grubuna denge eğitimi de verilmiştir. Yapılan yürüme analizi test sonucuna göre etkilenen tarafta tedavi öncesi ve sonrasında diz ve ayak bileği hareketlerinde belirgin değişiklik saptanmamıştır (64).

Yürüme analizi sistemi ile sadece problemlili olan eklem değil bütün eklemler değerlendirilebilir. Dolayısıyla uygulanacak girişimin sonuçları da önceden tahmin edilebilir (65). Denge, yürüme problemi olan bireylerde yapılan literatür araştırmalarında, yürüme analizi sistemi ile uygulanacak tedaviye karar verilebileceği ve sonrasında tedavinin etkinliğinin yine aynı sistemle ölçülebileceği görülmüştür. Yürüme analizi öncesi yapılan cerrahinin etkinliğini belirleyecek ya da cerrahinin hangi ekleme, kasa, tendona yapılacağı konusunda bilgi verecek bir sistem olmadığı için Serebral Palsi’li çocuklara ameliyatlar ayrı seanslarda yapılmıştır (66). Yapılan bir çalışmada yürüme analizinin Serebral Palsi’de cerrahi gereksinimini %20 azalttığı ortaya konulmuştur (67).

Pauk ve ark. serebral palsi (spastik dipleji) ve spina bifida okulta hastalıkları olan çocuklarda kalça, diz, ayak bileği eklemlerine yerleştirilen markerlar ile yürümenin duruş ve sallanma fazları incelenip karşılaştırılmıştır. Duruş ve sallanma fazı sonuçları spastik dipleji ve spina bifida okulta kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinde farklılık göstermiştir (55). Bizim alışmamızda yürümenin kinetik ve kinematik değerleri incelenip değerlendirilmiştir. Sadece sol ayak bileği hareketlerinde sağlıklı grup ile hasta grup arasında fark bulunmuştur.

Yürüme analizi sisteminin kullanım alanı oldukça geniştir. Tedavinin etkinliğini ölçmek için öncesi ve sonrasında ölçümler yapılabildiği gibi (39,64,68,69) tedaviye karar vermek içinde kullanılmaktadır (66,67). Kullanımı yaygın olan testlerin etkinliğini belirlemek, testleri karşılaştırmak için de kullanılabilir (70,71). Yardımcı cihaz kullanımına karar vermek ve kullanım sonrası etkinliğini ölçmek için de yürüme analizi sistemine ihtiyaç duyulmaktadır (72).

Bilgisayarlı yürüme analizi sisteminin kullanıldığı araştırmalarda çalışmaya katılan olgu sayılarının az olduğu görülmüştür (39,49,51,55,56,57,62,64,73). Bizim araştırmamızda da yapılan testin uzun zaman alması ve bilgisayardan çıkan sonuçların farklı bilgisayar programlarında tekrar analizinin yapılarak kullanılabilirlik aşamaya gelmesinin çok zaman alması nedeniyle az sayıda olgu tercih edilmiştir.

Literatür incelemesi sırasında özel olarak hastalıklara, hasarlı olan tek bölgeye yönelik yürüme analizi değerlendirmeleri yapıldığı görülmüştür. Biz değişik nedenli denge problemi olan nörolojik hastaları değerlendirmemize alarak genel anlamda nörolojik hastalar ile ilgili veri sunularak bu konuda ki açık giderilmeye çalışılmıştır.

Araştırmamızda Tinetti Denge leği araştırmaya katılan bütün olguların denge değerlendirmesi için kullanılmıştır. Sağlıklı olgularda da kullanılarak denge problemleri olmadığı belirtilmiştir. Yapılan analizler sonucu Tinetti Denge leği'ne göre araştırma ve kontrol gruplarında anlamlı fark görülmezken, aynı gruplar arasında bilgisayarlı yürüme analizi sonucu sol ayak bileği hareketlerinde anlamlı fark saptanmıştır. Bazı araştırmalarda Tinetti Denge leği gruplar arasında denge değerlendirmesi için kullanıldığı gibi aynı grupta tedavi öncesi ve sonrası denge değişikliklerini belirlemek için de kullanılmıştır (74).

Değerlendirmeye alınan hastaların tanısal homojenliği sağlanamamıştır. Bu bizim çalışmamızın eksik yönüdür. Bundan sonraki çalışmalarda tek bir tanı üzerinden çalışmaların planlanması ve uygulanması daha doğru sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Serebellar, arka kordon ve vestibüler etkilenimi olan hastalar ile sağlıklı bireylerin yürüme analizi sonuçlarının karşılaştırılması amacıyla planlanan bu çalışmada sonuç olarak;

- Araştırma ve kontrol gruplarında yaş ve BKİ değerlerinin istatistiksel olarak benzer olduğu saptanmıştır ( $p>0.05$ ).
- Araştırma ve kontrol grupları arasında Tinetti Denge Ölçeği değerlendirmesinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).
- Araştırma ve kontrol gruplarının sol ayak bileği max dorsifleksiyon değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Araştırma grubunun değerleri kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde azdır.
- İki grubun sol max plantar fleksiyon değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Araştırma grubunun değerleri kontrol grubunun değerlerine göre anlamlı ölçüde fazladır.
- Araştırma ve kontrol gruplarında ayak bileği dorsi-plantar fleksiyon(sağ ayak bileği), ayak bileği dorsi-plantar fleksiyon momenti, ayak bileği gücü, kalça eklemi fleksiyon-ekstansiyon, kalça eklemi fleksiyon-ekstansiyon momenti, kalça eklemi gücü, diz eklemi fleksiyon-ekstansiyon, diz eklemi fleksiyon-ekstansiyon momenti, diz eklemi gücü açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Tinetti Denge Ölçeği'nde sağlıklı grup ile nörolojik etkilenimi olan grup arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen sol ayak bileği max dorsifleksiyon ve max plantar fleksiyon değerlerinde anlamlı fark bulunmaktadır. Bu farkın gözleme dayalı yapılan test ile anlaşılmayıp bilgisayarlı yürüme analizi sistemi ile anlaşılması; bireyin yürüme aktivitesini gerçekleştirirken diğer eklemlerin kompanse edici mekanizmasından yararlanması ile açıklanabilir.

Olgu sayısının daha fazla olduğu ve homojenliğin sağlandığı çalışmalarda daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilir. Tek bir hastalık grubuyla çalışma yapmak daha sağlıklı sonuçlar verebilir.



## KAYNAKLAR

1. <http://www.itfnoroloji.org/semi1/yuruyus.htm>, 26.09.11.
2. Schnall BL, Computerized gait analysis optimizes the rehab of injured service members. Rehab Management. January/February 2011;10-13.
3. [http://www.ctf.edu.tr/anabilimdallari/pdf/590/Vestibuler Sistem Fizyolojisi ve Hastaliklari.pdf](http://www.ctf.edu.tr/anabilimdallari/pdf/590/Vestibuler_Sistem_Fizyolojisi_ve_Hastaliklari.pdf), 26.09.11.
4. Alsalaheen BA, Mucha A, Morris LO, Whitney SL ve ark. Vestibular rehabilitation for dizziness and balance disorders after concussion. JNPT 2010;34: 87-93.
5. Brach JS, Perera S, Studenski S, Newman AB. The reliability and validity of measures of gait variability in community-dwelling older adults. Arch Phys Med Rehabil 2008;89: 2293-2296.
6. On AY, Beyazova M, Normal yürüme: tanımı, nitelikleri ve görsel değerlendirmesi, In: Sarıca Y, ed. Postür, denge ve yürüme bozuklukları, birinci baskı. Ankara: Öncü Basımevi, 2008; 19-21.
7. Karakelle FÖ. Ataksik yürüme bozukluklarında yürüme ve postürün değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Uzmanlık Tezi, 2008.
8. Adams RD, Victor M, Brown RH, Ropper AH. Principles of neurology. 9th Ed, New York: Mc Graw Hill United States of America, 2005: 110-4.
9. Camicioli R, John G. Nutt. Gait and balance. In Goetz C, Textbook of clinical neurology, 3rd ed, New York: Saunders, 2007: Chapter 18.
10. Timmann D, Diener HC. Coordination and ataxia. In Goetz C, Textbook of clinical neurology, 3rd ed, New York: Saunders, 2007: Chapter 17.
11. Nutt JG, Horak FB: Classification of balance and gait disorders. In: Clinical disorders of balance, posture and gait. AM. Bronstein, T. Brandt, ME. Woollacoot, JJ. Nutt (Eds). Arnold, London. 2004: 63-7.
12. Sarıca Y, Us Ö, Yürüme ve denge bozuklukları: terminoloji, sınıflamalar ve klinik anlamı, In: Sarıca Y, ed. Postür, denge ve yürüme bozuklukları, birinci baskı. Ankara: Öncü Basımevi, 2008;45-53.
13. Nutt JG, Marsden CD, Thompson PO. Human walking and higher-level gait disorders, particularly in the elderly. Neurology 1993;43: 268-279.

14. Danilov YP, Tyler ME, Skinner KL, Hogle RA ve ark. Efficacy of electrotactile vestibular substitution in patients with peripheral and central vestibular loss. *J Vestib Res.* 2007;17: 119–130.
15. Mohan G, Pal PK, Sendhil KR, Thennarasu K ve ark. Quantitative evaluation of balance in patients with spinocerebellar ataxia type 1: a case control study. *Parkinsonism and Related Disorders.* 2009;15: 435–439.
16. Fjeldstad C, Pardo G, Frederiksen C, Bemben D. Assessment of postural balance in multiple sclerosis. *Int J MS Care.* 2009;11: 1–5.
17. Pollok B ve ark. Coupling between cerebellar hemispheres: behavioural, anatomic and functional data. *The Cerebellum.* 2006;5: 212-219.
18. Aumann TD. Cerebello-thalamic synapses and motor adaptation. *The Cerebellum.* 2002;1: 69-77.
19. Manto M. Coupling between cerebellar hemispheres and sensory processing. *The Cerebellum.* 2006;5: 187-188.
20. Ivry RB, Keele SW, Diener HC. Dissociation of the lateral and medial cerebellum in movement timing and movement execution. *Exp Brain Res.* 1988;73: 167-80.
21. Morton SM, Bastian AJ. Cerebellar control of balance and locomotion neuroscientist. 2004;10(3): 247-259.
22. Harrington DL, Lee RR, Boyd LA, Rapcsak SZ, Knight RT. Does the representation of time depend on the cerebellum? effect of cerebellar stroke. *Brain.* 2004;127: 561-74.
23. Horak FB, Diener HC. Cerebellar control of postural scaling and central set in stance. *J Neurophysiol.* 1994;72: 479-93.
24. İdman F, Vestibüler sistem hastalıklarında klinik belirti ve bulgular, In: Sarıca Y, ed. *Postür, denge ve yürüme bozuklukları, birinci baskı.* Ankara: Öncü Basımevi, 2008;177-181.
25. <http://www.itfnoroloji.org/ataksiler/Ataksiler.htm>, 19.09.2011.
26. Mariotti C, Francellu R, Di Donato S. An overview of the patient with ataxia. *J Neurol* 2005;252: 511-518.
27. Nardone A, Schieppati M. The role of instrumental assessment of balance in clinical decision making. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010;46: 221-37.
28. Karapolat H, Eyigor S, Kirazlı Y, Celebisoy N ve ark. Reliability, validity, and sensitivity to change of turkish activities-specific balance confidence scale in patients with unilateral peripheral vestibular disease. *International Journal of Rehabilitation Research* 2010;33: 12–18.

29. Danilova YP, Tylera ME, Skinner KL, Hogle RA ve ark. Efficacy of electrotactile vestibular substitution in patients with peripheral and central vestibular loss. *J Vestib Res.* 2007;17: 119–130.
30. Teggi R, Caldirola D, Fabiano B, Recanati P, Bussi M. Rehabilitation after acute vestibular disorders. *The Journal of Laryngology & Otology* 2009;123: 397–402.
31. <http://www.itfnoroloji.org/semi1/yuruyus.htm>, 19.09.2011.
32. <http://www.gata.edu.tr/dahilibilimler/ichastaliklari/files/kitaplar/68.pdf>, 26.09.11.
33. Massaquoi SG, Haller M. Ataxia and other cerebellar syndromes. In: Jankovic J, Tolosa E (eds). *Parkinson's disease and movement disorders*. 4th edition. Lippincott Williams and Wilkins 2002;393-408.
34. Demirkıran M, Serebellar ataksi: klinik özellikleri ve ayırıcı tanı, In: Sarıca Y, ed. *Postür, denge ve yürüme bozuklukları, birinci baskı*. Ankara: Öncü Basımevi, 2008;136.
35. Cohen HS, Kimball KT. Usefulness of some current balance tests for identifying individuals with disequilibrium due to vestibular impairments. *J Vestib Res.* 2008;18: 295.
36. Özaras N, Yalçın S. *Yürüme analizi*. Avrupa Tıp Kitapçılık. İstanbul, 2001.
37. Perry J. *Gait analysis: normal and pathological function*. Thorfare, NJ: Slack, 1992.
38. De Laat KF. Gait in elderly with cerebral small vessel disease. *Stroke.* 2010;41: 1652-1658.
39. Roiz RM. Gait analysis comparing parkinson's disease with healthy elderly subjects. *Arq Neuropsiquiatr* 2010;68: 81-86.
40. Yavuzer G, Sonel B, Suldur N, Ergin S. Effects of intra-articular hylan G-F 20 injection on clinical and biomechanical characteristics of the knee in osteoarthritis. *Int J Rehabil Res.* 2005 Dec;28(4): 371-4.
41. Yavuzer G, Yetkin I, Toruner FB, Koca N, Bolukbasi N. Gait deviations of patients with diabetes mellitus: looking beyond peripheral neuropathy. *Eura Medicophys.* 2006 Jun;42(2): 127-33.
42. Yavuzer G, Sonel B, Kutlay S, Ergin S. Use of gait analysis in clinical decision-making process of patients with spastic cerebral palsy. *Journal of Physical Medicine And Rehabilitation*, 2005;51: 1-5.
43. Yavuzer G. *Walking after stroke: interventions to restore normal gait pattern after stroke*. Hollanda, Erasmus Üniversitesi, Doktora tezi, 2006.
44. Gök H, Kutlay Ş, Kurtaiş Y, Sonel B ve ark. Parkinson hastalığında kinematik yürüme analizi ve klinik testler ile ilişkisi. *Parkinson hastalığı ve hareket bozuklukları dergisi.* 2004;7(1): 7-12.

45. Ulkar B, Yavuzer G, Guner R, Ergin S. Energy expenditure of the paraplegic gait: comparison between different walking aids and normal subjects. *Int J Rehabil Res.* 2003 Sep;26(3): 213-7.
46. Segal AD, Orenduff MS, Klute GK, McDowell ML ve ark. Kinematic and kinetic comparisonss of transfemoral amputee gait using C-Leg((R))and Mauch SNS((R))prosthetic kness. *J Rehabil Res Dev.* 2006;43(7): 857-70.
47. Yavuzer G, Ulkar B, Binnet M, Ergin S. Gait deviations in patients with anterior cruciate ligament deficiency. 2nd World congress of the international society of physical medicine and rehabilitations. Prague, 18-22 May 2003.
48. Esquenazi A, Mayer N, Garreta R. Influence of botulinum toxin type a treatment of elbow flexor spasticity on hemiparetic gait. *Am J Phys Med Rehabil* 2008;87: 305-10.
49. Kay RM, Dennis S, Rethlefsen S ve ark. The effect of preoperative gait analysis on orthopedic decision making. *Clin Orth Relat Research.* 2008;372: 217-222.
50. Gok H, Kucukdeveci A, Altinkaynak H, Yavuzer G ve ark. Effects of ankle-foot orthoses on hemiparetic gait. *Clin Rehabil.* 2003;17(2): 137-9.
51. Yavuzer G, Ergin S. Effect of an arm sling on gait pattern in patients with hemiplegia. *Arc Phys Med Rehabil.* 2002;83(7): 960-3.
52. On AY, Beyazova M, Normal yürüme: tanımı, nitelikleri ve görsel değerlendirmesi, In: Sarıca Y, ed. Postür, denge ve yürüme bozuklukları, birinci baskı. Ankara: Öncü Basımevi, 2008;33-40.
53. Esquenazi A. Gait analysis. *Physical Medicine and Rehabilitation State of the Art Rewievs* 2002;16(2).
54. De Laat KF. Gait in elderly with cerebral small vessel disease. *Stroke.* 2010;41: 1652-1658.
55. Pauk J. Computerized analysis and modelling of patients with deformities of lower limbs. *Acta of Bioengineering and Biomechanics.* 2009;Vol. 11, No. 1.
56. Rossi- Izquierdo M. Vestibular rehabilitation with computerised dynamic posturography in patients with parkinson's disease: Improving balance impairment. *Disability and Rehabilitation,* 2009;31: 1907–1916.
57. Angin S, Karatosun V, Unver B, Gunal I. Gait assessment in patients with thrust plate prosthesis and intramedullary stemmed prosthesis implanted to each hip. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127: 91–96.
58. <http://www.inter-medikal.com/Y%C3%BCr%C3%BCme%20Analizi%20nedir.pdf>, 20.09.11.

59. Cifcili S, Unalan PC. Yaşlılarda fonksiyonel kayıplara yaklaşım. Türk Aile Hekimliği Dergisi. 2004;8: 166-173.
60. Yelnik A, Bonan I. Clinical tools for assessing balance disorders. Neurophysiol Clin. 2008;38(6): 439-45.
61. Semprini R, Sale P, Foti C, Fini M ve ark. Gait impairment in neurological disorders: a new technological approach. Functional Neurology. 2009;24: 179-183.
62. Stolze H, Klebe S, Baecker C. Prevalence of gait disorders in hospitalized neurological patients. Movement Disorders 2005;20(1): 89-94.
63. Berker N, Yalçın S. Yürüme Analizi. 2001, 29-40 <http://www.turk-ortopedi.net/yurumeanalizi.htm>.
64. Yavuzer G, Eser F, Karakus D, Karaoglan B. The effects of balance training on gait late after stroke: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation 2006;20: 960-969.
65. Molenaers G. The effects of quantitative gait assessment and botulinum toxin a on musculoskeletal surgery in children with cerebral palsy. JBJS 2006;1: 161-170.
66. Gage JR, Novacheck TF. An update on treatment of gait problems in cerebral palsy. J Pediatr Orthop B 2001;10: 265-74.
67. DeLuca PA, Davis RB ve ark. Alternations in surgical decision making in patients with cerebral palsy based on threedimensional gait analysis. J Ped Orthop 1997;17: 608-61.
68. Aiona M, Calligeros K, Pierce R. Coronal plane knee moments improve after correcting external tibial torsion in patients with cerebral palsy. Clin Orthop Relat Res. 2011.
69. Balaban B, Tok F, Tan AK, Matthews DJ. Botulinum toxin a treatment in children with cerebral palsy: its effects on walking and energy expenditure. Am J Phys Med Rehabil. 2012
70. Maanum G, Jahnsen R, Stanghelle JK, Sandvik L ve ark. Face and construct validity of the Gait Deviation Index in adults with spastic cerebral palsy. J Rehabil Med. 2011
71. Zimbelman J, Daly JJ, Roenigk KL, Butler K ve ark. Capability of 2 gait measures for detecting response to gait training in stroke survivors: gait assessment and intervention tool and the tinetti gait scale. Arch Phys Med Rehabil. 2012 Jan;93(1):129-36
72. Carse B, Bowers RJ, Meadows BC, Rowe PJ. Visualisation to enhance biomechanical tuning of ankle-foot orthoses (AFOs) in stroke: study protocol for a randomised controlled trial. Trials. 2011 Dec 5;12(1):254.
73. Benedetti MG, Gasparroni V, Stecchi S, Zilioli R ve ark. Treadmill exercise in early mutiple sclerosis: a case series study. Eur J Phys Rehabil Med 2009;45: 53-9.

74. Taylor L, Whittington F, Hollingsworth C, Ball M ve ark. Assessing the effectiveness of a walking program on physical function of residents living in an assisted living facility. *Journal of Community Health Nursing*, 2003;20(1): 15–26.

**EK 1**

**GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU**

Denge bozuklukları nöroloji pratiğinde günlük yaşamı etkileyen ve yaşam kalitesini düşüren en önemli sorunlardan birisidir.

Bazı nörolojik hastalığı olan hastalarda hastalığa bağlı olarak denge problemleri ve buna bağlı olarak düşme riski oldukça fazla görülmektedir. Hastalar bir kere düştükten sonra güven duygusunu kaybederler ve düşme korkusu nedeniyle fiziksel aktivitelerini kısıtılar. Bu durum günlük yaşantılarını oldukça etkiler, yaşam kalitelerini belirgin bir şekilde azaltır. Hastanın denge bozukluğunun derecesinin belirlenmesi hastanın klinik değerlendirmesine katkıda bulunarak, hastaya uygun rehabilitasyon programının oluşturulmasına da ışık tutacaktır.

Yürüme analizi sistemi ile yürüyüş değişiklikleri doğru tahmin edilebilir ve yürüyüş bozuklukları rapor edilebilir. Yürüyüş değişikliği için kullanılan bütün ölçümler aynı zamanda genel sağlık, fonksiyonel durum ve fiziksel aktivite düzeyi ile ilgili bilgi vermektedir.

Çalışma kapsamında size denge değerlendirmesi için denge testi yapılacaktır. Ayrıca bel, kalça, diz ve ayak bileği ölçümleriniz bilgisayara aktarılabilmesi için alınacaktır. Test yapılırken yansıtıcıları (marker) yapıştırabilmek için uygun kıyafetler giymeniz gerekmektedir. 6-10 metre uzunluğundaki yürüme yolunda normalde yürüdüğünüz gibi yürümeniz istenecektir.

Gönüllü bu çalışmaya katılmayı reddetme ya da araştırma başladıktan sonra devam etmeme hakkına sahiptir. Araştırmacı da gönüllünün kendi rızasına bakmadan, olguyu araştırma dışı bırakabilir.

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 açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

**Gönüllünün;**

**Adı:**

**Tarih:**

**Soyadı:**

**İmza:**

**Adresi:**

**Telefon Numarası:**

**Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin**

**Adı- Soyadı: Prof.Dr. Egemen İDİMAN**

**İmza:**

**Açıklamaları Yapan Araştırmacının**

**Adı- Soyadı: Fzt. Zeynep Ayan KORKMAZ**

**Tarih:**

**Telefon Numarası: 0 (232) 279 20 17**

**İmza:**



**EK 2**

**VERİ TOPLAMA FORMU**

**ADI – SOYADI:**

**TARİH:**

**YAŞI:**

**TEL. NO:**

**CİNSİYET:** K  E

**MESLEK:**

**EĞİTİM:**

**BOY:** \_\_\_ m

**BEDEN AĞIRLIĞI:** \_\_\_ kg

**R**

**L**

**PELVİS YÜKSEKLİĞİ:**

**PELVİS GENİŞLİĞİ:**

**DİZ EKLEMİ GENİŞLİĞİ:**

**AYAK BİLEĞİ EKLEMİ GENİŞLİĞİ:**

**BACAĞI UZUNLUĞU:**

## EK 3

### Tinetti Denge Ölçeği

Oturma dengesi	Sandalyeye dayanıyor ya da kaykılıyor.	0
	Sabit güvenli oturuyor.	1
Ayağa kalkma	Yardımsız kalkamıyor.	0
	Yardım için kollarını kullanarak kalkabiliyor.	1
	Kollarını kullanmadan ayağa kalkabiliyor.	2
Ayağa kalkma girişimi	Yardımsız kalkamıyor.	0
	Birden fazla kez girişimde bulunması gerekiyor.	1
	İlk girişimde ayağa kalkabiliyor.	2
İlk duruş dengesi (ilk 5sn)	Dengesiz (gövde belirgin şekilde sallanıyor).	0
	Sabit fakat yardımcı cihaz kullanıyor ya da destek için başka nesnelere dokunuyor.	1
	Yürüteç/baston ya da başka destek olmaksızın sabit.	2
Ayakta duruş dengesi	Dengesiz.	0
	Sabit ancak ayaklarının aralığı geniş (10cm.den fazla) ya da baston, yürüteç ya da başka destek kullanıyor.	1
	Desteksiz ve ayak aralığı dar.	2
Dürtme	Düşmeye başlıyor.	0
	Sendeliyor ama kendisini doğrultabiliyor.	1
	Sabit.	2
Gözler kapalı dürtme	Sabit değil.	0
	Sabit.	1
Kendi etrafında 360° dönme	Süreksiz adımlar.	0
	Sürekli adımlar.	1
	Dengesiz (sendeliyor).	0
	Dengeli.	1
Oturma	Güvensiz (mesafeye karar veremiyor).	0
	Kollarını kullanıyor ya da düzgün hareket edemiyor.	1
	Güvenli, düzenli hareket.	2
Yürüyüşün başlatılması	Başlamak için birden fazla girişim ya da herhangi bir duraksama.	0
	Kararsızlık yok.	1
Adım uzunluğu ve yüksekliği	a. Sağ ayağın sallanması sol ayağın duruş uzunluğunu geçmiyor.	0
	Sol ayağın duruş uzunluğunu geçiyor.	1
	Sağ ayak yerden tamamen yükselmiyor.	0
	Sağ ayak yerden tamamen yükseliyor.	1
	b. Sol ayak ileri adımı sağ ayak duruş uzunluğunu geçmiyor.	0
	Sağ ayağın duruş uzunluğunu geçiyor.	1
Sol ayak yerden tamamen yükselmiyor.	0	
Sol ayak yerden tamamen yükseliyor.	1	
Adım simetrisi	Sağ ve sol adım uzunluğu eşit gibi görünmüyor.	0
	Sağ ve sol adım uzunluğu eşit gibi görünüyor.	1
Adım devamlılığı	Adımlar arasında duraklama ya da devamsızlık var.	0
	Adımlar sürekli görünüyor.	1

Rota	Belirgin sapma var.	0
	Hafif, orta derecede sapma var ya da yürüme desteği kullanıyor.	1
	Yürüme desteği olmaksızın düzgün rota izliyor.	2
Gövde	Belirgin olarak sallanıyor ya da yürüme desteği kullanıyor.	0
	Sallanmıyor ama diz ya da sırt fleksiyonu var ya da yürüme sırasında kollarını sallıyor.	1
	Sallanmıyor, fleksiyonu yok, kollarını ya da yürüme desteği kullanmıyor.	2
Yürüme mesafesi	Topuklar ayrı.	0
	Yürüme sırasında topuklar neredeyse birbirine değiyor.	1

## EK 4 Etik Kurul Onayı

<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	<b>Karar No:2011/02- 17</b>	<b>Tarih:20.01.2011</b>				
	Prof.Dr.Egemen İDİMAN'ın sorumlusu Fzt.Zeynep AYAN KORKMAZ'ın proje yürütücüsü olduğu "Değişik nedenli denge bozukluğu olan nörolojik hastalar ile sağlıklı bireylerde yürüme analizinin karşılaştırılması" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, Bilgilendirilmiş gönüllü olur formunda tanıklık eden kişi adının çıkartılması koşuluyla gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.					
<b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b>						
<b>ÇALIŞMA ESASI</b>	Dokuz Eylül Üniversitesi Etik Kurullar Yönetmeliği , İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
<b>ETİK KURUL ÜYELERİ</b>						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Ph.D.Besti ÜSTÜN (Başkan Yardımcısı)	Ph.D.Yüksek Hemşire	DEU Hemşirelik Yüksekokulu	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Osman AÇIKGÖZ	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Ph.D.Z.Candan ALGUN	Ph.D.Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Ph.D.Zuhal BAHAR	Ph.D. Yüksek Hemşire, Halk Sağlığında doktora	DEU Hemşirelik Yüksekokulu	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Ömer Selahattin TOPALAK	İç Hastalıkları (Gastroenteroloji)	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Derya ERÇAL	Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Servet AKAR	İç Hastalıkları (Romatoloji)	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Mukaddes GÜNELİ	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Hüseyin BASKIN	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Işıl TEKMEK	Histoloji ve Embriyoloji	DEU Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.PhD.Meltem Kutlu GÜRSEL	Hukuk	D.E.Ü Hukuk Fakültesi İdare Hukuku Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
İhsan ÇELİKDEMİR	Sağlık mensubu olmayan üye	75. Yıl Özel İlköğretim Okulu Müdür Yrd.	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	

## EK 5

## ÖZGEÇMİŞ

### 1. GENEL

<b>DÜZENLEME TARİHİ</b>	: 03.10.2011
<b>T.C. KİMLİK NO</b>	: 33077009256
<b>ÜNVANI ADI SOYADI</b>	: Fizyoterapist Zeynep Ayan KORKMAZ
<b>YAZIŞMA ADRESİ</b>	: Korutürk mah. Rüzgar sok. No: 32 Kat: 2/4 Balçova-İZMİR
<b>DOĞUM TARİHİ ve YERİ</b>	: 02.02.1985 – KÜTAHYA
<b>TEL</b> : 0 232 279 20 17	<b>GSM</b> : 0 533 472 90 72
<b>E-POSTA</b> : ayan_korkmaz@hotmail.com	<b>FAKS</b> : -

### 2. EĞİTİM (Son aldığınız dereceden / diplomadan başlayarak yazınız)

ÖĞRENİM DÖNEMİ	DERECE (*)	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
2004 - 2009	Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
2000-2003	Lise	Malatya Fatih Lisesi	

(\*) Diploma Türü (Lisans, Y.Lisans, vb.)

### 3. YABANCI DİL

İngilizce

### 4. MESLEKİ DENEYİM

Nefes Özel Eğitim Merkezi

Ağustos 2009-Ağustos 2010

Düşkur Özel Eğitim Merkezi

Eylül 2010- Kasım 2011

### 5. ÜYE OLDUĞU DERNEKLER

Türkiye Fizyoterapistler Derneği

### 6. YAYIN BİLGİLERİ

ISI indexine kayıtlı dergilerde yayınlanan	-
Diğer indexlere kayıtlı / Hakemli dergilerde yayınlanan	-
Indexlere kayıtlı / Hakemli konferans kitaplarında yayınlanan	-
Diğer yayınlar	-
<b>TOPLAM</b>	-