



**T.C.
LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SPASTİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA KISA AYAK
EGZERSİZLERİNİN DENGE, YÜRÜYÜŞ VE PLANTAR BASINÇ
DAĞILIMI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Minara ÜNALP

EYLÜL, 2023

T.C.
LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SPASTİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA KISA AYAK
EGZERSİZLERİNİN DENGİ, YÜRÜYÜŞ VE PLANTAR BASINÇ
DAĞILIMI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Minara ÜNALP

DANIŞMAN
Doç. Dr. Banu ÜNVER

EYLÜL, 2023

ONAY SAYFASI

Tez Başlığı: Spastik Serebral Palsili Çocuklarda Kısa Ayak Egzersizlerinin Denge, Yürüyüş ve Plantar Basınç Dağılımı Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Tezi Hazırlayan: Minara ÜNALP

Tez Savunma Tarihi: 05/09/2023

İmza

Üye (Jüri Başkanı): Prof. Dr. Nilgün BEK

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon,
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Lokman Hekim Üniversitesi

Bu tez, tarafımdan incelenmiş ve yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur.

İmza

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Fatmagül VAROL

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon,
Gülhane Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Bu tez, tarafımdan incelenmiş ve yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur.

İmza

Üye (Danışman): Doç. Dr. Banu ÜNVER

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon,
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Lokman Hekim Üniversitesi

Bu tez, tarafımdan incelenmiş ve yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Sulhiye YILDIZ

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Lokman Hekim Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm.

Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

(X) Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir. (Bu seçenekte teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etseniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirse bile, teziniz arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir.)

() Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını istemiyorum (İç kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) (Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.)

() Tezimin/Raporumun..... tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.

() Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi

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

İmza

Minara ÜNALP

ETİK BEYAN

LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu belge ile tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, tez çalışmamda bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları bilimsel etik kurallar gözeterek ifade ettiğimi ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim (...../...../.....).

Minara ÜNALP

İmza

ÖZET

SPASTİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA KISA AYAK EGZERSİZLERİNİN DENGE, YÜRÜYÜŞ VE PLANTAR BASINÇ DAĞILIMI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Minara ÜNALP

Yüksek Lisans Tezi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı Doç. Dr. Banu ÜNVER

Ankara, Eylül, 2023

Bu çalışma spastik serebral palsili çocuklarda kısa ayak egzersizlerinin denge, yürüyüş ve plantar basınç dağılımı üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Çalışmaya 6-12 yaş arası spastik diparetik serebral palsy tanısı almış, Kaba Motor Fonksiyonel Sınıflandırma Sistemine (KMFSS) göre seviyeleri I ve II olan ve Modifiye Ashworth Skalasına (MAS) göre kas tonusu şiddeti 0-2 aralığında olan 9 çalışma (kız: 6 erkek: 3) ve 9 kontrol grubu (kız: 5, erkek: 4) olmak üzere toplam 18 birey dahil edildi. Çalışmaya katılan tüm bireylerin yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, beden kütle indeksi (BKİ), baskın taraf ve geçirilmiş cerrahi varlığı bilgileri kaydedildi. Tüm bireylerin, tedavi öncesi ve tedavi sonrası dinamik denge, statik denge, statik ve dinamik plantar basınç dağılımı ve yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri parametreleri arasında karşılaştırmalar yapıldı. Pedobarografik analizler, Diasu® Pedobarografik Analiz Cihazı ile değerlendirildi. Dinamik denge verileri Y Denge Testi ile değerlendirildi. Kontrol grubundaki çocuklar altı hafta boyunca haftada üç kez fizyoterapi programına, deney grubundaki çocuklar ise altı hafta, haftada üç kez fizyoterapi programına ek olarak, kısa ayak egzersizleri programına alındı. Tedavi öncesinde her iki grubun sonuçları arasında anlamlı fark yoktu. Kısa ayak egzersizleri uygulanan grupta dinamik denge kontrol grubuna göre daha fazla iyileşti ($p<0,023$; $p=0,008$). Pedobarografik ölçümle değerlendirilen statik dengenin çalışma grubunda azaldığı görüldü. Statik plantar basınç dağılımı analizi verilerine göre, kısa ayak egzersizleri uygulanan grupta ön ayağın yüklenme miktarı ve ağırlık oranı azaldı, arka ayak ağırlık oranı arttı. Dinamik plantar basınç dağılımı analizi sonuçlarına göre sadece fizyoterapi alan çocuklarda ön ve arka ayağın plantar basınç alanı azaldı, ortalama plantar basınç arttı, adım uzunluğu ve yürüme hızı azaldı. Çalışmamızın sonuçları; fizyoterapi programına ek olarak uygulanan kısa ayak egzersizlerinin spastik diparetik serebral palsili çocuklarda dinamik denge ile statik plantar basınçları iyileştirebileceğini gösterdi. Buna bağlı olarak serebral palsili çocuklarda dengeyi geliştirmek ve plantar basınç dağılımını ve yürüyüşü iyileştirmek için fizyoterapi programına ek olarak kısa ayak egzersizlerinin faydalı olabileceği değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler: Serebral Palsi, Denge, Plantar Basınç Dağılımı, Pedobarografi.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SHORT FOOT EXERCISE ON BALANCE, GAIT AND PLANTAR PRESSURE DISTRIBUTION IN CHILDREN WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY

Minara UNALP

Master Thesis

Health Sciences Institute

Department of Physiotherapy and Rehabilitation

Thesis Advisor Assoc. Prof. Banu UNVER, Ph.D.

Ankara, September, 2023

This study was carried out to examine the effect of short foot exercises on balance, gait, and plantar pressure distribution in children with spastic cerebral palsy. A total of 18 participants, including 9 children (female: 6 male: 3) with a diagnosis of spastic diparetic cerebral palsy, between the ages of 6-12, levels I and II according to the Gross Motor Functional Classification System (KMFSS), and muscle tone severity in the range of 0-2 according to the Modified Ashworth Scale (MAS) and 9 healthy children (female: 5 male: 4) as control group were included in the study. The age, height, body weight, body mass index (BMI), dominant side and previous surgery information of all individuals participating in the study were recorded. Comparisons were made between the parameters of dynamic balance, static balance, static and dynamic plantar pressure distribution, and time-distance characteristics of gait for all individuals before and after treatment. Pedobarographic analyzes were evaluated with the Diasu® Pedobarographic Analyzer. Dynamic balance data were evaluated with Y Balance Test. The children in the control group were included in the physiotherapy program three times a week for six weeks, and the children in the experimental group were included in the short foot exercises program in addition to the physiotherapy program three times a week for six weeks. There was no significant difference between the results of both groups before treatment. Dynamic balance improved more in the group that received short foot exercises compared to the control group ($p<0.023$; $p=0.008$). It was observed that the static balance, which was evaluated by pedobarographic measurement, decreased in the study group. Static plantar pressure analysis data showed that the load and weight ratio of the forefoot decreased and the weight ratio of the hindfoot increased in the group in which short foot exercises were applied. According to the results of dynamic plantar pressure analysis, the plantar pressure area of the fore and hind feet decreased, the mean plantar pressure increased, and the stride length decreased in children who received only physiotherapy. The results of our study; showed that short foot exercises applied in addition to the physiotherapy program can improve dynamic balance and static plantar pressures in children with spastic diparetic cerebral palsy. Accordingly, it was evaluated that short foot exercises may be beneficial in addition to the physiotherapy program to improve balance and plantar pressure distribution and gait in children with cerebral palsy.

Keywords: Cerebral Palsy, Balance, Plantar Pressure Distribution, Pedobarography.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin tüm sürecinde, eğitime verdiği önemi ve disiplinli çalışma yöntemiyle, bilgi ve deneyimlerini aktararak tez sürecimde gece gündüz demeden her konuda yardım eden, destekleyen ve beni cesaretlendiren sevgili danışmanım Doç. Dr. Banu ÜNVER'e,

Lisans eğitim sürecinden bu yana enerjisine, duruşuna ve mesleğine olan ilgisine hayran olduğum ve örnek aldığım; eğitim sürecimde ilgisini ve desteğini daima hissettiren Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Nilgün BEK'e,

Mesleki hayatımın büyük bölümünü aktif olarak geçirdiğim ikinci ailem dediğim; tez sürecinde gereken hasta popülasyonunu, maddi manevi her türlü desteği ve kolaylığı sağlayan Aktif Yaşam Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi yönetimine, çalışanlarına ve hastalarım,

Tez çalışmamın başından sonuna kadar gerekli teknik desteği sağlayan ve tüm imkanlarından yararlandırarak sevgili Bilim Ortopedi Ailesine,

Lisansüstü eğitime başlamama öncü olan; azmi, çalışkanlığı ve fedakarlığıyla maddi manevi her konuda her daim destekçim, yoldaşım ve birlikte çalışmaktan keyif aldığım sevgili Uzm. OP. Osman SÖYLER'e,

Tez çalışmamın istatistiksel analizi sürecinde tecrübelerini ve desteğini her daim hissettiren sayın Abdullah ÇELİK'e,

Yüksek lisansta ve tezimin her aşamasında yanımda olan destekleri, motivasyonu, dostlukları ve çalışkanlıklarıyla tezime katkıda bulunan arkadaşlarım Fzt. Halit SARIKAYA'ya, Fzt. Özge Nur ÖZERLİ'ye, Fzt. Kerem GÜLOĞULLARI'na ve emeği geçen tüm arkadaşlarıma,

Attığım her adımda sevgilerini, ilgilerini, desteklerini ve güvenlerini hissettiren beni benden daha fazla düşünen sevgili annem Hayriye ALİGİL'e, babam Feramuz ALİGİL'e, kayınvalidem Neşe ÜNALP'e ve Aileme,

Hayatımdaki en büyük şansım, şükür sebebim olan; her anımda sevgisini, ilgisini, desteğini ve güvenini koşulsuz hissettiren sevgili eşim Uzm. Fzt. Ahmet Erhan ÜNALP'e ve hayatıma anlamlılık katan canım kızlarım Nil ve Hanzade'ye sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Serebral Palsinin Tanımı	4
2.2. Epidemiyoloji.....	4
2.3. Etiyoloji ve Risk Faktörleri.....	4
2.4. Serebral Palsinin Sınıflandırılması	5
2.4.1. Spastik Tip.....	7
2.4.2. Ataksik Tip	8
2.4.3. Diskinetik Tip.....	9
2.4.4. Mikst Tip	9
2.5. Serebral Palside Motor Problemler	9
2.5.1. Spastisite.....	10
2.5.2. Kas Zayıflığı.....	10
2.5.3. Kontraktürler ve Deformiteler.....	11
2.5.4. Ayak- Ayak Bileği Problemleri.....	11
2.5.5. Serebral Palside Görülen Ayak- Ayak Bileği Problemleri.....	12
2.6. Serebral Palside Denge Problemleri	13
2.7. Serebral Palside Yürüyüş Problemleri	14
2.7.1. Sagittal Düzlemdeki Yürüyüş Bozuklukları.....	15
2.7.2. Transvers Düzlemdeki Yürüyüş Bozuklukları	16
2.7.3. Koronal Düzlemdeki Yürüyüş Bozuklukları.....	16
2.8. Serebral Palside Plantar Basınç Dağılımı Değişiklikleri	16

2.9. Kısa Ayak Egzersizi	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	19
3.1. Araştırmanın Türü	19
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	19
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	19
3.4. Araştırmanın Değişkenleri	20
3.5. Araştırma Materyali / Veri Toplama Araçları.....	20
3.5.1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi.....	22
3.5.2. Modifiye Ashworth Skalası (MAS).....	23
3.5.3. Y Denge Testi	23
3.5.4. Pedobarografik Analiz.....	25
3.5.5. Ebeveyn Memnuniyet Anketi.....	31
3.6. Verilerin Değerlendirilmesi.....	32
3.7. Araştırmanın Etik Boyutu	32
4. BULGULAR.....	33
4.1. Çalışmaya Katılan Çocukların Tanımlayıcı Bulguları	33
4.2. Çalışmaya Katılan Çocukların Dinamik Denge Ön Test – Son Test Bulguları.....	36
4.3. Çalışmaya Katılan Çocukların Dinamik Denge Fark Bulguları	38
4.4. Çalışmaya Katılan Çocukların Statik Denge Analizi Ön Test – Son Test Bulguları.....	39
4.5. Çalışmaya Katılan Çocukların Statik Denge Analizi Fark Bulguları ...	47
4.6. Çalışmaya Katılan Çocukların Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Ön Test– Son Test Bulguları	50
4.7. Çalışmaya Katılan Çocukların Statik Plantar Dağılımı Basınç Analizi Fark Bulguları	58
4.8. Çalışmaya Katılan Çocukların Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Ön Test – Son Test Bulguları	61
4.9. Çalışmaya Katılan Çocukların Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Fark Bulguları	73
4.10. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Veli Memnuniyet Anketi Yanıtları.....	77
5. TARTIŞMA.....	80

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	88
7. KAYNAKÇA.....	90
EKLER.....	96
EK 1: Etik Kurul Onayı	96
EK 2: Veri Toplama İzni	97
EK 3: Aydınlatılmış Onam Formları	98
EK 4: Değerlendirme Formu	99
EK 5: Kaba Motor Fonksiyonel Sınıflama Formu.....	101
EK 6: Modifiye Ashworth Skalası Formu	102
EK 7: Y Denge Testi Değerlendirme Formu.....	103
EK 8: Veli Memnuniyet Anketi.....	104
EK 9: Orjinallik Çıktısı.....	105
ÖZGEÇMİŞ.....	108

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Serebral Palsi İçin Risk Faktörleri.....	5
Tablo 2.2. Ingram (1955), Hagberg (1976) ve SCPE Verilerine Göre SP'nin Klinik Sınıflandırmaları	6
Tablo 3.1. Araştırmanın Dahil Edilme ve Dahil Edilmeme Kriterleri.....	20
Tablo 3.2. Kaba Motor Fonksiyonel Sınıflandırma Sistemi.....	22
Tablo 3.3. Modifiye Ashworth Skalası	23
Tablo 3.4. Ebeveyn Memnuniyet Anketi	31
Tablo 4.1. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Demografik Bulgularının Tanımlayıcı İstatistikleri.....	34
Tablo 4.2. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Y-Denge Testi Dominant ve Dominant Olmayan Taraf Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.3. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Y-Denge Testi Dominant ve Dominant Olmayan Taraf Fark Değerlerinin Karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.4. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Analizi Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması	40
Tablo 4.5. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Analizi Fark Değerlerinin Karşılaştırılması	48
Tablo 4.6. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması	51
Tablo 4.7. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Fark Değerlerinin Karşılaştırılması.....	59
Tablo 4.8. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması	62
Tablo 4.9. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Fark Değerlerinin Karşılaştırılması.....	74
Tablo 4.10. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Veli Memnuniyet Anketi Yanıtlarının ve VAS Skorlarının Tanımlayıcı İstatistikleri.....	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. Kısa Ayak Egzersiz Uygulaması.....	21
Şekil 2. Y Denge Testi.....	24
Şekil 3. Diasu Yürüme Analizi Cihazı (Diasu, Sani Corporate via Giacomo Peroni 400 00131, Rome IT).....	25
Şekil 4. CoM Salınımı Analizinin Bilgisayar Ekranındaki Görünümü.....	26
Şekil 5. Statik Denge Analizi	27
Şekil 6. Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizinde Elde Edilen Verilerin Bilgisayar Ekranındaki Görünümü	28
Şekil 7. Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizinde Elde Edilebilecek Bazı Görsel Veriler.....	29
Şekil 8. Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi	31

SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Ark.	: Arkadaşları
AŞ	: Anonim Şirketi
BFMF	: Bimanuel İnce Motor Fonksiyonu
BKİ	: Beden Kütle İndeksi
CoF	: Ayağın Merkezi
CoP	: Basınç Merkezi
KAE	: Kısa Ayak Egzersizleri
KMFSS	: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi
MACS	: Manuel Yetenek Sınıflandırma Sistemi
MLA	: Medial Longitudinal Ark
SCPE	: Avrupa Serebral Palsi Araştırma Merkezi
SP	: Serebral Palsi
°	: Derece
%	: Yüzde
cm²	: Santimetrekare
g	: Gram
kg	: Kilogram
mm	: Milimetre
Sn	: Saniye
min	: Minimum
maks	: Maksimum
vd.	: ve diğerleri
vb.	: ve benzeri

1. GİRİŞ

Doğum öncesi, doğum sırası ve doğum sonrasındaki çeşitli sebeplere bağlı olarak santral sinir sistemi hasarı veya disfonksiyonuyla ortaya çıkan serebral palsi (SP), motor gelişim geriliğine, fonksiyonel aktivite kısıtlılıklarına, duyuşal ve postüröl bozukluklara neden olur (Jones vd., 2007). SP, pediatrik nöromusküler hastalık grubunda en yüksek popölasyona sahip olan ve beyindeki tutulum yerine ve şiddetine göre semptomları değişen bir hastalık grubudur. Motor gelişim problemlerine ek olarak duygu, durum, davranış, iletişim, algı problemleri, kas iskelet sistemi bozuklukları ve epilepsi eşlik eder (Michael-Asalu vd., 2019). Klinikte SP, hipotonik, spastik, ataksik, diskinetik ve mikst tip şeklinde sınıflandırılır. Spastik SP en sık görülen klinik tablo olup; kaba motor fonksiyon problemleri, denge, ayakta durma, yürüme, kas kuvvet yetersizliği ve koordinasyon eksikliği bu tabloda sıkça karşılaşılan problemlerdendir (Gulati & Sondhi, 2018). SP’de spastisitenin kas kuvvet yetersizliği üzerinde etkisinin fazla olduğu düşünölse de yapılan çalışmalarda spastisitenin motor fonksiyon gelişiminde daha fazla kısıtlılığa yol açtığı gösterilmiştir.

Kassal disfonksiyonlara bağlı olarak gelişen ayak deformiteleri ayağın plantar temas alanını, yüklenme miktarını, postüröl stabiliteyi, denge ve yürüyüşü etkilemektedir. İlerleyen yaşla kalıcı hale gelen ayak deformiteleri ve plantar basınç dağılımındaki farklılıklar, vücudun diğer bölümlerinde kompensatuar değişikliklere, postüröl bozukluklara, denge ve yürüyüş problemlerine neden olmaktadır.

Son yıllarda çeşitli popölasyonlarla yapılan çalışmalarda etkinliği kanıtlanmış bir egzersiz çeşidi olan kısa ayak egzersizi (KAE), ayağın medial longitudinal arkını (MLA) yükseltmek ve desteklemek, intrinsik ayak kaslarını güçlendirmek ve propriosepsiyonu iyileştirmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatürde KAE ile ilgili yapılan çalışmalarda pes planusu olanlarda naviküler düşme, ayak pronasyonu, ayak ağrısı ve engellilik oranında azalmanın yanı sıra intrinsik ayak kaslarının kuvvetinde artış olduğu belirtilmiştir (Moon D, 2021). Ja ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada dört haftalık KAE eğitim programı sonrasında dinamik denge testi sırasında basınç merkezinin (*Center of Pressure- CoP*) mediolateral yer değiştirmesinde azalma olduğu bildirilmiştir (Ja vd., 2017). Benzer bir çalışmada ayağın plantar kısmındaki proprioseptörlerin uyarılmasına bağlı olarak afferent girdinin arttığı ve buna bağlı olarak postüröl stabilite ve istemli kas aktivitelerinde iyileşme kaydedildiği belirtilmiştir.

Literatürde serebral palsili çocuklarda alt ekstremitte kuvvetlendirme egzersizlerinin, alt ekstremitte duyu eğitiminin ve denge egzersizlerinin yürüyüş, denge ve plantar basınç dağılımı üzerine etkisini ortaya koyan çalışmalar vardır; ancak bu çocuklarda kısa ayak egzersizlerinin etkinliğini içeren çalışmaya rastlanmamıştır. Serebral palsili çocuklarda kısa ayak egzersizlerinin bu parametreler üzerindeki etkisinin araştırılmasının çalışmamızı özgün kıldığını düşünmekteyiz. Bu çalışmayla, spastik diparetik SP'li çocuklarda fizyoterapiye ek olarak uygulanan kısa ayak egzersizlerinin statik denge, dinamik denge, postüral stabilite, statik ve dinamik plantar basınç dağılımı ve yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerine etkisi incelenmiş, elde edilen veriler kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızın amacı, diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin statik ve dinamik dengeye, statik ve dinamik plantar basınç dağılımına ve yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerine etkilerini incelemektir.

Çalışmanın Hipotezleri:

H1: Diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin statik denge üzerinde etkisi vardır.

H2: Diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin dinamik denge üzerinde etkisi vardır.

H3: Diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin statik plantar basınç dağılımı üzerinde etkisi vardır.

H4: Diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin dinamik plantar basınç dağılımı üzerinde etkisi vardır.

H5: Diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin yürüyüşün zaman mesafe karakteri üzerinde etkisi vardır.

H6: Diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin statik denge üzerinde etkisi sadece fizyoterapi programına göre üstündür.

H7: Diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin dinamik denge üzerinde etkisi sadece fizyoterapi programına göre üstündür.

H8: Diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin statik plantar basınç dağılımı üzerinde etkisi sadece fizyoterapi programına göre üstündür.

H9: Diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin dinamik plantar basınç dağılımı üzerinde etkisi sadece fizyoterapi programına göre üstündür.

H10: Diparetik SP'li çocuklara fizyoterapi programına ek olarak uygulanan KAE'nin yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri üzerinde etkisi sadece fizyoterapi programına göre üstündür.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Serebral Palsinin Tanımı

Serebral palsy (SP), gelişmekte olan fetal veya bebek beyinde meydana gelen lezyon veya hasar sonucu gelişen, ilerleyici olmayan, aktivite limitasyonlarına neden olan, hareket ve postür gelişimindeki bir grup kalıcı bozukluktur (Rosenbaum 2003). SP, şiddeti değişen, ancak ortak gelişimsel özellikleri olan yaygın fiziksel ve gelişimsel bir yetersizliktir. İlk olarak 1861’de Little tarafından tanımlandıktan sonra, klinik özellikleri ile ilgili düşünceler 150 yıl içinde gelişmiştir (Gulati, 2018). Serebral, beyinle alakalı demek olup; palsy ise kasları kullanmada zayıflık veya problem anlamına gelmektedir. SP, beyin anormal gelişimi veya kişinin kaslarını kontrol etme yeteneğini etkileyen beyin hasarından kaynaklanır (Morgan, 2018). Doğum öncesi, doğum sırasında veya doğum sonrası dönemde meydana gelen belirli problemlere bağlı olarak gelişen SP’de, motor defisitlere çoğunlukla davranış bozuklukları, duyu-algı problemleri, iletişim problemleri, becerilerde gerilik, epilepsi ve kas iskelet sistemi sorunları eşlik eder (Michael- Asalu vd., 2019).

2.2. Epidemiyoloji

SP’nin görülme sıklığının gelişmiş toplumlarda her 1000 canlı doğumda 1 ile 3 oranında olduğu düşünülmektedir (Jones vd., 2007). Bu oran teknolojik gelişmelere ve erken doğmuş bebek ölümlerinin azalmasına rağmen uzun süredir sabit kalmıştır. Türkiye popülasyonunda bu oran 1000 canlı doğumda 4,4 olarak tespit edilmiştir. SP prevalansı, Türkiye’de diğer dünya ülkeleriyle paralel bir yaygınlık göstermekte olup çoğunlukla erken doğuma bağlı sebepler öne çıkmıştır. Ayrıca akraba evliliği, gebelikte geçirilen hastalıklar, beslenmenin yetersizliği ve uygun olmayan koşullardaki doğum şartları da ülkemizdeki görülme sıklığının temel sebepleri olarak belirtilmiştir (Serdaroğlu vd., 2006)

2.3. Etiyoloji ve Risk Faktörleri

SP ile ilgili birçok risk faktörü tanımlanmış olmakla beraber bunlar doğum öncesi, doğum sırasında ve doğum sonrası olacak şekilde sınıflandırılır. SP, bir veya daha fazla etiyojiden kaynaklanabilir ve vakaların çoğunda gerçek nedeni belirlemek zordur. Erken doğum, düşük doğum ağırlığı, çoğul gebelik ve gebelikte geçirilen

enfeksiyonlar SP ile ilişkili en yüksek risk faktörleri olarak sıralanmıştır (O’Callaghan vd., 2011).

SP ile ilişkilendirilmiş diğer risk faktörleri arasında yenidoğanda solunum sıkıntısı, yenidoğan enfeksiyonları, mekonyum aspirasyonu, aletli veya acil sezaryen, yenidoğan nöbetleri, hipoglisemi ve doğum asfiksisi bulunmaktadır (Michael, 2019). (Tablo2.1). Anne yaşının 20’nin altında veya 34’ün üstünde olması, annenin sosyodemografik özellikleri, annenin düşük eğitimi, çok sayıda gebelik ve geçirilmiş intrauterin fetal ölüm öyküsü de SP için belirtilmiş risk faktörleri arasındadır (Jacobsson & Hagberg, 2004).

Tablo 2.1. Serebral Palsi İçin Risk Faktörleri

• Hipoksi • Genetik bozukluklar • Çoğul gebelik • Rahim içi enfeksiyonlar • Pıhtılaşma problemleri • Annede yüksek ateş • Toksinlere maruz kalma • Intrauterin gelişme geriliği • Metabolik bozukluklar	• Asfiksi • Erken doğum (32 haftadan küçük) • Kan uyumsuzluğu • Enfeksiyon • Anormal fetal tablo • Plasental abrupsiyon, plasenta previa • Zor doğum	• Asfiksi • Menenjit • Kafa travması • Doğum sonrası 48 saat içinde nöbet geçirme • Serebral enfarktüs • Hiperbilirubinemi • Respiratuar distres • İntraventriküler kanama • Periventriküler lökomalazi (PVVL) • Sepsis
---	--	---

2.4. Serebral Palsinin Sınıflandırılması

SP için çeşitli sınıflandırma önerileri geliştirilmiş olmakla birlikte, en sık kullanılanlar Ingram (1955), Hagberg (1976) ve SCPE (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe)’nin klinik sınıflandırmalarıdır. Ingram yapmış olduğu sınıflandırmada nörolojik sendromun tipinin ve yerinin yanı sıra semptomların ciddiyetinin kapsamlı bir tanımını sağlar. Hagberg’e göre spastik, ekstrapiramidal (diskinetik) ve ataksik olarak sınıflandırılır. Doğumsal SP sınıflandırmasını standardize etmeyi amaçlayan SCPE ise, hastaları üç ana gruba ayırarak spastik (tek veya çift taraflı spastik), diskinetik (koreatotik, distonik) veya ataksik olarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmalara ek olarak SP’ye eşlik eden zihinsel, fiziksel veya fizyolojik problemler arasında; bilişsel problemler, konuşma, işitme ve görme bozuklukları, davranış sorunları ve ikincil kas iskelet sistemi anormallikleri (kalçada çıkık,

kontraktür vb.) ve epilepsi yer alır. SCPE'ye göre klinikte SP'nin yaygın olarak kullanıldığı sınıflandırma sistemi; spastik (tek taraflı veya çift taraflı), diskinetik (distonik veya korea-atetoid), ataksik ve mikst tip şeklindedir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2. Ingram (1955), Hagberg (1976) ve SCPE Verilerine Göre SP'nin Klinik Sınıflandırmaları

Tip	Karakteristik Özellikler
Ingram'ın Sınıflandırması	
Dipleji	Spastik parezi hem alt hem üst ekstremitelerde olup alt ekstremitede spastisitesi daha baskındır
Hemipleji	Üst veya alt ekstremitelerden birinin daha baskın olduğu vücudun tek tarafının tutulum göstermesi
Bilateral Hemipleji (Tetrapleji)	Üst ekstremitede tutulumunun daha baskın olduğu dört ekstremitenin birden etkilendiği en şiddetli formudur
Ataksi	Vücudun bir tarafında ya da iki taraflı tutulumun görüldüğü el göz koordinasyon bozukluğu, fiziksel aktivite kısıtlılığı mevcuttur
Diskinezi	Titreme veya sık kas tonusu değişiklikleriyle kendini gösteren distonik, atetoid, koreik SP tipidir
Mikst Tip	Çeşitli kombinasyonlarla yukarıdaki özellikleri gösteren SP formudur
Hagberg'in Sınıflandırması	
Spastik Sendromlar	Belirli bir aktiviteyi kontrol eden santral sinir sistemi ve yollarının hasarına bağlı olarak gelişen; monoparezi, hemiparezi, tetraparezi ve spastik dipleji formlarından oluşur
Extrapiramidal (Diskinetik) Sendromlar	Subkortikal yapıların hasarına bağlı olarak gelişen; genel kas sertliği ile karakterize istemsiz hareketlerin görüldüğü tip
Ataksi	Serebellum hasarına bağlı olarak gelişen; hipotansiyon, titreme ve motor koordinasyon bozuklukları ile karakterize formudur
SCPE Sınıflandırması	
Spastik Tip	Gelişmiş kassal gerginlik, hiperrefleksi ve patolojik reflekslerle karakterize tek taraflı veya iki taraflı SP diye adlandırılan formudur
Diskinetik Tip	İstemsiz, kontrolsüz, tekrarlayan, sıklıkla ve zamanla değişen kas gerginliği ile karakterize hipotonik, hipertonic, hiperkinetik ve distonik diye adlandırılan formudur

Tablo 3.2. (devamı) Ingram (1955), Hagberg (1976) ve SCPE Verilerine Göre SP'nin Klinik Sınıflandırmaları

Ataksik Tip	Motor koordinasyonda yetersizlik, hareketlerde kuvvetsizlik ve titreme ile karakterize azalmış kas gerginliği olan formudur
Mikst Tip	Spastik ve diskinetik serebral palsinin bir veya birkaç komponentinin bir arada görüldüğü tiptir

2.4.1. Spastik Tip

Spastisite, kasların hızlı gerilmeye aşırı reaksiyon gösterdiği klinik bir olgudur (Engsberg & Olree, 1996). Spastik SP, üst motor nöron bölgesindeki problemlere bağlı olarak, beynin kortikospinal yollarında oluşan bozukluklara bağlı olarak gelişir. Spastik SP, tüm vakaların %70 ile %80'ini oluşturmakla birlikte bu grubun yaklaşık %30'unda da bilişsel bozukluklar görülmektedir (Jones vd., 2007). Kas tonusundaki belirgin artış, üst motor nöron belirtileri, kas zayıflığı, hiperrefleksi, klonus ve kalıcı primitif refleksler en sık görülen belirtilerdir. Spastik serebral palsili olgularda en sık görülen ekstremitte tutulumları diparezi (%35- %45), hemiparezi (%25- %35), kuadriparezi (%10- %15), az sıklıkla görülmekle beraber triparezi ve monoparezidir (Sankar, 2005).

Diparezi: Hem üst hem alt ekstremitede tutulum olup; alt ekstremitelerdeki tutulum daha baskındır. Spastik dipleji erken doğum ve düşük doğum ağırlığı ile ilişkili olup; en sık görülen nedeni iskemik beyin hasarıdır. Hafif tutulum gösteren vakalarda parmak ucu yürüme gözlenirken; daha şiddetli tutulum gösteren vakalarda dizlerde, kalçalarda ve daha az miktarda dirseklerde fleksiyon postürü gözlemlenir. Bu durumda alt ekstremitelerde eklem sertliği belirgin olup makaslama yürüyüşü yaygın olarak görülür. Epilepsi, nistagmus, şaşılık, körlük, denge ve koordinasyon problemleri de yaygın olarak eşlik eder.

Hemiparezi: Sağ veya sol vücut yarısının tümünde tutulumunun olmasıdır. Genelde üst ekstremitte alt ekstremiteye oranla daha şiddetli tutulum gösterir. İstemli hareketler bozulur. Elde baş parmağın avuç içinde palmar kavrama pozisyonu, el bileği ekstansiyonu ve ön kolun supinasyonunda yetersizlik en şiddetli görülen üst ekstremitte

problemleridir. Dirsek ve el bileğinde fleksiyon, dizlerde hiperekstansiyon ve ayak bileğinde plantar fleksiyon duruşuna hemiparetik postür adı verilir. Etkilenen ekstremitelerde yaygın duyuşsal anormallikler, steregnosis, iki nokta ayırımı ve pozisyon hissi bozuklukları sıklıkla görülen belirtilerdir.

Kuadriparezi: Tüm ekstremitelerin aynı şiddette tutulum gösterdiği form olup; üst ekstremitte tutulumu alt ekstremitelere göre daha şiddetlidir. İstemli hareketler oldukça kısıtlıdır. Ekstremitelerde belirgin vazomotor değışiklikler görülür. Yutma güçlüğü, gıdaların tekrarlayan aspirasyonu ve pseudobulbar lezyonlar en sık görülen belirtilerdir.

Triparezi: Üç ayrı ekstremitede tutulumun olduğu form olup; çoğunlukla bilateral olarak alt ekstremitte ve tek üst ekstremitede spastisitenin görülmesidir. Makaslama yürüyüşü, parmak ucunda yürüme ve el fonksiyonlarında yetersizlik en sık görülen belirtilerdir.

Monoparezi: Tek ekstremitede tutulumun olduğu ve genelde hafif şiddette görülen formudur. Tutulum gösteren çoğunlukla tek üst ekstremitte olmaktadır (Michael-Asalu vd., 2019).

2007'de SCPE'nin SP'nin tanımlanması ve sınıflandırılması amacıyla yayımladığı makale verilerine göre; spastik serebral palsy olgularının unilateral ve bilateral diye adlandırılmasının daha kolay anlaşılacağı düşünülmüştür. Unilateral Spastik SP'de (monoparezi, hemiparezi), vücudun bir yarısında tutulum görülmektedir. Tutulum şiddetine bağlı olarak farklı seviyelerde fonksiyonel problemler görülmektedir. Tek taraflı tutulumla bağlı olarak asimetrik duruş problemleri ve bimanuel aktivitelerde yetersizlik görülmektedir. Bilateral Spastik SP'de vücudun her iki yarısında tutulum (diparezi, triparezi, kuadriparezi) görülür. Genellikle alt ekstremitelerde spastisite şiddeti üst ekstremitelere göre daha fazla olup; postüral kaslarda ve gövde kaslarında zayıflık ve koordinasyonda problemler en yaygın görülen bulgulardır (Cans vd., 2007).

2.4.2. Ataksik Tip

Serebellum hasarına bağlı olarak gelişen bu tipte hipotoni, denge problemleri, tremor, sallanma ve patlayıcı tarzda konuşma en belirgin görülen semptomlardır. Yürümede adım genişliğinin büyük olması, sallanma ve dengesiz yürüme tipik ataksik yürüme paterni olup teşhis genellikle yürümeyle birlikte konulur (İlhanlı vd., 2022).

2.4.3. Diskinetik Tip

Spastik SP'den sonra en sık karşılaşılan SP tipidir. Diskinetik SP'li hastalarda genellikle aynı anda birden fazla istemsiz hareket ortaya çıkmakta olup; ekstremiteler hareket veya duygu durumuna göre kasılma reaksiyonu gösterir. Tipik olarak bazal ganglionlar veya talamusta ya da her ikisinde meydana gelen ilerleyici olmayan lezyonlar nedeniyle gelişir ve kas tonusu regülasyonu veya hareket koordinasyonu ile ilişkili anormal postür veya hareketlerle kendini gösterir. Distoni ve koreoatetoz en sık görülen hareket bozukluğu tipleridir. Tek tek ya da birlikte de görülüp tutulum şiddetinin seyrini değiştirirler. Her iki hareket bozukluğunun patofizyolojisi tam olarak bilinmemekle beraber en güçlü hipotezler; bazal ganglion yolları arasındaki direkt veya dolaylı yollarda oluşan dengesizlik, rahatsız edici duyuşal işleme ve bozulmuş plastisiteyi işaret etmektedir (Monbaliu vd., 2017). Distonide duygu durumu, stres, bilişsel davranışlar, ağrı ve ekstremitelerdeki kasılmalar uyaranlarla aktifleşir ve uyku durumunda gevşerler. Koreoateotid tipte ise; kaslar hızlı, düzensiz ve yüksek amplitüdlü biçimde kasılırlar. Ekstremitelerde kıvrılma şeklinde hareketler görülür. Yüz kasları, proksimal ekstremiteler ve parmaklar en sık etkilenen kısımlardır (Gulati & Sondhi, 2018).

2.4.4. Mikst Tip

Spastik ve diskinetik serebral palsinin bir veya birkaç komponentinin bir arada görüldüğü tiptir. Spastisiteye ek olarak atetoid hareketlerin eklenmesiyle birlikte denge koordinasyon ve ekstremitelerde fonksiyonel tutulum mevcuttur (Alenzy, 2019).

2.5. Serebral Palside Motor Problemler

Serebral palsili çocuklarda merkezi sinir sistemini etkileyen herhangi bir bozukluk veya travmaya bağlı olarak gelişen kalıcı ama ilerleyici olmayan birçok problem meydana gelir (Kerem vd., 2014). Bu problemlerin başında kas iskelet sistemi bozuklukları (spastisite/ hipotoni), hareket ve postüral bozukluklar, denge problemleri, koordinasyonda yetersizlik, kaba motor hareketlerde güçlük (yürüme vb.) ve ince motor becerilerde güçlük (yazı yazma vb.) gelmektedir (Rosenbaum, 1997). Serebral palsideki lezyonlar beyinde ilerleyici olmamasına rağmen kas iskelet sistemi

üzerindeki etkileri nedeniyle kas tonusu problemleri, kas zayıflığı, postüral kontrol zayıflığı, denge ve koordinasyonda güçlüğü sebep olmaktadır. Bu problemler de ikincil sebepler olarak eklem hareket açıklığının azalmasına, kontraktür ve deformitelere sebep olmaktadır (Gulati, 2018). Zamanla gelişen kompensasyonlar sebebiyle ek olarak fiziksel, davranışsal, algısal ve duyuşsal problemler ortaya çıkar ve çocukların günlük yaşam aktivitelerinde ve öz bakım becerilerinde kısıtlılığa sebep olur (Jones, 2007).

2.5.1. Spastisite

Spastisite, kas tonusunun (tonik germe refleksi) hıza bağlı olarak artması ile karakterize bir motor bozukluk olup; germe reflekslerinin çok fazla uyarılması sonucu tendon cevaplarında da artış görülen bir üst motor nöron bulgusudur (Trompetto vd., 2014). Beyindeki herhangi bir patoloji veya travmaya bağlı olarak prefrontal korteks, bazal ganglionlar ve serebellum gibi inhibisyon ve regülasyon merkezleri etkilenmektedir. Buna bağlı olarak kaslarda gerim refleksleri ve kas tonusu artmaktadır. Spastisitenin, SP'li bireylerde zayıf kaba motor fonksiyonlara sebep olduğu düşünülse de yapılan araştırmalarda kas güçsüzlüğünün spastisiteye oranla daha fazla probleme sebep olduğu belirtilmiştir (Kim vd., 2003).

Spastisite, SP'li bireylerde en sık görülen patolojik bulgu olup gelişen kas kontraktürlerinin ana sebebidir. Hıza duyarlı kas gerilimine bağlı abartılmış yanıt olarak görülen spastisite; pasif harekete karşı da artmış şekliyle aşıl klonusu, babinski belirtisi ve artmış derin tendon refleksi şeklinde de görülmektedir (Trompetto vd., 2014).

2.5.2. Kas Zayıflığı

Serebral palside üst motor nöron sendromlarına bağlı olarak motor aktivitelerde zayıflık görülmektedir. Motor aktivitelerdeki zayıflığa bağlı olarak kaslarda kuvvet kaybı, el becerileri ve fonksiyonlarında azalma, dengede zayıflık ve fonksiyonel aktivitelerde çabuk yorulma gibi belirtiler görülmektedir (Rosenbaum, 2003). Kas zayıflığına sebep olan etkenler arasında kassal problemler ve nörolojik problemler bulunmaktadır. Kassal problemlerin başında tonus artışına bağlı olarak aktivite sırasında kasın gevşeyememesi ve zayıf kalması gelmektedir (Lee, 2016). Kısılmış kaslara bağlı olarak gelişen kontraktürler de kas zayıflığına neden

olmaktadır. Nörolojik problemler ise; azalmış motor nöron aktivitesi, nöral bağlantı oluşumundaki problemler ve resiprokal inhibisyonundaki problemler olarak sıralanmaktadır. Üst motor nöron problemlerine bağlı olarak motor ünitelerinin aktivasyonunun yetersizliği, SP'li olgularda kuvvet üretiminde yetersizliğe sebep olmaktadır (Toner, 1998).

2.5.3. Kontraktürler ve Deformiteler

Herhangi bir eklem, eklem hareket açıklığının normal sınırına ulaşamaması ve pasif eklem hareketinde fazla direnç göstermesi kontraktür şeklinde tanımlanmaktadır (Mathewson, 2015). SP'de spastisiteye bağlı olarak kaslarda normal eklem hareket açıklığı kısıtlanmakta, kaslar kısalmakta ve kaslarda sıklıkla kontraktürler gelişmektedir. Kontraktürler; kas zayıflığına, kas tonusu artışına, dengenin bozulmasına ve selektif motor kontrol kaybına sebep olmaktadır (Berker, 2008).

Kontraktürler kas zayıflığı ve spastisite durumunda artan yaşla birlikte kemiklerde deformasyonlara sebep olmaktadır. Alt ekstremitelerdeki kontraktürler denge ve yürüme fonksiyonlarında gerilemeye sebep olurken; ciddi kontraktürler kalça çıkığı veya makaslama yürüyüşü, bükük diz yürüyüşü, ekin yürüyüşü problemlere yol açmaktadır (Gage, 2009).

2.5.4. Ayak- Ayak Bileği Problemleri

Ayak- ayak bileği yapısı; dik durma pozisyonunda vücut ağırlığını taşımak için gerekli vücut stabilizasyonunu sağlayan kompleks bir yapıdır. Ayak bileği, alt ekstremiteden aldığı kuvvetleri ayağa; yerden gelen tepki kuvvetlerini de üst eklemlere iletmektedir. Ayak- ayak bileği yapısının vücudun ağırlığını taşımak ve yürüyüşün itme fazında yerde sabit olan ayak üzerinde vücudu ileri doğru ilerletmek gibi temel iki görevi vardır (Gülçimen, 2008).

Ayak problemleri, fetüsün anne karnındaki; uterus içi pozisyonu, ikiz ya da yüksek doğum ağırlığı, sıkışık pozisyon, alt ekstremitelere veya kalçaya ait idiyopatik gelişim gerilikleri veya pozisyonel problemler nedeniyle gelişebilir. Yeni doğanda, kemik ve eklem temasları tam gelişmediğinden, bütünlüğü yumuşak doku sağlamaktadır. Bebek ayağı çok yumuşak olup; ayaklara anormal ağırlık aktarımına bağlı olarak deformite gelişebilmektedir. Ayak problemlerine en sık neonatal dönem

ile okul öncesi dönem arasında rastlanır; ancak problemlerin fark edilmesi, genellikle ilkökul dönemini bulur. Çocukluk çağında ayağın gelişimini etkileyen faktörler arasında aile hikayesi, yaş, cinsiyet, dominant taraf, ayakkabı tercihi, eklem laksitesi, vücut ağırlığı, ortopedik bozukluklar ve kas kuvvet dengesizliği gelmektedir (Bek, 2010). Çocuk ayak yapısı, fonksiyonu ve yük dağılımı, yaş ile birlikte fizyolojik matürasyonunu tamamlar. Ayak arkının gelişimi ayakta durma döneminde başlar ve yürüme ile devam eder. Yaşın ilerlemesine bağlı olarak yürüme ile birlikte ayakta yapısal değişiklikler oluşur ve ayakta kendine özgü bir plantar yüklenme paterni gelişir (Bosch, 2010).

Ayak tabanında ve parmaklarda çok sayıda duyu reseptörü bulunmaktadır. Bu reseptörler aracılığıyla ayak tabanı, ayakta durma ve yürüme fonksiyonları sırasında duyuusal geribildirim sağlayarak stabilizasyon, postüral kontrol ve dengenin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır (Kennedy, 2002). Ayak yapısındaki arkların hareketi ve stabilizasyonu intrinsik ve ekstrinsik kaslar aracılığı ile sağlanmaktadır. Ayak stabilizasyon sistemi, aktif, pasif ve nöral sistemler olmak üzere ayrılırlar ve ayağın değişen esneklik ve pozisyonunda stabilitesini korumaya çalışırlar (Hertel, 2015).

2.5.5. Serebral Palside Görülen Ayak- Ayak Bileği Problemleri

Serebral palsili çocuklarda kas tonusundaki dengesizlikler, motor kontrolün bozulması, vazomotor değişiklikler ve duyuusal problemler ayak ve ayak bileği biyomekaniğinde ve fonksiyonunda çeşitli bozukluklara yol açar. SP'li çocuklarda ayak ve ayak bileğine bağlı problemlerin görülme sıklığı %92'dir (Şenaran, 2018). Spastik kas ve kas grubu, antagonistindeki kas veya kas grubuna göre daha baskın olduğu için eklem deformitelerine sebep olmaktadır. Kas tonusunun şiddetine bağlı olarak eklemlerin hareket açıklığı giderek azalmakta; deformite ve kontraktür gibi şekil bozuklukları ortaya çıkmaktadır. SP'li olgularda bir veya birden fazla probleme bağlı olarak gelişen kas ve eklemlerle ilgili problemler, ayak-ayak bileği kompleksinde değişikliklere neden olup; bu değişiklikler ikincil olarak denge, yürüyüş ve postüral stabilitenin olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır (Logan, 1995, Gülçimen, 2008).

Ayak deformitelerinin sınıflandırması; ayak bileğinin pozisyonuna göre ekinus-kalkaneus, arka ayak duruşuna göre varus-valgus, orta ayak pozisyonuna göre

kavus-planus ve ön ayak duruşuna göre abdüksiyon-adduksiyon şeklinde yapılır. Bu deformiteler tek tek olduğu gibi kombinasyon şeklinde de görülebilir. En sık karşılaşılan deformiteler ayak bileğinde ekin, pes planovalgus ve pes ekinovarustur (Armand vd., 2016)

Ekin Deformitesi: Ayak bileğinin plantar fleksiyonunu sağlayan gastroknemius ve soleus kaslarının spastisitesine karşın antagonistinde bulunan tibialis anterior kasının zayıflığına bağlı olarak gelişen ve ayak bileğinin 90 derece ve üstündeki pasif dorsifleksiyona gelmesini engelleyen yaygın bir deformite şeklindedir.

Pes Ekinovarus: Ayak bileğinde ekin ve arka ayakta varus deformitelerinin birlikte görüldüğü, serebral palsili çocuklarda sıklıkla ortaya çıkan ayak ve ayak bileği deformitesidir. Arka ayakta ekin ve inversiyon, orta ayakta kavus, ön ayakta adduksiyon ve supinasyonla birlikte gelişen bir dizi yumuşak doku dengesizliğidir. Genellikle tibialis posterior kasının spastisitesine bağlı olarak gelişmekle birlikte tibialis anterior kasının aşırı aktivasyonu da bu deformiteye sebep olmaktadır (Krzak vd., 2015).

Pes Planovalgus: Arka ayakta valgus, orta ayakta pronasyon, ön ayakta abdüksiyon ve supinasyonla birlikte görülen ayak deformitesidir. Ayak bileğindeki hareketliliğin azalmasına bağlı olarak orta ayakta kompensasyonla artmış hareketlilik gözlenir. Ayağın lateral kısmındaki yumuşak dokular medial kısımdakilere göre daha kısa hale gelir ve bu durum ayağın stabilitesini bozar (Armand vd., 2016; Kedem & Scher, 2015)

SP'li çocuklarda ayak ayak bileğine bağlı olarak gelişen deformiteler motor fonksiyon kaybına sebep olan en önemli muskuloskeletal problemlerdendir. Ayak yapısındaki değişiklikler yaştan artması ile beraber ilerler ve yürüme fazlarında düzensiz yüklenme paternine ve kalıcı bozuk ayak postürüne sebep olur. Ayak ve ayak bileğindeki deformiteler ile plantar basınç dağılımı problemleri daha üst eklemlerde kompensasyonlara, postürün bozulmasına, yürüyüş ve denge problemlerine neden olmaktadır (Armand vd., 2016).

2.6. Serebral Palside Denge Problemleri

Denge, duyuşal, motor ve biyomekanik işlevlerden oluşan koordineli aktivitelerin toplamıdır. Denge için; vestibüler, görsel ve proprioseptif sistemlerden gelen geribildirimler gerekli şekilde işlenir, postüral kontrol düzenlemesi yapılır ve

kaslarda uygun bir cevap oluşturulur. Vestibüler, görsel, serebellum verileri ve somatosensöriyel sistemlerden gelen geribildirimler üzerine kortikal seviyede bir cevap oluşturulur ve dengeli hareket aktive edilir (Pollock, 2000).

Denge ve postüral kontrolün, statik duruşta ve yürüme, koşma, zıplama gibi aktivitelerde sağlanabilmesi için sağlıklı bir motor koordinasyona gerek vardır. Serebral palsinin temel problemlerinden olan spastisite, kassal koordinasyon sorunları ve fonksiyonel yetersizlikler, duyuusal ve algısal işlev bozuklukları ile proprioseptif yetersizliğe ek olarak gelişen kas kuvvet eksikliği, kontraktürler ve deformiteler sonucu bozulmuş denge paternleri ortaya çıkar. SP'li olgularda hem statik denge hem dinamik denge problemleri sıkça görülmektedir (Dewar vd., 2015; Liao & Hwang, 2003; Pollock, 2000; Tekin vd., 2018)

Serebral palsili bireylerde merkezi sinir sistemine bağlı olarak gelişen problemler, dengeyi ve postüral kontrol mekanizmalarının doğru şekilde çalışmasını engellemektedir. Buna bağlı olarak kaslarda tonus değişiklikleri, anormal koordinasyon paternleri ve resiprokal inervasyon yetersizliği ortaya çıkmaktadır (Dewar vd., 2015) Kas kuvvet zayıflığı, spastisite, selektif motor kontrol becerilerinde yetersizlik, duyu-algı-motor problemleri, kontraktür ve deformitelerin varlığı SP'li bireylerde dengenin ve postüral kontrolün sağlanmasını engellemektedir. Bu durum SP'li çocukların hem kaba motor fonksiyonlarını hem de günlük yaşam aktivitelerini önemli ölçüde kısıtlamaktadır (Woollacott, 2005., Dewar, 2015).

2.7. Serebral Palside Yürüyüş Problemleri

Normal yürüyüşün sağlanması için kas iskelet sisteminin bütünlüğü, kassal koordinasyon, denge ve nörolojik kontrolün olması gerekir (Armand vd., 2016). SP'li çocuklarda bu parametrelerin herhangi birinde veya birden fazlasında oluşan problemlere bağlı olarak yürüme fonksiyonu etkilenir. Özellikle fonksiyonel etkileneimin daha az olduğu hemiplejik veya diplejik çocuklarda gerek motor fonksiyon becerilerinde gerek günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız olmak; bağımsız ve doğru paternde kazanılan yürüyüşle ilişkilidir. SP'li çocuklarda yürüme problemlerine sebep olan durumların başında merkezi sinir sistemi hasarına bağlı olarak gelişen spastisite, hipotoni, kas kuvvet ve kontrolünde yetersizlik ve duyu algı bozuklukları gelmektedir. Bu bozuklukların yetersiz tedavisi sonucunda kas kontraktürleri, kemik ve eklemlerdeki yapısal ve dizilimle ilgili problemler ile bunlara bağlı olarak vücudun

diğer bölgelerinde gelişen kompensatuar problemler görülmektedir. SP’li çocuklardaki yürüme bozuklukları sagittal düzlem, transvers düzlem ve koronal düzlemdeki bozukluklar şeklinde sınıflandırılır (Armand vd., 2016; Davids & Bagley, 2014; Erdal & İnan, 2018)

2.7.1. Sagittal Düzlemdeki Yürüyüş Bozuklukları

SP’li bireylerde sagittal düzlemdeki bozukluklar gözlemsel analizle daha kolay ayırt edilmekte olup; parmak ucunda yürüme, bükük diz yürüyüşü ve sert diz yürüyüşü diye sınıflandırılmaktadır.

2.7.1.1. Parmak Ucunda Yürüme

Parmak ucunda yürüme esnasında topuk vuruşu yapılmaz ve parmaklar tamamen yerle temas halindedir. Bu duruş şekline ekin pozisyonu da denmektedir. Parmak ucu yürümede dizler ve kalçada ikincil bir problem görülmüyorsa buna sadece parmak ucu yürüme denir. Gastrocnemius spastisitesi ve aşıl tendonu kontraktürü en sık görülme nedenidir. Bu yürüme şekline ikincil olarak dizler veya kalçaların hiperekstansiyonu da eşlik edebilir. Parmak ucu yürümede ekin pozisyonuna dizde veya kalçada fleksiyonda bir basma şekli eşlik ediyorsa, bu yürüyüşe “sıçrayarak yürüyüş” adı verilir (Erdal & İnan, 2018)

2.7.1.2. Bükük Diz Yürüyüşü (Crouch Gait)

Ayak bileği plantar fleksiyon gücündeki azalmaya bağlı olarak ayağın tüm basışları düz taban (pes planovalgus, pes planus) ya da topuk teması (pes kalkaneus) şeklindedir. Yürüme sırasındaki ayak bileği plantar fleksiyonu zayıflığı ile birlikte seyreden diz ekstansiyon fonksiyonunun zayıflığı sebebiyle; büyümeye bağlı olarak artan yüklerle birlikte diz ekstansiyonunda azalmaya bağlı olarak bükük diz yürüyüşü görülür. Bükük diz yürüyüşünde birincil problemler olarak kaslarda güçsüzlük (ayak bileğinde plantar fleksiyon, diz ekstansiyonu), ikincil problemler olarak ise diz fleksör gurubu kaslarının spastisitesine bağlı gelişen eklem kontraktürleri (diz fleksiyon kontraktürü) ve kemiksel dizilim problemleri (pes planovalgus) görülmektedir. Bu problemlere bağlı olarak bozulan postürü dengelemek ve dizlere binen yükü azaltmak

için kalçada artmış anterior pelvik tilt, artmış kalça fleksiyonu ve gövdenin öne eğilmesi ile dengeli yürüyüş sağlanmaya çalışılmaktadır (Erdal & İnan, 2018).

2.7.1.3. Sert Diz (Stiff Knee) Yürüyüşü

Bu yürüme şeklinde salınım fazı sırasındaki tepe diz fleksiyon açısında azalma veya gecikmeye bağlı olarak ayak yerden kaldırılamaz. Kalça ve diz fleksiyonunu sağlayan kaslardaki güçsüzlük veya rektus femoris spastisitesine bağlı olarak diz fleksiyonu yapılamaz ve yürüme hızı yavaşlar.

2.7.2. Transvers Düzlemdeki Yürüyüş Bozuklukları

Transvers düzlem bozuklukları genelde kalça, diz veya ayak bileğini ayrı ayrı ya da bütün olarak etkileyen rotasyonlardan oluşan patolojik yürümeleri içerir. Transvers düzlemdeki internal veya eksternal rotasyonel problemler genellikle ayak, ayak bileği, diz veya kalçadaki spastisite ile ilgili olarak görülmektedir. İkincil olarak ise kemiklerdeki rotasyonel deformiteler (tibial torsiyon, artmış femoral anteversiyon) veya alt ekstremitte kemik yapılarındaki dizilim bozuklukları (pes kalkaneovarus, metatarsus adduktus) transvers düzlemdeki yürüme bozukluklarına sebep olmaktadır (Erdal & İnan, 2018; Şenaran, 2018).

2.7.3. Koronal Düzlemdeki Yürüyüş Bozuklukları

Koronal düzlemdeki yürüme bozukluklarının çoğu, sagittal veya transvers düzlemdeki bozuklukların koronal plandaki izdüşümleri veya ikincil sebeplere bağlı olarak gelişen alt ekstremitelerdeki kemiksel dizilim hataları sebebiyle ortaya çıkan yürüme bozukluklarıdır. Kalça adduktorlerindeki spastisite veya kontraktürler sebebiyle gelişen makaslayarak yürüme şekli de bir koronal düzlem bozukluğu olup; kalçada artmış anteversiyon ve artmış fleksiyon şeklinde kendini gösterebilmektedir (Erdal, 2018).

2.8. Serebral Palside Plantar Basınç Dağılımı Değişiklikleri

Normal ayak vücut ağırlığının yere aktarılmasını, ayaktaki plantar dokulara ilettiği yüklenme ile gerçekleştirir. Yüklenme miktarı arttıkça ayaktaki plantar basınçlar artar, yüklenme azaldıkça plantar basınç dağılımı düzensiz ve yetersiz olur. Spastik serebral palsili bireylerde ayağın yetersiz mekanik fonksiyonu, spastisite, kas

imbalansı, kas kuvvet yetersizliği ve denge problemleri çeşitli postüral problemlere yol açar (Cerrahoglu, 2020.; Mickle vd., 2011). Bu problemlere bağlı olarak gelişen ayak yapısındaki değişiklikler ve deformateler ilerleyen yaşla birlikte artar, ayakta duruş ve yürüyüşte ayak postüründeki değişiklikler ve bozulmuş yüklenme paterni kalıcı hale gelir (Elnaggar vd., 2019.) Bu durum plantar basınç dağılımı değişikliklerine sebep olur. Statik ayakta durma pozisyonunda, vücudun ağırlığının plantar temas alanındaki dağılımı farklı olup; postüral ve yapısal değişkenlere bağlıdır. Yürüme pozisyonunda ise; plantar basınç dağılımı, ayaktaki statik duruştaki basınç dağılımına göre daha fazla olup; yürümede parmak kalkışı sırasında, ön ayak yerle temasta ve vücudu öne doğru iken, plantar basınç dağılımı metatarslarda yoğunlaşır (Bosch, 2010).

SP'li çocuklardaki ayak deformateleri ve plantar basınç dağılımı farklılıkları daha üst eklemlerde kompensasyonların oluşmasına, denge ve yürüme problemlerine sebep olmaktadır. Ayak bileğindeki sertlik ve artmış medial longitudinal ark yüksekliği plantar basınçların ön ayak ve topukta yoğunlaşmasına sebep olmaktadır. Düşük ve esnek medial longitudinal ark ise plantar basınçların ayak tabanında daha fazla dağılıp orta ayağın daha fazla yük taşımasına sebep olmaktadır (Armand vd., 2016; McKeon vd., 2015). Plantar basınç dağılımı analizinin SP'de kullanımı, plantar yüklenmenin normal mi patolojik mi olduğunu ve patolojinin şekli, şiddeti ve zaman içerisindeki değişimini belirlemeyi ve duruma uygun cerrahi ya da konservatif tedaviye karar vermeyi sağlar (Cerrahoglu, 2020).

2.9. Kısa Ayak Egzersizi

Normal bir ayak yapısının temel işlevleri; vücut ağırlığını desteklemek, yürüyüş sırasında vücut ağırlığını alarak şok emilimi sağlamak ve yürüyüşün fazlarına itme yoluyla katılım sağlamaktır (McKeon vd., 2015). Normal ayak vücut ağırlığını üç temel destek noktasından taşır; bunlar birinci metatars başı, beşinci metatars başı ve kalkaneusun ortasıdır. Ayaktaki arkların doğru ve sağlıklı dizilimi ayağın esnekliğini ve yüklere direncini doğru şekilde kullanmasını sağlar. Ayağın doğru fonksiyonundan sorumlu olan yapılardan longitudinal ve transvers arkların, ayağın pozisyonunu koruyan bağların, eklem kapsülleri ve intrinsik ayak kaslarının herhangi bir problemde ayaktaki plantar yük dağılımı bozulur. Medial longitudinal ark, tibialis posterior ve peroneus longus kasları tarafından desteklenir. Bu kaslar aynı

zamanda transvers arkı da desteklerler. İntrinsik ayak kasları da medial longitudinal arkı desteklemekte önemli göreve sahiptir (Lee vd., 2019; McKeon vd., 2015). Ayakta gelişen herhangi bir mekanik fonksiyon bozukluğuna bağlı olarak diğer vücut kısımlarında da postüral bozukluklar oluşur. Kısa ayak egzersizi, ayak stabilizasyonu ve propriyosepsiyonu geliştirmek ve intrinsik kasları kuvvetlendirilmek için kullanılan bir egzersiz yöntemidir. Bu egzersizde temel üç destek nokta kullanılarak; birinci metatars yere bastırılır, parmaklar fleksiyona gelmeden metatars başı topuğa doğru yaklaştırılmaya çalışılır. Böylece ayağın postürünü iyileştirmek adına medial longitudinal arkın yükseltilmesi ve intrinsik kasların aktive edilmesi sağlanır (Unver vd., 2020). Kısa ayak egzersizinde tibialis anterior, gastroknemius, parmak fleksörleri ve peroneus longus kasları aşırı aktive edilmeden intrinsik ayak kaslarının kasılarak medial longitudinal arkın yükseltilmesi amaçlanır. Son zamanlarda sporcularda, geriatrik rehabilitasyonda ve pes planuslu bireylerde sıkça kullanılan bu egzersiz yönteminin postüral stabilite, denge, koordinasyon, derin duyu algısı ve kas kuvvetinde etkili olduğu bildirilmiştir (Anna vd., 2018; Hutchison, 2018; McKeon vd., 2015).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Türü

6-12 yaş arası spastik diparetik serebral palsi tanısı almış bireylerde kısa ayak egzersizlerinin denge, yürüyüş ve plantar basınç dağılımı üzerine olan etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışma; randomize olmayan kontrollü deneysel çalışma tasarımına sahiptir.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Ocak 2023- Eylül 2023 tarihleri arasında Ankara ili Çankaya ilçesi Aktif Yaşam Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi ve Bilim Ortopedi AŞ'de yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma evrenini, Ankara ili Çankaya ilçesi Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezlerindeki diparetik serebral palsili çocuklar oluşturmaktadır. Çalışmamız Ankara'nın Çankaya ilçesinde hizmet vermekte olan Aktif Yaşam Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezinde tedaviye alınan ve danışmanlık için başvuran; çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun ve çalışmaya gönüllü olan 6-12 yaş arası SP'li 18 bireyin katılımıyla gerçekleşmiştir. Araştırmanın dahil edilme ve dahil edilmeme kriterleri Tablo 3.1'de verilmiştir. Örneklem büyüklüğü güç analizi yöntemiyle belirlenmiş olup; Elnaggar ve arkadaşlarının (2019) yaptığı çalışmada grup 1 ve grup 2 “arka ayak tepe basıncı” değerleri baz alınarak yapılan örneklem analizi sonucuna göre %95 güven sınırı %80 test gücü için hedeflenen örneklem büyüklüğü toplamda en az 16 kişi olacak şekilde tespit edilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Dahil Edilme ve Dahil Edilmeme Kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri:	Dahil Edilmeme Kriterleri:
-Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak -Spastik diparatik serebral palsi tanısı almış olmak -6-12 yaş aralığında olmak -KMFSS'ye göre 1. veya 2. seviyede olmak	-Test ve egzersizlere katılımı engelleyecek kooperasyon kısıtlılığı -Son 3 ay içerisinde botulinum toksin uygulaması yaptırmış olmak -Sistemik bir hastalık veya alt ekstremitelerde ortopedik bozukluk bulunması -Son 6 ay içerisinde alt ekstremita ile ilişkili cerrahi geçirmiş olması -Alt ekstremita kaslarının spastisite şiddetinin MAS'a göre 3 ya da 4 seviyesinde olması

Dahil edilme kriterlerine uygun bireyler gönüllülük esasına bağlı olarak çalışma grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır.

3.4. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmamızın değişkenlerini yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, beden kütle indeksi, dominant taraf, geçirilmiş cerrahi varlığı, statik ve dinamik olmak üzere; plantar temas alanı, ön, orta ve arka ayak maksimum ve ortalama ağırlık oranı, yüklenme yüzdesi, kadans, adım uzunluğu, adım genişliği, ayak açısı, ayak açısı eksen, latero- lateral ve antero- posterior postüral salınım miktarı ve salınım hızı ile dinamik denge düzeyi oluşturmaktadır.

3.5. Araştırma Materyali / Veri Toplama Araçları

Çalışmaya dahil olan bireylerin yaşı, cinsiyeti, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve beden kütle indeksi (BKİ) gibi demografik bilgileri kaydedildi. KMFSS'ye göre 1 veya 2 seviyesinde, MAS ölçeğiyle kas tonusu 0 ile 2 arasında olan bireyler değerlendirmeye alındı. Bireyler gönüllülük esasına göre çalışma grubu ve kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrıldı. Her iki grup 6 haftalık tedavi programına katıldı ve tüm değerlendirmeler tedavi öncesinde ve sonrasında yapıldı. Kontrol grubunda

bulunan SP'li çocuklar haftada 3 gün rutin fizyoterapi programına (nörogelişimsel tedavi, yürüme eğitimi, ağırlık aktarma çalışmaları ve alt ekstremité kuvvetlendirme egzersizleri) devam ettiler. Çalışma grubunda yer alan SP'li çocuklar rutin fizyoterapi programına ek olarak kısa ayak egzersizini yaptılar.

Kısa ayak egzersizinin çocuklarda kolay anlaşılması ve uygulanabilmesi için geliştirilmiş spesifik yöntemle MLA'nın yükseltilmesi sağlanarak ön-arka çizgide ayağı kısaltmaları ve ayak parmaklarını fleksiyona getirmeden birinci metatars başının kalkaneusa doğru yaklaştırılmaları sağlandı. Kazanılan pozisyonun her tekrarda 5 saniye süre ile korunması istendi (Şekil 1). Egzersizin her gün 15 tekrardan oluşan 3 set şeklinde gerçekleştirmeleri sağlandı. Altı haftalık tedavi sürecinin ilk iki haftasında oturma pozisyonunda başlandı, üç ile dördüncü haftada ayakta duruş pozisyonunda ve beş ile altıncı haftalarda tek ayak duruş pozisyonunda kısa ayak egzersiz çalışması tamamlandı (Unver vd., 2020).



Şekil 1. Kısa Ayak Egzersiz Uygulaması

Araştırmada bireylerin demografik bilgiler formu (EK-4), dahil edilme kriterlerinin belirlenmesi için KMFSS (EK-5) ölçeği, kas tonusu düzeyinin belirlenmesi için MAS (EK-6), yürüyüş, plantar basınç dağılımı ve statik denge değerlendirmesi için pedobarografik analiz (Diasu® Pedobarografik Analiz Cihazı) ve dengenin dinamik değerlendirmesi için Y Denge Testi kullanılmıştır (EK-7). Araştırmaya katılan çocukların ebeveynlerinin memnuniyet düzeyini ölçmek için beşli likert sisteminde bir anket kullanılmıştır. Araştırmaya katılan çocukların

ebeveynlerinin genel memnuniyet düzeylerini değerlendirmek için Memnuniyet Görsel Analog Skalası kullanılmıştır (EK-8).

3.5.1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi

Palisano ve arkadaşları tarafından 1997’de SP’li çocukların oturmadan yürümeye kadar gerçekleştirebileceği hareketlere dayalı olarak geliştirilmiş bir ölçektir. Multidisipliner rehabilitasyon ekibinde SP’li çocuğun takibinin yapılabilmesi, sınıflandırılabilmesi ve çalışmaların etkinliğinin gözlemlenmesi amacıyla kolay ve pratik uygulanan bir sistemdir (Palisano vd., 1997). İlk olarak 12 yaş altı SP’li çocukların oturma, yürüme, mobilizasyon ve transfer gibi kaba motor hareketlerdeki bağımsızlıkları ve bunlar için kullandıkları yardımcı cihazlar dikkate alınarak beş seviyeye ayrılmıştır. Motor fonksiyonların yaşa göre farklılığından dolayı; 2yaş altı, 2-4 yaş, 4-6 yaş ve 6-12 yaş olarak yeniden düzenlenmiştir. 2007 yılında 12-15 yaş ve 15-18 yaş aralığı da dahil edilerek, gelişimsel basamaklar dikkate alınarak her yaşa uygun seviyeler ve farklılıklar üzerine tanımlayıcı özellikler genişletilerek güncellenmiştir (Himmelman vd., 2007). Türkçeye çevirisi Kerem Günel ve ark. (2008) tarafından yapılmıştır. Bizim çalışmamızda Türkçe versiyonu kullanılmıştır. Buna göre seviye 1 olan SP’li çocuklar en az etkilenime sahip olup bağımsız yürürken seviye 5 olanlar en şiddetli etkilenime sahip olup tamamen yardıma bağımlıdır (Mutlu vd., 2011).

Tablo 3.2. Kaba Motor Fonksiyonel Sınıflandırma Sistemi

Seviye 1	Bağımsız yürür, ileri motor beceriler limitlidir.
Seviye 2	Yardımcı cihaza bağlı olmadan yürür. Toplum içi yürüme limitlidir.
Seviye 3	Yardımcı cihaza bağlı olarak yürür. Toplum içi yürüme limitlidir.
Seviye 4	Limitasyonları vardır, kendi kendine mobildir. Toplumda taşınır veya tekerlekli sandalye kullanır.
Seviye 5	Yardımcı cihazlara rağmen limitasyonlar şiddetli olup tamamen bağımlıdır.

3.5.2. Modifiye Ashworth Skalası (MAS)

Spastisite şiddetinin ölçülmesinde en çok kullanılan yöntemdir. Belirli kas gruplarının pasif gerilmesiyle, eklem hareket aralığının değerlendirilmesini içerir (Engsberg & Olree, 1996). Başlangıçta 1964'te Ashworth Skalası olarak geliştirilmiştir. Daha sonra Bohannon ve Smith tarafından geliştirilerek ve eklemeler yapılarak Modifiye Ashworth Skalası şeklini almıştır (Bohannon & Smith, 2021). Ölçek, klinikte spastisite şiddetinin hızlı ve kolay şekilde değerlendirilmesini sağlamaktadır. Klinik uygulamalarda ölçümlerin aynı fizyoterapist tarafından tekrarlanması ve deneyimin, güvenilirliği arttırdığı bildirilmiştir (Mutlu vd., 2008). Çalışmamızda gastro-soleus, hamstring ve kalça adduktor kas gruplarının spastisite şiddeti MAS ile değerlendirilmiştir (EK-6).

Tablo 3.3. Modifiye Ashworth Skalası

0:	Tonusta artış yok
1:	ROM sonunda hafif yakalama ve gevşeme ya da hafif tonus artışı
1+:	ROM yarısında minimal dirençle karakterize tonus artışı
2:	ROM'un büyük kısmında belirgin tonus artışı, eklem hareketi rahat
3:	Kas tonusunda belirgin artış, pasif harekette zorluk
4:	Etkilenen kas grubu fleksiyon veya ekstansiyonda rijit

3.5.3. Y Denge Testi

Yıldız denge testi, pediatrik popülasyonda dinamik dengenin değerlendirilmesinde kullanılan pratik, ucuz ve güvenilir yöntemlerden biridir. Evde, okulda, oyunda ve günlük yaşam aktivitelerinde kullanılan, fonksiyonel ve harekete dayalı aktivitelerde dengenin sürdürülmesi hakkında bilgi edinmeyi sağlar (Hertel vd., 2006). Pediatrik ve geriatric popülasyonlar ile serebrovasküler olay veya travmatik beyin yaralanması geçiren bireyler için geliştirilmiştir (Hertel vd., 2006). Yıldız denge testi, tek bacak üzerinde dururken serbest bacağın sekiz yöne maksimum uzanabildiği

mesafeyi ölçen bir denge testidir. Ayaktayken sabit duran bacak, hareketli bacak belirtilen yöne doğru uzanırken ayak bileği, diz ve kalça eklemlerinin kombine hareketleriyle kapalı kinetik zincirde çalışır. Hedeflenen erişim için vücudun kütle merkezi göreceli olarak hareket ettiği için postüral kontrol sistemi zorlanır. Yıldız denge testi, 45 derecelik açılarla uzanan 8 çizgi ile düzenlenen bir sistemdir. Bu çizgilerle anterior, anteromedial, medial, posteromedial, posterior, posterolateral ve lateral yönlerle doğru yönlendirme yapılır. Testin üç yönde yapılması şeklindeki Y denge testinin anterior, posteromedial ve posterolateral yönde yapılmasının daha kolay ve etkili olacağı belirtilmiştir (Öztürk, 2020). Bu çalışmada Y denge testi kullanılmıştır. Y şeklindeki düzeneğin merkezinde duran katılımcılardan tek ayak ile ulaşabildikleri anterior, posteromedial ve posterolateral yönlerde son mesafe ile başlangıç noktası arası santimetre cinsinden ölçülerek kaydedilmiştir (Resim 2). Her bir ölçüm üçer kere tekrarlanmış ve ortalaması alınmıştır. Ölçüm boyunca katılımcılardan dengeyi kaybetmeden durmaları ve maksimum seviyeye uzanmaları istenmiştir. Katılımcıların bacak uzunluğu farklılıklarını elimine etmek amacıyla “Ortalama Mesafe/ Bacak Uzunluğu x 100 = % Uzanma Mesafesi” formülü kullanılmıştır (Şekil 2). Anterior, posteromedial ve posterolateral yönlerdeki puanların ortalaması alınarak total uzanma mesafesi yüzdesi belirlenmiştir (Öztürk, 2020) (EK-7).



Şekil 2. Y Denge Testi

3.5.4. Pedobarografik Analiz

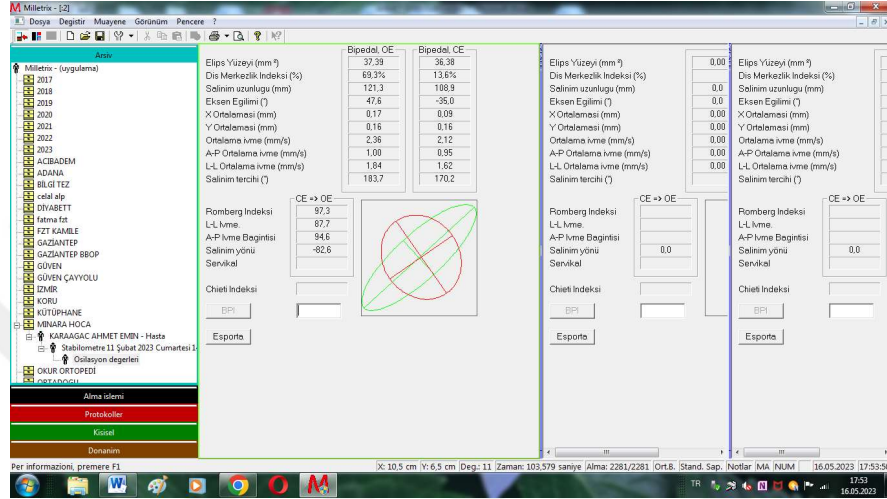
Pedobarografik analiz, plantar basınç dağılımını, basınca duyarlı sensörlerin bulunduğu bir platformda objektif olarak değerlendirmeyi sağlayan bir yöntemdir. Sensörlerden gelen veriler yazılım aracılığıyla bilgisayar ekranından hem görsel hem sayısal veriler olarak sunulur. Çalışmamızda pedobarografik analiz Ankara Bilim Ortopedi AŞ'de Diasu Pedobarografik Analiz Cihazı (Diasu®, Sani Corporate Via Giacomo Peroni 400 00131, Rome IT) ve Milletrix yazılımı kullanılarak, yürüyüş platformu ile programın kayıtlı olduğu ve verilerin depolandığı bir bilgisayara sahip laboratuvarında yapılmıştır. Beş metre uzunluk ve 40 cm genişliğe sahip bir yürüyüş platformuna, 4024 sensöre ve 300 MHz frekansa sahip bu cihazla statik ve dinamik plantar basınç analizi ve statik denge değerlendirmesi yapılmıştır (Resim 3).



Şekil 3. Diasu Yürüme Analizi Cihazı (Diasu, Sani Corporate via Giacomo Peroni 400 00131, Rome IT)

3.5.4.1. Statik Denge Analizi

Statik denge değeriendirilmesi için, pedobarografi cihazındaki vücut kütle merkezi (Center of Mass, CoM) salınımlarını ölçen program kullanılmıştır (Resim 4). Bireylerin statik denge değeriendirilmesi için platformda dik ve karşıya bakacak şekilde kollar her iki yanda rahat bir pozisyonda gözler açık ve kapalı olmak üzere 30 saniye boyunca ayakta sabit durarak beklenmesi istenmiştir (Şekil 5).



Şekil 4. CoM Salınımları Analizinin Bilgisayar Ekranındaki Görünümü

Statik denge değeriendirilmesi ile ölçülen parametreler:

CoM (Centre of Mass) Alanı (mm²): Ayakta dururken kütle merkezinin hareket alanına en yakın elipsin alanını ifade eder.

Salınım uzunluğu (mm): Ayakta dururken kütle merkezinin hareket alanının yarattığı eğrinin toplam uzunluğu ifade eder

Latero-lateral Salınım Miktarı (mm): X ekseninde kütle merkezinin toplam yer değıştirme miktarını ifade eder.

Antero-posterior Salınım Miktarı (mm): Y ekseninde kütle merkezinin toplam yer değıştirme miktarını ifade eder.

Ortalama Latero-lateral İvme (mm/sn): Latero-lateral ekseninde (x eksen) yer çekimi merkezinin toplam yer değıştirmesinin kayıt süresine bölümünü ifade eder.

Ortalama Antero-posterior İvme (mm/sn): Antero-posterior ekseninde (y eksen) yer çekimi merkezinin toplam yer değıştirmesinin kayıt süresine bölümünü ifade eder.

Romberg İndeksi: Gözler açık ve gözler kapalı koşullarda postüral salınımı karşılaştırır. Statik pedobarografik analizde postüral stabiliteye proprioseptif katkının değerlendirilmesinde kullanılır.



Şekil 5. Statik Denge Analizi

3.5.4.2. Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi

Statik plantar basınç dağılımı analizi ayakta durma esnasında ayağın statik fonksiyonunu ve denge yönünü gösterir. Değerlendirme ile elde edilen verilerle, hastanın ayak şekli ve yere basma özellikleriyle ortaya çıkan basınç dağılımı görüntüsü bilgisayar ekranında gösterilir (Şekil 6). Statik plantar basınç dağılımı analizi, sensörlü platformun üzerinde birey sabit ayakta durma pozisyonundayken, kollar her iki tarafta gevşek ve başı karşıda sabit bir noktaya bakacak şekilde yapılmıştır. Statik plantar basınç dağılımı analizi ile ölçülen parametreler:

CoF ($^{\circ}$) (Centre of Foot/ Ayak Merkezi): Ayağın merkezi diye tabir edilen bir veri olup; her bir ayağın basınç merkezlerinden geçen yatay çizginin birbirlerine göre oluşturduğu açının derece cinsinden ifadesidir. Daha çok proksimal bölgelerin (diz ve pelvis) rotasyonel durumunu gösterir. Bu açı saat yönünde ise (sol ayak sağ ayaktan önde) negatif; saat yönünün tersinde (sağ ayak sol ayaktan önde) ise pozitifdir. 2° referans olarak kabul edilir.

Temas Alanı (cm²): Ayağın plantar temas alanını ifade eder. Ayağın ön ve arka yarısı ile tamamı için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

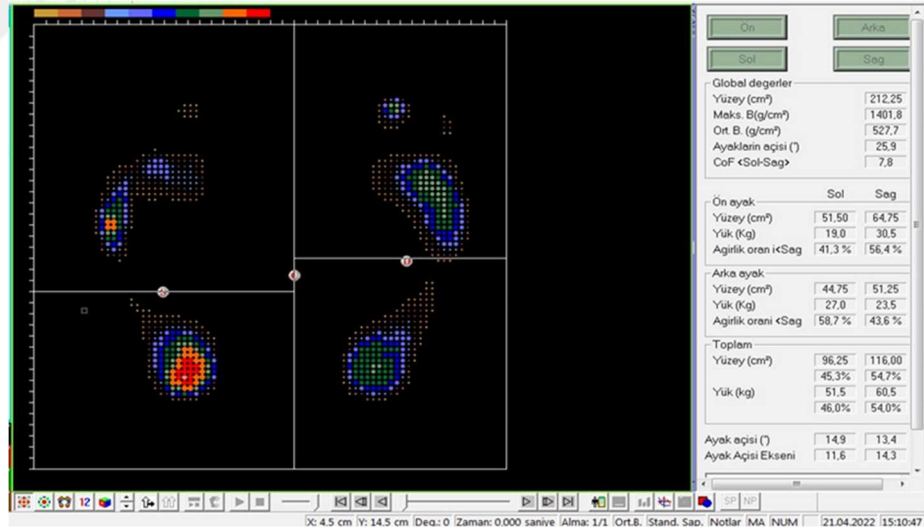
Yük (kg): Ayağın plantar kısmının toplam yüklenme miktarını ifade eder. Ayağın ön ve arka yarısı ile tamamı için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Ağırlık Oranı (%): Her iki ayağa düşen toplam ağırlığın ön ve arka ayağa düşen yüzdelik oranları ile sağ ve sol ayağa düşen yüzdelik oranları ifade eder.

Ayak Açısı (°): Ayağın yere temas eden medial ve lateral kenarlarından çizilen teğetlerin oluşturduğu açıdır. Bu teğetler ile oluşturulan alan ayak morfolojisi ve ayak temas alanındaki asimetrisi değerlendirmede kullanılır. Sağ ve sol ayak için ayrı ayrı verilir.

Ayak Açısı Eksen (°): Her bir ayak ekseninin sagittal düzlem ile yaptığı açıdır. Ayak açısını belirlemek için çizilen teğetlerin açıortayının sagittal düzlem ile oluşturduğu açıdır. (Normalde bu eksen 2. ve 3. ayak parmaklarının arasından arka ayağın merkezine çizilen hatta denk gelir). Sağ ve sol ayak için ayrı ayrı verilir.

Statik plantar basınç dağılımı verileri bilgisayar ekranından izlenmekte ve görsel çıktıları alınabilmektedir (Şekil 6).



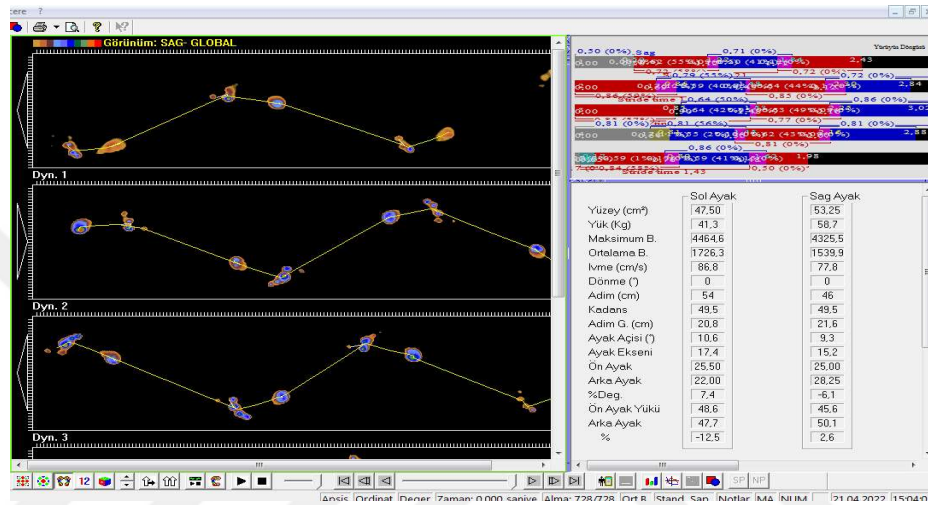
Şekil 6. Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizinde Elde Edilen Verilerin Bilgisayar Ekranındaki Görünümü

3.5.4.3. Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi

Dinamik plantar basınç dağılımı analizi, motor hareketin incelenmesini ve bireyin motor koordinasyon kapasitesinin analiz edilmesini sağlar. Değerlendirmede

bireyden en az 4-6 tur yürümesi istenir (platformda birbirini takip eden en az üç ayak izi olmalı). Yazılım, elde edilen basınca duyarlı ayak izlerini kullanarak ortalama basınçlı ayak izini ve nicel sayısal verileri hesaplar (Şekil 7).

Dinamik plantar basınç dağılımı analizi için katılımcılardan yürüyüş platformunda yürümesi istenmiştir. Bireyler karşıya bakarak, rahat hızda ve gündelik yaşamlarında yürüdükleri şekilde yürüme platformunda 5 tur yürütülmüş ve veriler kayıt altına alınmıştır (Şekil 8).



Şekil 7. Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizinde Elde Edilebilecek Bazı Görsel Veriler

Temas Alanı (cm²): Yürüyüş sırasında her bir ayağın toplam temas alanını ifade eder.

Yük: Ayağın plantar kısmının yürüyüş sırasındaki toplam yüklenme miktarını ifade eder. Sağ ve sol ayak için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Maksimum Basınç (g/cm²): Her bir ayak için hesaplanan en yüksek basıncı ifade eder.

Ortalama Basınç (g/cm²): Her bir ayak için hesaplanan ortalama basıncı ifade eder.

Ön ayak temas alanı (cm²): Ön ayakta platforma temas eden toplam yüzey alanı ortalamasıdır.

Arka ayak temas alanı (cm²): Arka ayakta platforma temas eden toplam yüzey alanı ortalamasıdır.

Yüklenme Yüzdesi: Yürüyüş sırasında her bir ayakta ön ve arka ayağın yüklenme yüzdeleri ifade eder.

3.5.4.4. Yürüyüşün Zaman Mesafe Karakteristikleri

Yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri, dinamik pedobarografik analiz sırasında Diasu pedobarografik analiz cihazından elde edilmiştir.

Adım Uzunluğu (cm): Yürüme sırasında bir ayağın topuğunun platforma temas eden noktasıyla diğer ayağın topuğunun temas noktası arasındaki mesafeyi ifade eder.

Kadans: Yürüme sırasında dakikada atılan adım sayısını ifade eder.

Hız: Belirli bir zaman içerisinde vücudun kaydettiği mesafeye denir.

Adım Genişliği: Yürüyüş sırasında sağ ve sol ayağın topuklarının destek alanları arasındaki mesafeyi ifade eder.

Ayak Açısı ($^{\circ}$): Dinamik analiz sırasında ayağın yürüyüş boyunca platforma temas eden ayak izi verilerinden elde edilen ortalama verinin, medial ve lateral kenarlarından çizilen teğetlerin oluşturduğu açıdır. Bu teğetler ile oluşturulan alan ayak morfolojisi ve ayak temas alanındaki asimetrisi değerlendirilmede kullanılır. Sağ ve sol ayak için ayrı ayrı verilir.

Ayak Eksen Açısı ($^{\circ}$): Yatay düzlemde her bir ayağın teğetlerinin açıortayı tarafından oluşturulan ve derece cinsinden ifade edilen açıdır. (Normalde bu eksen 2. ve 3. ayak parmaklarının arasından arka ayağın merkezine çizilen hatta denk gelir). Bu gösterge ortalama dinamik değerler üzerinden hesaplanır. Ayak veya segment altı internal veya eksternal rotasyonların değerlendirilmesini sağlar. Bu göstergeyi statik test değerleriyle karşılaştırmak önemli olup; daha yüksek olması, ayağın daha fazla yanallaşmasını belirtir ve bunun tersi de geçerlidir. Tibial rotasyon ve kalça problemleriyle ilişkilidir.



Şekil 8. Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi

3.5.5. Ebeveyn Memnuniyet Anketi

Araştırmaya katılan çocukların ebeveynlerinin memnuniyet düzeyini ölçmek için beşli likert sisteminde bir anket kullanılmıştır. Anket, 6 haftalık egzersiz programının sonrasında uygulanmıştır. Puanlama sistemi memnuniyet derecesine göre “1: hiç iyi değil, 2: iyi değil, 3: orta, 4: iyi, 5: çok iyi” şeklinde belirlenmiştir. Anket soruları Tablo 3.4.’te belirtilmiştir.

Tablo 3.4. Ebeveyn Memnuniyet Anketi

- | |
|---|
| 1. Tedavi sürecinin çocuğumun fiziksel sağlığına etkisi |
| 2. Çocuğumun tedavi sürecine katılımı |
| 3. Çocuğumun tedavi sürecine uyumu |
| 4. Çocuğumun tedavi sürecindeki gelişim seviyesi |
| 5. Çocuğumun tedavisi sürecindeki fizyoterapistinin ilgisi |
| 6. Fizyoterapistinin egzersiz konusundaki yeterlilik seviyesi |
| 7. Tedavinin etki hızı ve başarısı |
| 8. Fizyoterapistin bilgilendirme konusundaki yeterliliği |

Araştırmaya katılan çocukların ebeveynlerinin genel memnuniyet düzeylerini değerlendirmek için Memnuniyet Görsel Analog Skalası kullanılmıştır. Tedavi süreci

ile ilgili memnuniyet düzeylerini, 10 cm’lik bir çizgi üzerinde başlangıç noktası en kötü, bitiş noktası en iyi olacak şekilde belirleyip işaretlemeleri istenmiştir (EK-8).

3.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Kategorik değişkenler (demografik özellikler) için tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde olarak sunulmuştur. Numerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunun kontrolü “Shapiro-Wilks Testi” ile yapılmıştır. Numerik değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri normal dağılım gösteren veriler için ortalama $\pm$ standart sapma ($\bar{X} \pm SS$), normal dağılım göstermeyen veriler için medyan (min-maks) değerleri verilmiştir. Normal dağılıma sahip olan bağımsız iki grup karşılaştırılmasında “Bağımsız Örneklem T Testi”, normal dağılıma sahip olmayan bağımsız iki grup karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U Testi” ile yapılmıştır. Normal dağılıma sahip olan bağımlı iki grup karşılaştırılmasında “Bağımlı Örneklem T Testi”, normal dağılıma sahip olmayan bağımlı iki grup karşılaştırılmasında “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” ile yapılmıştır. Çalışmada tüm hesaplamalarda ve yorumlamalarda istatistik anlamlılık düzeyi “ $p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$ ” olarak dikkate alınmış ve hipotezler çift yönlü olarak kurulmuştur. Verinin istatistiksel analizi SPSS v26 (IBM Inc., Chicago, IL, USA) paket programında yapılmıştır (Choi vd., 2010).

3.7. Araştırmanın Etik Boyutu

Spastik Serebral Palsili Çocuklarda Kısa Ayak Egzersizlerinin Denge, Yürüyüş ve Plantar Basınç Dağılımı Üzerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı hazırlanan bilim uzmanlığı (yüksek lisans) tezi için gerekli (Kod. No. 2023010) protokol numaralı ve 10.01.2023 tarihli Etik Kurul onayı, Lokman Hekim Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulundan alınmıştır (EK-1). Çalışmaya katılan çocukların ebeveynlerinden ve çocuklardan gönüllü katılmaları ve etik sorunlarla karşılaşmamaları için aydınlatılmış onam formunu imzalamışlardır (EK-3). Ayrıca Aktif Yaşam Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezinden ve Bilim Ortopedi AŞ’den araştırmanın değerlendirme ve deneysel çalışma kısmı için izin alınmıştır (EK-2).

4. BULGULAR

Bu bölümde çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun 18 çocuk (9 deney grubu ve 9 kontrol grubu) dahil edilerek yapılan araştırmanın problem durumuna göre oluşturulan alt problemlerine ilişkin elde edilen bulgular ve yorumlar değerlendirildi.

4.1. Çalışmaya Katılan Çocukların Tanımlayıcı Bulguları

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre demografik bulgularının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.1’de verilmiştir.



Tablo 4.1. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Demografik Bulgularının Tanımlayıcı İstatistikleri

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Toplam			
Cinsiyet	n	%	n	%	n	%	t-F	p
Erkek	3	33,3	4	44,4	7	38,9	F=0,221	0,638
Kadın	6	66,7	5	55,6	11	61,1		
Yaş (yıl) ($\bar{X} \pm SS$)	10,33±2,06		7,78±2,17		9,06±2,44		t=2,563	0,021*
Dominant Taraf								
Sağ	6	66,7	7	77,8	13	72,7	F=0,262	0,609
Sol	3	33,3	2	22,2	5	27,8		
BKİ Grup								
Normal Kilolu	3	33,3	5	55,6	8	44,4	F=0,569	0,451
Preobez	2	22,2	1	11,1	3	16,7		
Obez	4	44,5	3	33,3	7	38,9		
BKİ (kg/m²) ($\bar{X} \pm SS$)	19,68±5,04		16,90±2,60		18,29±4,14		t=1,469	0,161
Ameliyat Öyküsü Durumu								
Evet	2	22,2	3	33,3	5	27,8	F=0,262	0,609
Hayır	7	77,8	6	66,7	13	72,2		
KMFSS								
1	4	44,4	4	44,4	8	44,4	F=0,000	1,000
2	5	55,6	5	55,6	10	55,6		
MAS Kalça Fleksörleri Sağ								
0	9	100,0	5	55,6	14	77,8	F=4,208	0,040*
1	0	0,0	3	33,3	3	16,7		
2	0	0,0	1	11,1	1	5,5		
MAS Kalça Fleksörleri Sol								
0	9	100,0	5	55,6	14	77,8	F=4,208	0,040*
1	0	0,0	3	33,3	3	16,7		
2	0	0,0	1	11,1	1	5,5		

Tablo 4.1. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Demografik Bulgularının Tanımlayıcı İstatistikleri

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Toplam			
MAS Diz Fleksörleri Sağ	n	%	n	%	n	%	t-F	p
0	5	55,6	4	44,5	9	50,0	F=1,027	0,311
1	4	44,4	3	33,3	7	38,9		
2	0	0,0	2	22,2	2	11,1		
MAS Diz Fleksörleri Sol								
0	5	55,6	4	44,5	9	50,0	F=1,027	0,311
1	4	44,4	3	33,3	7	38,9		
2	0	0,0	2	22,2	2	11,1		
MAS Ayak Bileği Plantar Fleksörleri Sağ								
1	9	100,0	7	77,8	16	88,9	F=2,125	0,145
2	0	0,0	2	22,2	2	11,1		
MAS Ayak Bileği Plantar Fleksörleri Sol								
1	9	100,0	7	77,8	16	88,9	F=2,125	0,145
2	0	0,0	2	22,2	2	11,1		

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre yaşları arasında ($t=2,563$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, cinsiyet, dominant taraf, BKİ grup, BKİ değerleri, ameliyat öyküsü durumları, “KMFSS”, “MAS Kalça Fleksörleri Sağ”, “MAS Kalça Fleksörleri Sol”, arasında anlamlı fark ($p<0,05$) bulunmuştur. “MAS Diz Fleksörleri Sağ”, “MAS Diz Fleksörleri Sol”, “MAS Ayak Bileği Fleksörleri Sağ” ve “MAS Ayak Bileği Fleksörleri Sol” arasında anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, yaş değişkeninde deney grubunda olan çocukların ($10,33\pm2,06$) ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ($7,78\pm2,17$) ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.1).

4.2. Çalışmaya Katılan Çocukların Dinamik Denge Ön Test – Son Test Bulguları

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre Y Denge Testi dominant taraf ve dominant olmayan taraf ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Y-Denge Testi Dominant ve Dominant Olmayan Taraf Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Y-Denge Testi – D – Ön Test	69,73±20,77	74,6 (27,9-94,6)	50,93±23,30	57 (15,5-57,4)	t=1,807	0,090
Y-Denge Testi – D – Son Test	76,33±17,88	82,8 (45,8-97,3)	51,84±22,02	58,5 (23,7-83,3)	U=14,5	0,022*
T-W	W=2,666		T=-0,500			
p1	0,008**		0,631			
Y-Denge Testi – ND – Ön Test	75,84±14,17	78,8 (44,2-96,5)	46,72±19,42	52,9 (16,3-74,6)	t=3,634	0,002**
Y-Denge Testi – ND – Son Test	81,02±11,89	81,4 (54,6-93,7)	51,14±21,08	53,7 (23,7-83,4)	t=3,704	0,002**
T	T=-2,817		T=-3,112			
p1	0,023*		0,014*			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; t: Bağımsız Örneklem T Testi; U=Mann-Whitney U Testi; D: dominant taraf; ND: dominant olmayan taraf

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Çalışmaya katılan deney grubunda olan çocukların “Y-Denge Testi – dominant taraf” ön test – son test değerleri arasında ($W=2,666$; $p<0,01$) ve “Y-Denge Testi – dominant olmayan taraf” ön test – son test değerleri arasında ($T=-2,817$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, deney grubunda olan çocukların “Y-Denge Testi – dominant taraf” değerlerinde son test ortancası, ön test ortancasına göre, “Y-Denge Testi – dominant olmayan taraf” değerlerinde son test ortalaması, ön test ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.2).

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan çocukların “Y-Denge Testi – dominant olmayan taraf” ön test – son test değerleri arasında ($T=-3,112$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, “Y-Denge Testi – dominant taraf” ön test – son test değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda olan çocukların “Y-Denge Testi – dominant olmayan taraf” değerlerinde son test ortalaması, ön test ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.2).

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre “Y-Denge Testi – D – Son Test” değerleri arasında ($U=14,5$; $p<0,05$), “Y-Denge Testi – ND – Ön Test” değerleri arasında ($t=3,634$; $p<0,01$) ve “Y-Denge Testi – ND – Son Test” değerleri arasında ($t=3,704$; $p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, “Y-Denge Testi – D – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortancası, kontrol grubunda olan çocukların ortancasına göre, “Y-Denge Testi – ND – Ön Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre ve “Y-Denge Testi – ND – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.2).

4.3. Çalışmaya Katılan Çocukların Dinamik Denge Fark Bulguları

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre Y-denge testi dominant ve dominant olmayan taraf fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Y-Denge Testi Dominant ve Dominant Olmayan Taraf Fark Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	t-U	p
Y-Denge Testi – D – Fark	Deney Grubu	6,60±5,76	3,9 (1,4-18,7)	U=18	0,047*
	Kontrol Grubu	0,91±5,48	0,6 (-7,2-9,1)		
Y-Denge Test – ND – Fark	Deney Grubu	5,18±5,52	6,1 (-6,5-11,9)	t=0,327	0,748
	Kontrol Grubu	4,42±4,26	3,5 (-1,9-11,8)		

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi; D: dominant taraf; ND: dominant olmayan taraf

*p<0,05

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre Y-denge testi dominant ve dominant olmayan taraf fark değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, “Y-Denge Testi – dominant taraf” fark değerleri arasında (U=18; p<0,05) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, “Y-Denge Testi – dominant olmayan taraf” fark değerleri arasında anlamlı fark olmadığı (p>0,05) bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, “Y-Denge Testi – dominant taraf” fark değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortancası, kontrol grubunda olan çocukların ortancasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.3).

4.4. Çalışmaya Katılan Çocukların Statik Denge Analizi Ön Test – Son Test Bulguları

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre statik denge analizi ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Analizi Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Gözü Açık – CoM alanı – Ön Test	70,43±47,27	60,7 (16,7-147,7)	1615,10±2921,76	287,9 (27,1-8693,2)	U=17	0,038*
Gözü Açık – CoM alanı – Son Test	661,89±1372,86	308 (28,6-4301,3)	780,08±1057,65	513,5 (69,8-3399,3)	U=24	0,145
W p1	W=-2,192 0,028*		W=-0,178 0,859			
Gözü Kapalı – CoM alanı – Ön Test	68,73±47,66	71,1 (17,8-177,1)	2120,69±5466,77	206,6 (25,1-16665,9)	U=25	0,171
Gözü Kapalı – CoM alanı – Son Test	511,09±617,03	279,1 (25,8-1812,3)	793,98±1310,49	224,1 (57,4-4090,1)	U=36	0,691
W p1	W=-2,073 0,038*		W=-0,652 0,515			
Gözü Açık – Salınım Uzunluğu – Ön Test	183,13±52,83	193,8 (121,3-239,9)	616,02±707,04	294,1 (93,2-2284,5)	U=22	0,102
Gözü Açık – Salınım Uzunluğu – Son Test	384,93±355,41	240 (135,8-1268,3)	436,99±290,12	369,4 (136,9-1008,3)	U=33	0,508
W p1	W=-1,718 0,086		W=-0,296 0,767			

L-L: Latero-Lateral; A-P: Antero-Posterior

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05

Tablo 4.4. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Analizi Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Gözü Kapalı – Salınım Uzunluğu – Ön Test	184,97±68,65	186,9 (108-284,6)	634,20±974,33	337,4 (76,9-3181,3)	U=27	0,233
Gözü Kapalı – Salınım Uzunluğu – Son Test	323,83±163,98	315,3 (140,3-608,5)	389,58±308,63	232,7 (125,6-881,4)	U=40	0,965
T-W p1	T=-2,624 0,030*		W=-0,059 0,953			
Gözü Açık – Latero-Lateral Salınım Miktarı – Ön Test	0,21±0,14	0,2 (0,1-0,4)	0,93±1,05	0,5 (0,1-3,1)	U=18,5	0,052
Gözü Açık – Latero-Lateral Salınım Miktarı – Son Test	0,39±0,22	0,4 (0,1-0,7)	0,72±0,61	0,5 (0,2-1,9)	t=-1,515	0,160
T-W p1	T=-2,508 0,036*		W=-0,296 0,767			
Gözü Kapalı – Latero-Lateral Salınım Miktarı – Ön Test	0,19±0,07	0,2 (0,1-0,4)	0,64±0,87	0,3 (0,1-2,8)	U=26	0,199
Gözü Kapalı – Latero-Lateral Salınım Miktarı – Son Test	0,47±0,29	0,5 (0,1-1,0)	0,59±0,36	0,5 (0,2-1,1)	t=-0,778	0,448
T-W p1	T=-3,139 0,014*		W=-0,889 0,374			

L-L: Latero-Lateral; A-P: Antero-Posterior

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05

Tablo 4.4. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Analizi Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Gözü Açık – Antero-Posterior Salınım Miktarı – Ön Test	0,18±0,05	0,2 (0,1-0,3)	0,43±0,35	0,3 (0,1-1,2)	U=14	0,019*
Gözü Açık – Antero-Posterior Salınım Miktarı – Son Test	0,49±0,71	0,3 (0,1-2,4)	0,45±0,22	0,3 (0,2-0,8)	U=25	0,171
W p1	W=-2,201 0,028*		W=-0,237 0,813			
Gözü Kapalı – Antero-Posterior Salınım Miktarı – Ön Test	0,17±0,10	0,2 (0-0,3)	0,58±0,87	0,3 (0,1-2,9)	U=23	0,122
Gözü Kapalı – Antero-Posterior Salınım Miktarı – Son Test	0,39±0,28	0,3 (0,1-1,0)	0,49±0,39	0,3 (0,2-1,4)	U=39	0,895
T-W p1	T=-2,201 0,059		W=-0,415 0,678			
Gözü Açık – Ortalama İvme – Ön Test	3,57±1,03	3,8 (2,4-4,7)	12,01±13,78	5,7 (1,8-44,5)	U=22	0,102
Gözü Açık – Ortalama İvme – Son Test	7,50±6,93	4,7 (2,7-24,7)	8,52±5,66	7,2 (2,7-19,7)	U=33	0,508
W p1	W=-1,718 0,086		W=-0,296 0,767			

L-L: Latero-Lateral; A-P: Antero-Posterior

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05

Tablo 4.4. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Analizi Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Gözü Kapalı – Ortalama İvme – Ön Test	3,63±1,35	3,7 (2,1-5,6)	12,54±19,34	6,6 (1,5-63,1)	U=27	0,233
Gözü Kapalı – Ortalama İvme – Son Test	6,53±3,52	6,3 (2,8-13,2)	7,65±6,00	4,7 (2,5-17,2)	U=40	0,965
T-W p1	T=-2,587 0,032*		W=-0,059 0,953			
Gözü Açık – A-P Ortalama İvme – Ön Test	1,74±0,60	1,7 (1-2,8)	6,25±7,26	2,9 (1,1-22,6)	U=16,5	0,031*
Gözü Açık – A-P Ortalama İvme – Son Test	4,16±5,27	2,2 (1,3-18,1)	4,13±2,33	3,6 (1,6-8,3)	U=30	0,354
W p1	W=-2,192 0,028*		W=-0,415 0,678			
Gözü Kapalı – A-P Ortalama İvme – Ön Test	1,81±0,95	1,3 (1-3,5)	6,35±9,45	3 (0,8-30,8)	U=23	0,122
Gözü Kapalı – A-P Ortalama İvme – Son Test	3,37±2,09	2,8 (1,3-7)	4,34±3,55	2,2 (1,1-9,6)	U=34	0,566
T-W p1	T=-2,339 0,048*		W=-0,296 0,767			

L-L: Latero-Lateral; A-P: Antero-Posterior

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05

Tablo 4.4. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Analizi Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Gözü Açık – L-L Ortalama İvme – Ön Test	2,69±0,90	3 (1,7-4)	8,82±10,20	4,4 (1,1-33,3)	U=23	0,122
Gözü Açık – L-L Ortalama İvme – Son Test	5,27±3,90	3,8 (1,8-13,6)	6,56±4,66	5,7 (1,7-15,6)	t=-0,633	0,536
T-W p1	T=-1,945 0,088		W=-0,415 0,678			
Gözü Kapalı – L-L Ortalama İvme – Ön Test	2,73±0,96	3,1 (1,5-4,1)	9,40±14,85	5,3 (1-48,3)	U=27	0,233
Gözü Kapalı – L-L Ortalama İvme – Son Test	4,89±2,58	4,9 (1,9-9,9)	5,33±4,22	3,6 (1,8-13)	U=39	0,895
T-W p1	T=-2,626 0,030*		W=-0,059 0,953			
Romberg İndeksi – Ön Test	113,91±72,53	103,1 (48,2-287,6)	96,17±61,23	92,3 (5,5-191,7)	U=34	0,566
Romberg İndeksi – Son Test	279,52±505,57	68,7 (25,7-1595)	151,81±243,97	56,8 (24,8-791,7)	U=35	0,627
W p1	W=-0,415 0,678		W=-0,059 0,953			

L-L: Latero-Lateral; A-P: Antero-Posterior

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05

Tablo 4.4. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Analizi Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
L-L İvme – Ön Test	109,36±51,51	87,7 (48,4-222,9)	97,59±40,86	88,9 (51,3-173,4)	t=0,537	0,599
L-L İvme – Son Test	120,64±83,99	94,4 (44,7-307,6)	84,82±29,48	85,6 (31,3-130,9)	U=32,5	0,480
T-W p1	W=-0,059 0,953		T=1,542 0,162			
A-P İvme Bağıntısı – Ön Test	110,86±61,05	94,6 (41,7-231,7)	93,70±34,98	91,1 (52,9-136,6)	t=0,731	0,475
A-P İvme Bağıntısı – Son Test	119,18±87,57	96 (34,8-317,7)	100,82±42,37	100,8 (30,1-162,9)	U=39	0,895
T-W p1	W=-0,059 0,953		T=-0,816 0,438			

L-L: Latero-Lateral; A-P: Antero-Posterior

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05

Çalışmaya katılan deney grubunda olan çocukların “Gözü Açık – COM Alanı” ön test – son test değerleri arasında ($W=-2,192$; $p<0,05$), “Gözü Kapalı – COM Alanı” ön test – son test değerleri arasında ($W=-2,073$; $p<0,05$), “Gözü Kapalı – Salınım Uzunluğu” ön test – son test değerleri arasında ($T=-2,624$; $p<0,05$), “Gözü Açık – Latero-Lateral Salınım Miktarı” ön test – son test değerleri arasında ($T=-2,508$; $p<0,05$), “Gözü Kapalı – Latero-Lateral Salınım Miktarı” ön test – son test değerleri arasında ($T=-3,139$; $p<0,05$), “Gözü Açık – Antero-Posterior Salınım Miktarı” ön test – son test değerleri arasında ($W=-2,201$; $p<0,05$), “Gözü Kapalı – Ortalama İvme” ön test – son test değerleri arasında ($T=-2,587$; $p<0,05$), “Gözü Açık – Antero-Posterior Ortalama İvme” ön test – son test değerleri arasında ($W=-2,192$; $p<0,05$) ve “Gözü Kapalı – Antero-Posterior Ortalama İvme” ön test – son test değerleri arasında ($T=-2,339$; $p<0,05$), “Gözü Kapalı – Latero-Lateral Ortalama İvme” ön test – son test değerleri arasında ($T=-2,626$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, diğer tüm statik denge analizi ön test – son test değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, deney grubunda olan çocukların “Gözü Açık – COM Alanı” değerlerinde son test ortancası, ön test ortancasına göre, “Gözü Kapalı – COM Alanı” değerlerinde son test ortancası, ön test ortancasına göre, “Gözü Kapalı – Salınım Uzunluğu” değerlerinde son test ortalaması, ön test ortalamasına göre, “Gözü Açık – Latero-Lateral Salınım Miktarı” değerlerinde son test ortalaması, ön test ortalamasına göre, “Gözü Kapalı – Latero-Lateral Salınım Miktarı” değerlerinde son test ortalaması, ön test ortalamasına göre, “Gözü Açık – Antero-Posterior Salınım Miktarı” değerlerinde son test ortancası, ön test ortancasına göre, “Gözü Kapalı – Ortalama İvme” değerlerinde son test ortalaması, ön test ortalamasına göre, “Gözü Açık – Antero-Posterior Ortalama İvme” değerlerinde son test ortancası, ön test ortancasına göre, “Gözü Kapalı – Antero-Posterior Ortalama İvme” değerlerinde son test ortalaması, ön test ortalamasına göre, “Gözü Kapalı – Latero-Lateral Ortalama İvme” değerlerinde son test ortalaması, ön test ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.4).

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan çocukların tüm statik denge analizi ön test – son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.4).

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre “Gözü Açık – CoM Alanı – Ön Test” değerleri arasında ($U=17$; $p<0,05$), “Gözü Açık – Antero-Posterior

Salınım Miktarı – Ön Test” değerleri arasında ($U=14$; $p<0,05$) ve “Gözü Açık – A-P Ortalama İvme – Ön Test” değerleri arasında ($U=16,5$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, “Gözü Açık – CoM Alanı – Ön Test” değerlerinde kontrol grubunda olan çocukların ortancası, deney grubunda olan bireylerin ortancasına göre, “Gözü Açık – Antero-Posterior Salınım Miktarı – Ön Test” değerlerinde kontrol grubunda olan çocukların ortancası, deney grubunda olan bireylerin ortancasına göre ve “Gözü Açık – A-P Ortalama İvme – Ön Test” değerlerinde kontrol grubunda olan çocukların ortancası, deney grubunda olan bireylerin ortancasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.4).

4.5. Çalışmaya Katılan Çocukların Statik Denge Analizi Fark Bulguları

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre statik denge analizi fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.5. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Analizi Fark Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	t-U	p
Gözü Açık – COM Alanı – Fark	Deney Kontrol	591,47±1376,12 -835,02±3183,05	185,8 (-60,5-4240,6) 59,2 (-8176,6-2553,9)	U=35	0,627
Gözü Kapalı – COM Alanı – Fark	Deney Kontrol	442,36±604,01 -1326,70±4243,72	242,7 (-45,4-1749,7) 70,4 (12575,9-846)	U=30	0,354
Gözü Açık – Salınım Uzunluğu – Fark	Deney Kontrol	201,80±347,49 -179,03±646,82	34,8 (-35,2-1035,1) 75,3 (-1673,8-459,4)	U=33	0,508
Gözü Kapalı – Salınım Uzunluğu – Fark	Deney Kontrol	138,87±158,77 -244,62±863,99	206,4 (-142,2-324,1) 54,1 (-2453,4-399,1)	U=29	0,310
Gözü Açık – L-L Salınım Miktarı – Fark	Deney Kontrol	0,18±0,22 -0,21±1,12	0,2 (-0,1-0,5) 0,1 (-2,5-0,9)	U=37	0,757
Gözü Kapalı – L-L Salınım Miktarı – Fark	Deney Kontrol	0,28±0,27 -0,04±0,70	0,3 (-0,1-0,6) 0,2 (-1,8-0,8)	U=26	0,200
Gözü Açık – A-P Salınım Miktarı – Fark	Deney Kontrol	0,32±0,71 0,02±0,40	0,1 (0-2,2) 0,1 (-0,7-0,6)	U=32	0,452
Gözü Kapalı – A-P Salınım Miktarı – Fark	Deney Kontrol	0,21±0,29 -0,09±0,56	0,2 (-0,1-0,9) 0,1 (-1,5-0,3)	U=30,5	0,377
Gözü Açık – Ortalama İvme – Fark	Deney Kontrol	3,93±6,77 -3,49±12,60	0,7 (-0,7-20,2) 1,5 (-32,6-8,9)	U=33	0,508
Gözü Kapalı – Ortalama İvme – Fark	Deney Kontrol	2,90±3,36 -4,89±17,17	4,2 (-2,9-7,7) 0,9 (-48,9-7,6)	U=28	0,270
Gözü Açık – A-P Ortalama İvme – Fark	Deney Kontrol	2,42±5,04 -2,13±6,79	0,5 (-0,4-15,6) 0,6 (-16,8-4,4)	U=33	0,508
Gözü Kapalı – A-P Ortalama İvme – Fark	Deney Kontrol	1,56±2,00 -2,01±7,85	1,5 (-2,2-4,2) 0,6 (-21,2-4,2)	U=27	0,233

L-L: Latero-Lateral; A-P: Antero-Posterior, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

Tablo 4.5. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Analizi Fark Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	t-U	p
Gözü Açık – L-L Ortalama İvme – Fark	Deney	2,58±3,98	0,2 (-0,9-10,4)	U=34	0,566
	Kontrol	-2,26±9,03	0,9 (-23,9-6,5)		
Gözü Kapalı – L-L Ortalama İvme – Fark	Deney	2,16±2,46	2,9 (-1,6-5,8)	U=26	0,200
	Kontrol	-4,06±13,62	0,7 (-39,5-5,8)		
Romberg İndeksi – Fark	Deney	165,61±504,37	-18,7 (-83,5-1488,2)	U=38	0,825
	Kontrol	55,64±210,42	-18,8 (-97,6-600)		
L-L İvme – Fark	Deney	11,29±95,58	5,7 (-113,6-221,7)	U=32	0,453
	Kontrol	-12,77±24,84	-2,6 (-56,7-12,2)		
A-P İvme Bağıntısı – Fark	Deney	8,32±80,63	20,6 (-135,6-138,2)	t=0,042	0,967
	Kontrol	7,12±26,20	17,3 (-26,9-49,2)		

L-L: Latero-Lateral; A-P: Antero-Posterior, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre statik denge analizi fark değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, tüm statik denge analizi fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.5).

4.6. Çalışmaya Katılan Çocukların Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Ön Test– Son Test Bulguları

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre statik plantar basınç analizi sol ve sağ ön test– son test değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.6’da verilmiştir.



Tablo 4.6. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
COF – Sağ-Sol – Ön Test	-0,17±7,84	-0,9 (-14,6-13)	-4,39±5,75	-6,3 (-11,4-6,8)	t=1,303	0,211
COF – Sağ-Sol – Son Test	2,02±3,75	3,6 (-3,3-7,2)	-4,16±5,08	-1,7 (-13-1,6)	U=12	0,012*
T-W	T=-1,032		W=-0,059			
p1	0,332		0,953			
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Ön Test	68,44±19,81	60,3 (35,5-97,5)	44,11±11,14	43,5 (28,8-67,8)	t=3,211	0,005**
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test	62,06±29,63	59,5 (20,3-104,5)	28,83±11,99	29,5 (9,3-43)	t=3,118	0,010*
T	T=0,969		T=3,118			
p1	0,361		0,014*			
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test	63,22±25,77	57 (26,5-100,3)	42,86±10,62	41,8 (26,8-63,8)	t=2,191	0,052
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test	57,86±27,39	51 (22-99,8)	24,89±9,82	22 (13,8-42)	t=3,399	0,007**
T	T=1,009		T=3,517			
p1	0,342		0,008**			
Ön Ayak Yük – Sol – Ön Test	22,41±7,09	23,5 (13-32,5)	22,32±9,05	16,4 (13,3-34,7)	U=40	0,965
Ön Ayak Yük – Sol – Son Test	16,96±3,78	18,1 (9,5-21,8)	18,14±7,90	14,6 (7-31,4)	U=36	0,691
T-W	T=2,553		W=-1,599			
p1	0,034*		0,110			
Ön Ayak Yük – Sağ – Ön Test	15,72±4,97	15 (8,3-22,8)	17,63±6,11	16,4 (10,8-30,4)	U=32	0,453
Ön Ayak Yük – Sağ – Son Test	18,03±4,25	16,4 (14,4-25,6)	16,53±8,40	14,8 (9,5-36,3)	t=0,478	0,639
W	W=-1,125		W=-0,840			
p1	0,260		0,401			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.6. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Ön Ayak Ağırlık Oranı – Sol – Ön Test	38,46±8,31	39,9 (23,9-48,5)	45,47±15,78	45,7 (23,8-70,7)	t=-1,179	0,255
Ön Ayak Ağırlık Oranı – Sol – Son Test	32,54±7,38	32,7 (18,6-39,5)	37,74±14,90	34,1 (25,3-69,3)	U=38	0,825
T-W	T=2,720		W=-2,073			
p1	0,026*		0,038*			
Ön Ayak Ağırlık Oranı – Sağ – Ön Test	39,38±12,60	38 (24-61,3)	35,37±10,82	28,9 (26,3-54,5)	U=30	0,354
Ön Ayak Ağırlık Oranı – Sağ – Son Test	37,74±8,66	33,6 (29,7-54,7)	31,08±13,91	29 (20,5-66,3)	t=1,220	0,240
W	W=-0,237		W=-1,362			
p1	0,812		0,173			
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Ön Test	40,53±13,83	39 (23,5-59)	25,89±9,03	22,8 (15,3-45)	t=2,658	0,017*
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test	38,11±16,29	40,8 (14,8-64,5)	19,17±6,17	19 (10,5-30)	t=3,262	0,008**
T	T=0,996		T=3,034			
p1	0,349		0,016*			
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test	38,58±13,93	39,3 (20,5-61)	24,78±6,00	24,5 (17-34,8)	t=2,731	0,008**
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test	35,25±19,00	29,5 (12,5-70,5)	18,58±4,76	19 (11,8-25,8)	t=2,552	0,031*
T	T=0,815		T=3,328			
p1	0,438		0,010*			
Arka Ayak Yük – Sol – Ön Test	35,86±8,41	36,6 (18,3-45,6)	27,09±10,18	27,8 (12,6-42,6)	t=1,991	0,064
Arka Ayak Yük – Sol – Son Test	35,23±4,56	34,8 (28,7-41,4)	29,46±8,73	30,5 (13,9-40,7)	t=1,760	0,097
T	T=0,230		T=-0,830			
p1	0,824		0,430			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.6. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Arka Ayak Yük – Sağ – Ön Test	25,98±11,18	26,6 (11,4-42)	32,93±10,06	32 (16,8-48,6)	t=-1,387	0,184
Arka Ayak Yük – Sağ – Son Test	29,77±4,48	30,1 (19,9-34,6)	35,87±8,67	36,2 (18,4-50,6)	t=-1,876	0,079
T	T=-1,269		T=-0,871			
p1	0,240		0,409			
Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sol – Ön Test	61,54±8,31	60,1 (51,5-76,1)	54,53±15,78	54,3 (29,3-76,2)	t=1,179	0,255
Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sol – Son Test	67,46±7,38	67,3 (60,5-81,4)	62,26±14,90	65,9 (30,7-74,7)	U=38	0,825
T-W	T=-2,720		W=-2,073			
p1	0,026*		0,038*			
Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sağ – Ön Test	60,62±12,60	62 (30,7-76)	64,63±10,82	71,1 (45,5-73,7)	U=30	0,354
Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sağ – Son Test	62,26±8,66	66,4 (45,3-70,3)	68,92±13,91	71 (33,7-79,5)	U=15,5	0,027*
T-W	T=-0,500		W=-1,362			
p1	0,630		0,173			
Toplam Plantar Basınç Alanı – Sol – Ön Test	108,97±31,02	113,5 (60,5-156,5)	70,00±19,13	68 (44-112,8)	t=3,208	0,005**
Toplam Plantar Basınç Alanı – Sol – Son Test	100,17±45,48	100 (35-169)	48,00±16,75	48,8 (19,8-69,3)	t=3,229	0,009**
T	T=1,192		T=3,306			
p1	0,267		0,011*			
Toplam Plantar Basınç Alanı – Sağ – Ön Test	101,81±35,89	88 (47-161,3)	67,64±13,52	70,5 (46-87,8)	t=2,673	0,023*
Toplam Plantar Basınç Alanı – Sağ – Son Test	93,11±45,61	83,3 (34,5-170,3)	43,47±12,86	39,8 (25,5-61)	t=3,143	0,011*
T	T=1,216		T=3,586			
p1	0,259		0,007**			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.6. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Toplam Planter Basınç Yüzdesi – Sol – Ön Test	52,17±3,89	51 (48,5-60)	50,56±3,96	50,7 (43,7-57,9)	t=0,871	0,396
Toplam Planter Basınç Yüzdesi – Sol – Son Test	51,76±3,42	52,3 (46,1-55,6)	51,77±5,99	51,1 (43,6-61,9)	t=-0,005	0,996
T	T=0,331		T=-0,473			
p1	0,749		0,649			
Toplam Planter Basınç Yüzdesi – Sağ – Ön Test	47,83±3,89	49 (40-51,5)	49,44±3,96	49,3 (42,1-56,3)	t=-0,871	0,396
Toplam Planter Basınç Yüzdesi – Sağ – Son Test	48,24±3,42	47,7 (44,4-53,9)	48,23±5,99	48,9 (38,1-56,4)	t=0,005	0,996
T	T=-0,331		T=0,473			
p1	0,749		0,649			
Toplam Yüklenme Yüzdesi – Sol – Ön Test	58,30±12,87	54,5 (35,5-78,1)	49,41±11,21	46,7 (33-66,8)	t=1,563	0,138
Toplam Yüklenme Yüzdesi – Sol – Son Test	52,19±3,03	51,9 (47,1-56)	47,62±8,86	50,9 (27,6-55,1)	U=28	0,270
T-W	T=1,448		W=-0,533			
p1	0,186		0,594			
Toplam Yüklenme Yüzdesi – Sağ – Ön Test	41,70±12,87	45,5 (21,9-64,5)	50,59±11,21	53,3 (33,2-67)	t=-1,563	0,138
Toplam Yüklenme Yüzdesi – Sağ – Son Test	47,81±3,03	48,1 (44-52,9)	52,38±8,86	49,1 (44,9-72,4)	U=28	0,270
T-W	T=-1,448		W=-0,533			
p1	0,186		0,594			
Ayak Açısı – Sol – Ön Test	8,34±3,90	9,2 (0,4-13,2)	8,12±5,63	8,2 (0,2-15,6)	t=0,097	0,924
Ayak Açısı – Sol – Son Test	6,74±4,69	7,3 (0,3-13,3)	7,94±4,51	7,7 (0,4-15,9)	t=-0,553	0,588
T	T=0,782		T=0,177			
p1	0,457		0,910			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.6. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Ayak Açısı – Sağ – Ön Test	8,84±3,84	7,2 (3,7-16,1)	12,24±7,69	11,2 (2,4-26,8)	t=-1,186	0,253
Ayak Açısı – Sağ – Son Test	7,63±6,04	5,3 (0,8-18,2)	5,69±5,72	3,8 (0,1-14,6)	t=0,701	0,493
T		T=0,462		T=2,117		
p1		0,657		0,067		
Ayak Açısı Eksenî – Sol – Ön Test	4,80±4,05	5,1 (0,1-12,4)	5,58±3,19	5,8 (1,5-10,1)	t=-0,453	0,657
Ayak Açısı Eksenî – Sol – Son Test	6,82±4,90	6,2 (2,5-17,5)	6,73±4,14	7 (2-14,8)	t=0,042	0,967
T		T=-1,196		T=-0,898		
p1		0,266		0,396		
Ayak Açısı Eksenî – Sağ – Ön Test	8,79±5,89	6,1 (1,1-18)	8,50±5,29	7,5 (1,7-18,8)	t=0,109	0,914
Ayak Açısı Eksenî – Sağ – Son Test	6,51±3,64	7 (0,1-11,1)	4,12±2,50	4 (0,1-7,9)	t=1,623	0,124
T		T=1,477		T=1,873		
p1		0,178		0,098		

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Çalışmaya katılan deney grubunda olan çocukların “Ön Ayak Yük – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($T=2,553$; $p<0,05$), “Ön Ayak Ağırlık Oranı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($T=2,720$; $p<0,05$), “Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($T=2,720$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, diğer tüm statik denge analiz sol ve sağ ön test – son test değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, deney grubunda olan çocukların “Ön Ayak Yük – Sol” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre, “Ön Ayak Ağırlık Oranı – Sol” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre, “Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sol” değerlerinde son test ortalaması, ön test ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.6).

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan çocukların “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($T=3,118$; $p<0,05$), “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ” ön test – son test değerleri arasında ($T=3,517$; $p<0,01$), “Ön Ayak Ağırlık Oranı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($W=2,073$; $p<0,05$), “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($T=3,034$; $p<0,05$), “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ” ön test – son test değerleri arasında ($T=3,328$; $p<0,05$), “Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($W=2,073$; $p<0,05$), “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($T=3,306$; $p<0,05$) ve “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sağ” ön test – son test değerleri arasında ($T=3,586$; $p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, diğer tüm statik denge analiz sol ve sağ ön test – son test değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda olan çocukların “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre, “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre, “Ön Ayak Ağırlık Oranı – Sol” değerlerinde ön test ortancası, son test ortancasına göre, “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre, “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre, “Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sol” değerlerinde son test ortancası, ön test ortancasına göre, “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sol” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre, “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sağ” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.6).

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre “COF – Sağ-Sol – Son Test” değerleri arasında ($U=12$; $p<0,05$), “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Ön Test” değerleri arasında ($t=3,211$; $p<0,01$), “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test” değerleri arasında ($t=3,399$; $p<0,01$), “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Ön Test” değerleri arasında ($t=2,658$; $p<0,05$), “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test” değerleri arasında ($t=3,262$; $p<0,01$), “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test” değerleri arasında ($t=2,731$; $p<0,01$), “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test” değerleri arasında ($t=2,552$; $p<0,05$), “Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sağ – Son Test” değerleri arasında ($U=15,5$; $p<0,05$), “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sol – Ön Test” değerleri arasında ($U=3,208$; $p<0,01$), “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sol – Son Test” değerleri arasında ($t=3,229$; $p<0,01$), “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sağ – Ön Test” değerleri arasında ($t=2,673$; $p<0,05$) ve “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sağ – Son Test” değerleri arasında ($t=3,143$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, “COF – Sağ-Sol – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortancası, kontrol grubunda olan çocukların ortancasına göre, “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Ön Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Ön Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sağ – Son Test” değerlerinde kontrol grubunda olan çocukların ortancası, deney grubunda olan çocukların ortancasına göre, “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sol – Ön Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sol – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan

çocukların ortalamasına göre, “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sağ – Ön Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Toplam Plantar Basınç Alanı – Sağ – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.6).

4.7. Çalışmaya Katılan Çocukların Statik Plantar Dağılımı Basınç Analizi Fark Bulguları

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre statik plantar basınç analizi sol ve sağ fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.7’de verilmiştir.



Tablo 4.7. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Fark Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	t-U	p
COF Sağ-Sol – Fark	Deney Kontrol	2,19±6,36 0,23±4,70	2,5 (-9,2-11,3) -0,8 (-6,3-6,9)	t=0,742	0,469
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Fark	Deney Kontrol	-6,39±19,78 -15,28±14,70	2,3 (-37,5-18,5) -16,3 (-33,3-11,3)	t=1,082	0,295
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-5,36±15,94 -17,97±15,33	-1,5 (-36,8-15) -22,5 (-45,5-2)	t=1,711	0,106
Ön Ayak Yük – Sol – Fark	Deney Kontrol	-5,46±6,41 -4,18±6,80	-6,3 (-14,8-3,6) -1,4 (-16,7-3,5)	t=-0,410	0,687
Ön Ayak Yük – Sağ – Fark	Deney Kontrol	2,31±6,27 -1,10±5,36	2,1 (-6,9-12) -1,2 (-8,6-7,8)	t=1,241	0,233
Ön Ayak Ağırlık Oranı – Sol – Fark	Deney Kontrol	-5,91±6,52 -7,72±8,33	-5,3 (-18,2-4,3) -9,8 (-18,1-6,3)	t=0,514	0,615
Ön Ayak Ağırlık Oranı – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-1,63±9,79 -4,29±9,46	2,2 (-24,2-8,9) -5,1 (-20,3-11,8)	t=0,585	0,567
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Fark	Deney Kontrol	-2,42±7,28 -6,72±6,65	0,3 (-12-8,3) -3,8 (-18,5-0,5)	t=1,310	0,209
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-3,33±12,26 -6,19±5,58	0,5 (-26,3-11,8) -7 (-15-1,3)	t=0,637	0,533
Arka Ayak Yük – Sol – Fark	Deney Kontrol	-0,62±8,11 2,37±8,55	0,5 (-15,4-13,3) -1,1 (-9,7-16,1)	t=-0,761	0,458
Arka Ayak Yük – Sağ – Fark	Deney Kontrol	3,79±8,96 2,93±10,11	1,7 (-9,5-16,1) 3,7 (-10-19,4)	t=0,190	0,852

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

Tablo 4.7. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Statik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Fark Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	t-U	p
Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sol – Fark	Deney	5,91±6,52	5,3 (-4,3-18,2)	t=-0,514	0,615
	Kontrol	7,72±8,33	9,8 (-6,3-18,1)		
Arka Ayak Ağırlık Oranı – Sağ – Fark	Deney	1,63±9,79	-2,2 (-8,9-24,2)	t=-0,585	0,567
	Kontrol	4,29±9,46	5,1 (-11,8-20,3)		
Toplam Plantar Basınç Alanı – Sol – Fark	Deney	-8,81±22,16	2,5 (-46,3-12,5)	U=24	0,145
	Kontrol	-22,00±19,96	-19,3 (-49,5-7,5)		
Toplam Plantar Basınç Alanı – Sağ – Fark	Deney	-8,69±21,45	-1,3 (-45,8-11,3)	t=1,575	0,135
	Kontrol	-24,17±20,22	-30,8 (-57,8-3,3)		
Toplam Plantar Basınç Yüzdesi – Sol – Fark	Deney	-0,41±3,73	0,1 (-5,1-6,9)	t=-0,570	0,577
	Kontrol	1,21±7,68	1,8 (-9-18,2)		
Toplam Plantar Basınç Yüzdesi – Sağ – Fark	Deney	0,41±3,73	-0,1 (-6,9-5,1)	t=0,570	0,577
	Kontrol	-1,21±7,68	-1,8 (-18,2-9)		
Ayak Açısı – Sol – Fark	Deney	-1,60±6,14	-0,1 (-11,5-7)	t=-0,558	0,585
	Kontrol	-0,18±4,57	0,3 (-6,3-8,6)		
Ayak Açısı – Sağ – Fark	Deney	-1,21±7,87	-1,8 (-15,3-9,4)	t=1,317	0,206
	Kontrol	-6,56±9,29	-3,5 (-26,4-4,7)		
Ayak Açısı Ekseni – Sol – Fark	Deney	2,02±5,07	0,9 (-3,3-11,4)	t=0,408	0,659
	Kontrol	1,16±3,86	1,3 (-4,6-5,7)		
Ayak Açısı Ekseni – Sağ – Fark	Deney	-2,28±4,63	-2,8 (-10,8-5,4)	t=0,750	0,464
	Kontrol	-4,38±7,01	-4,7 (-16,4-4,2)		

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre statik plantar basınç analizi sol ve sağ fark değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, tüm statik denge analizi fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.7).

4.8. Çalışmaya Katılan Çocukların Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Ön Test – Son Test Bulguları

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre dinamik plantar basınç analizi sol ve sağ ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Plantar Temas Alanı – Sol – Ön Test	64,42±33,87	54,5 (23,8-129)	52,75±29,82	34,5 (16,8-104,5)	t=0,776	0,449
Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test	57,19±38,31	49,3 (12,8-133,8)	21,28±11,96	16,3 (12,5-48)	U=12	0,012*
T-W p1	T=0,671 0,521		W=-2,668 0,008**			
Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test	81,42±30,78	85,8 (38,8-125,5)	39,36±25,79	37,8 (12-82,5)	t=3,142	0,006**
Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test	78,39±54,53	82,3 (12,5-162,5)	28,64±19,08	27,5 (10,8-66,8)	t=2,584	0,027*
T p1	T=0,166 0,873		T=0,925 0,382			
Yük – Sol – Ön Test	47,82±25,39	37,1 (23,3-100)	62,32±32,42	79,4 (19,3-100)	t=-1,056	0,307
Yük – Sol – Son Test	44,58±15,54	40 (23,9-70,5)	41,67±15,86	37,2 (23,9-76,4)	t=0,393	0,699
T p1	T=0,335 0,747		T=1,706 0,126			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.8. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Yük – Sağ – Ön Test	60,92±17,50	65,5 (25,8-78,7)	45,37±30,52	63,2 (8,5-80,7)	U=29	0,310
Yük – Sağ – Son Test	55,42±15,54	60 (29,5-76,1)	58,33±15,86	62,8 (23,6-76,1)	t=-0,393	0,699
T-W p1	T=0,878 0,405		W=-1,126 0,260			
Maksimum Basınç – Sol – Ön Test	3144,38±2172,36	2480,4 (1115,5-6830,6)	1837,11±1184,79	1546,5 (577-3-4143,7)	U=22	0,102
Maksimum Basınç – Sol – Son Test	2994,86±1538,33	2703,6 (1476,9-1476,9)	2409,80±1148,14	2085,9 (1366,2-5150,8)	U=32	0,453
W p1	W=-0,533 0,594		W=-1,955 0,051			
Maksimum Basınç – Sağ – Ön Test	2127,92±1041,90	2362,8 (767,6-4023)	2912,68±2478,18	1751,8 (567,4-7969,8)	t=-0,876	0,400
Maksimum Basınç – Sağ – Son Test	2416,66±1021,10	2032,5 (1027,8-3858,5)	2119,18±974,37	2324,3 (600,2-3565,4)	t=0,632	0,536
T p1	T=-0,506 0,626		T=0,931 0,379			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.8. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Ortalama Basınç – Sol – Ön Test	748,03±399,16	703,7 (229-1376,1)	512,74±258,11	488,5 (223-1014,9)	t=1,485	0,157
Ortalama Basınç – Sol – Son Test	843,11±269,14	808,6 (492,1-1274,7)	1156,86±415,49	1200 (500-1814)	t=-1,901	0,075
T	T=-0,542		T=-5,280			
p1	0,603		0,001**			
Ortalama Basınç – Sağ – Ön Test	536,32±243,75	492,3 (241-1006,5)	928,91±832,45	450,3 (216,9-2476,2)	U=37	0,757
Ortalama Basınç – Sağ – Son Test	825,54±616,78	469,6 (363,6-1920)	1052,07±617,68	1130,4 (324,9-2127,7)	U=34	0,566
W	W=-0,652		W=-0,296			
p1	0,515		0,767			
Adım Uzunluğu – Sol – Ön Test	37,78±10,51	42 (17-50)	34,11±8,51	34 (22-48)	t=0,814	0,428
Adım Uzunluğu – Sol – Son Test	36,44±11,81	36 (12-53)	19,56±12,02	16 (5-44)	t=3,006	0,008**
T	T=0,369		T=3,941			
p1	0,722		0,004**			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.8. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Adım Uzunluğu – Sağ – Ön Test	33,22±15,51	41 (6-47)	25,89±11,63	26 (9-45)	U=25	0,170
Adım Uzunluğu – Sağ – Son Test	33,00±12,38	36 (11-47)	23,11±14,34	25 (5-52)	t=1,566	0,137
T-W p1	W=-0,140 0,889		T=0,376 0,716			
Kadans – Sol – Ön Test	70,29±56,91	58,1 (17,3-211,3)	64,52±24,39	66,3 (27,3-103,4)	U=35,5	0,659
Kadans – Sol – Son Test	42,94±16,59	37 (22,9-78,5)	51,79±22,68	50,3 (24,7-87,5)	t=-0,944	0,359
T-W p1	W=-1,481 0,139		T=1,188 0,269			
Kadans – Sağ – Ön Test	47,02±18,05	47,4 (16,1-83,4)	110,49±142,17	66,3 (20,2-480)	U=24	0,145
Kadans – Sağ – Sol Test	51,34±26,29	39,3 (22,9-101,2)	57,07±19,02	50,3 (38,1-94,2)	t=-0,529	0,604
T-W p1	T=-0,379 0,715		W=-1,125 0,260			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.8. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Yürüyüş Hızı – Sol – Ön Test	1312,13±870,92	1307,3 (268,2-2958,2)	1107,54±545,42	994,5 (465,8-2223,1)	t=0,597	0,559
Yürüyüş Hızı – Sol – Son Test	829,97±509,97	721,5 (221,4-1766,3)	428,64±176,63	437,5 (125,8-750,2)	t=2,231	0,050
T	T=1,758		T=4,060			
p1	0,117		0,004**			
Yürüyüş Hızı – Sağ – Ön Test	866,83±572,42	856,9 (80,5-1918,2)	1069,44±754,58	845,5 (202-2640)	t=-0,642	0,530
Yürüyüş Hızı – Sağ – Son Test	744,79±264,46	795,5 (309,2-1123,5)	647,91±477,81	476,3 (125,8-1612)	U=29	0,310
T-W	T=0,689		W=-1,481			
p1	0,510		0,139			
Adım Genişliği – Sol – Ön Test	13,66±5,79	11,8 (6,8-26)	10,78±3,33	12,4 (5,7-14,4)	t=1,292	0,215
Adım Genişliği – Sol – Son Test	10,74±5,96	12,2 (1,3-20,2)	8,02±6,51	5,7 (1,1-18,4)	t=0,926	0,368
T	T=1,560		T=1,051			
p1	0,157		0,324			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.8. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Adım Genişliği – Sağ – Ön Test	15,53±7,36	14,6 (5,2-30,6)	7,42±5,40	7,7 (0,9-15)	t=2,665	0,017*
Adım Genişliği – Sağ – Son Test	11,81±5,51	12,4 (1,4-20,8)	11,29±5,59	14,7 (2,2-16,8)	t=0,200	0,844
T	T=1,397		T=-1,440			
p1	0,200		0,188			
Ayak Açısı – Sol – Ön Test	13,90±7,89	10,3 (3,3-25,7)	12,74±8,12	11,2 (1,9-28,5)	t=0,306	0,763
Ayak Açısı – Sol – Son Test	12,24±3,44	12,6 (5,3-15,5)	36,39±47,68	26,6 (0,1-156,9)	U=22	0,102
T-W	T=0,643		W=-1,599			
p1	0,538		0,110			
Ayak Açısı – Sağ – Ön Test	8,52±5,28	9,2 (1,3-15,8)	17,57±14,88	16,2 (0-44,6)	t=-1,719	0,105
Ayak Açısı – Sağ – Son Test	8,42±5,32	8,4 (0,2-15,9)	17,83±14,55	13,7 (0,3-38,4)	t=-1,823	0,098
T	T=0,034		T=-0,036			
p1	0,974		0,972			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.8. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Ayak Ekseni – Sol – Ön Test	10,70±11,16	10,5 (0,6-35,5)	11,16±6,87	8,8 (3,6-24,9)	t=-0,104	0,918
Ayak Ekseni – Sol – Son Test	13,22±13,76	7,6 (1,6-44,8)	26,81±30,74	13,3 (0,1-85,6)	U=33	0,507
T-W p1	W=-0,280 0,779		T=-1,533 0,164			
Ayak Ekseni – Sağ – Ön Test	8,63±6,09	7,3 (2,8-23,9)	14,80±20,23	7,9 (0-63)	U=38	0,825
Ayak Ekseni – Sağ – Son Test	11,20±7,75	8 (2,6-24,9)	21,34±23,83	13,9 (0-73,1)	U=33	0,508
W p1	W=-0,700 0,484		W=-0,770 0,441			
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Ön Test	36,94±17,84	34,3 (16-73,8)	31,00±19,40	29 (10-70)	t=0,677	0,508
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test	28,97±22,77	23,3 (1,8-78)	11,33±5,94	9,3 (6,3-24,5)	U=16	0,031*
T-W p1	T=1,165 0,277		W=-2,666 0,008**			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.8. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test	39,53±20,09	38,5 (12,8-71,3)	24,14±17,46	18,3 (7,3-55,8)	t=1,735	0,102
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test	42,83±28,84	43 (6,5-88,8)	17,43±12,01	14,5 (6,6-37,8)	U=19,5	0,064
T-W	T=-0,306		W=-0,889			
p1	0,767		0,374			
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Ön Test	27,47±16,81	21,5 (7,8-55,5)	21,75±13,21	21,3 (4,8-40,8)	U=35	0,627
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test	28,22±16,76	22,5 (2,3-55,8)	9,94±6,32	7 (3,8-23,5)	t=3,061	0,012*
T-W	W=-0,059		T=3,294			
p1	0,953		0,011*			
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test	41,89±19,44	51 (20-73)	15,22±9,00	15 (4,8-28,3)	t=3,734	0,003**
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test	35,56±26,59	39,3 (5,8-73,8)	11,22±7,97	8,3 (4-29)	t=2,630	0,026*
T	T=0,635		T=0,844			
p1	0,543		0,423			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.8. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Ön Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sol – Ön Test	50,28±17,49	43,5 (26,8-85,7)	57,04±22,74	55,8 (14,8-82,2)	t=-0,708	0,489
Ön Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sol – Son Test	38,99±20,98	37,8 (4,2-81,6)	53,34±13,88	55,8 (26,4-74)	t=-1,712	0,106
T	T=1,310		T=0,561			
p1	0,226		0,590			
Ön Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sağ – Ön Test	42,12±18,20	45 (10,7-68,5)	53,66±15,60	53,2 (36,1-78,5)	t=-1,444	0,168
Ön Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sağ – Son Test	49,50±14,54	48,7 (28-68)	56,63±7,63	56,2 (47,4-72)	t=-1,303	0,211
T	T=-0,829		T=-0,490			
p1	0,431		0,638			
Arka Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sol – Ön Test	135,97±254,00	54,7 (33,5-812,6)	38,70±24,06	34,4 (9,5-83,7)	U=22	0,102
Arka Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sol – Son Test	58,04±21,35	60,7 (13,5-91)	38,11±12,92	33,2 (21,2-60,6)	t=2,397	0,029*
T-W	W=-0,296		T=0,088			
p1	0,767		0,932			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.8. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Ön Test – Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t-U	p2
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Arka Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sağ – Ön Test	55,87±18,24	58,2 (28,3-84,5)	40,89±12,41	42,4 (20,2-55,1)	t=2,037	0,059
Arka Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sağ – Son Test	47,09±14,93	46,9 (28,7-69,4)	34,51±7,63	34,2 (22,5-44,6)	t=2,251	0,039*
T	T=1,025		T=1,654			
p1	0,335		0,137			

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01

Çalışmaya katılan deney grubunda olan çocukların tüm dinamik plantar basınç analizi sol ve sağ ön test – son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.8).

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan çocukların “Plantar Temas Alanı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($W=-2,668$; $p<0,01$), “Ortalama Basınç – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($T=-5,280$; $p<0,01$), “Adım Uzunluğu – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($T=3,941$; $p<0,01$), “Yürüyüş Hızı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($T=4,060$; $p<0,01$), Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($W=-2,666$; $p<0,01$) ve “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol” ön test – son test değerleri arasında ($T=3,294$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, diğer tüm dinamik plantar basınç analizi sol ve sağ ön test – son test değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda olan çocukların “Plantar Temas Alanı – Sol” değerlerinde ön test ortancası, son test ortancasına göre, “Ortalama Basınç – Sol” değerlerinde son test ortalaması, ön test ortalamasına göre, “Adım Uzunluğu – Sol” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre, “Yürüyüş Hızı – Sol” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre, “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol” değerlerinde ön test ortancası, son test ortancasına göre, “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol” değerlerinde ön test ortalaması, son test ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.8).

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre “Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test” değerleri arasında ($U=12$; $p<0,05$), “Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test” değerleri arasında ($t=3,142$; $p<0,01$), “Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test” değerleri arasında ($t=2,584$; $p<0,05$), “Adım Uzunluğu – Sol – Son Test” değerleri arasında ($t=3,006$; $p<0,01$), “Adım Genişliği – Sağ – Ön Test” değerleri arasında ($t=2,665$; $p<0,05$), “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test” değerleri arasında ($U=16$; $p<0,05$), “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test” değerleri arasında ($t=3,061$; $p<0,05$), “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test” değerleri arasında ($t=3,734$; $p<0,01$), “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test” değerleri arasında ($t=2,630$; $p<0,05$), “Arka Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sol – Son Test” değerleri arasında ($t=2,397$; $p<0,05$), “Arka Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sağ – Son Test” değerleri arasında ($t=2,251$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, “Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test”

değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortancası, kontrol grubunda olan çocukların ortancasına göre, “Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Adım Uzunluğu – Sol – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Adım Genişliği – Sağ – Ön Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortancası, kontrol grubunda olan çocukların ortancasına göre, “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Ön Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Arka Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sol – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Arka Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sağ – Son Test” değerlerinde deney grubunda olan çocukların ortalaması, kontrol grubunda olan çocukların ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.8).

4.9. Çalışmaya Katılan Çocukların Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi

Fark Bulguları

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre dinamik plantar basınç analizi sol ve sağ fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Fark Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	t-U	p
Plantar Temas Alanı – Sol – Fark	Deney Kontrol	-7,22±32,30 -31,47±23,54	-4,5 (-52,8-38,3) -18,3 (-70,8-(-2,8))	t=1,820	0,087
Plantar Temas Alanı – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-3,03±54,85 -10,72±34,77	-6,5 (-99-68,3) -19 (-65-54,8)	t=0,355	0,727
Yük – Sol – Fark	Deney Kontrol	-3,24±29,09 -20,66±36,32	-1,5 (-63,3-33,4) -6,3 (-70-37,3)	t=1,122	0,278
Yük – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-5,50±18,79 12,97±31,58	-8,9 (-33,4-26,5) 0,8 (-37,3-54,3)	t=-1,507	0,151
Maksimum Basınç – Sol – Fark	Deney Kontrol	-149,52±2235,12 572,69±869,35	-244 (-4460,1-3812) 558,5 (-1074,3-1704)	t=-0,903	0,380
Maksimum Basınç – Sağ – Fark	Deney Kontrol	288,73±1710,86 -793,50±2556,35	-654,6 (-1590,8-3090,9) 32,8 (-6982,3-1458,9)	U=36	0,691
Ortalama Basınç – Sol – Fark	Deney Kontrol	95,08±526,69 644,11±366,01	79,1 (-697,7-947,5) 558,2 (196,2-1242,6)	t=-2,568	0,021*
Ortalama Basınç – Sağ – Fark	Deney Kontrol	289,22±756,92 123,16±1039,17	34 (-624,1-1472,2) 237,7 (-1640,4-1215,6)	t=0,388	0,703
Adım Uzunluğu – Sol – Fark	Deney Kontrol	-1,33±10,84 -14,56±11,08	1 (-19-11) -20 (-33-1)	t=2,559	0,021*
Adım Uzunluğu – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-0,22±16,50 -2,78±22,13	0 (-33-21) -3 (-37-43)	t=0,278	0,785
Kadans – Sol – Fark	Deney Kontrol	-27,34±58,43 -12,73±32,16	-11,4 (-174,3-19,6) -10,9 (-69,3-31)	U=35	0,627
Kadans – Sağ – Fark	Deney Kontrol	4,32±34,22 -53,42±141,57	-8,1 (-23,5-85,1) -19,4 (-419,1-62,3)	U=28	0,270

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

*p<0,05

Tablo 4.9. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Fark Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	t-U	p
Yürüyüş Hızı – Sol – Fark	Deney Kontrol	-482,16±822,67 -678,90±501,62	-243,3 (-2236,7-444,1) -589,7 (-1472,9-(-25))	t=0,613	0,549
Yürüyüş Hızı – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-122,04±531,31 -421,53±956,82	-61,4 (-929,9-779,7) -369,2 (-2213,7-1349,7)	t=0,821	0,424
Adım Genişliği – Sol – Fark	Deney Kontrol	-2,91±5,60 -2,76±7,86	-1 (-12,7-3,9) -3,8 (-12,2-12,7)	t=-0,048	0,962
Adım Genişliği – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-3,72±7,99 3,87±8,06	-1,3 (-17,9-3,5) 0,5 (-6,2-14,2)	t=-2,006	0,062
Ayak Açısı – Sol – Fark	Deney Kontrol	-1,66±7,73 23,64±48,12	-0,3 (-11,3-8,8) 12,2 (-28-139,3)	U=21	0,085
Ayak Açısı – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-0,10±8,92 0,27±22,14	0,3 (-15,6-13,5) 7,2 (-44,2-22,2)	t=-0,046	0,964
Ayak Ekseni – Sol – Fark	Deney Kontrol	2,52±17,69 15,66±30,63	0,4 (-27,9-34,3) 2,3 (-14,2-76,8)	U=32	0,453
Ayak Ekseni – Sağ – Fark	Deney Kontrol	2,57±9,23 6,54±22,98	0,1 (-11-16,5) 1,4 (-24,6-49,6)	t=-0,482	0,640
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Fark	Deney Kontrol	-7,97±20,52 -19,67±16,01	-15,3 (-33,8-22,8) -19,3 (-52,8-(-2))	t=1,348	0,196
Ön Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Fark	Deney Kontrol	3,31±32,42 -6,71±21,75	3,3 (-54-50,3) -6,5 (-46,5-30,5)	t=0,770	0,453
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sol – Fark	Deney Kontrol	0,75±14,88 -11,81±10,75	0,3 (-25,5-22,5) -10,5 (-34,3-1)	t=2,052	0,057
Arka Ayak Plantar Temas Alanı – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-6,33± -4,00±14,22	-6,8 (-52-33) -11 (-18,5-24,3)	t=-0,211	0,835

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

*p<0,05

Tablo 4.9. (devamı) Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Plantar Basınç Dağılımı Analizi Sol ve Sağ Fark Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	t-U	p
Ön Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sol – Fark	Deney Kontrol	-11,29±25,85 -3,70±19,77	-12,9 (-37,1-38,1) -4,2 (-23,2-41)	U=29	0,310
Ön Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sağ – Fark	Deney Kontrol	7,38±26,70 2,98±18,25	5 (-38,1-57,3) 9,1 (-31,1-23,3)	t=0,408	0,689
Arka Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sol – Fark	Deney Kontrol	-77,92±258,89 -0,59±20,00	13,9 (-765-37,8) 4,3 (-46,2-17,4)	U=35	0,627
Arka Ayak Yüklenme Yüzdesi – Sağ – Fark	Deney Kontrol	-8,78±25,70 -6,38±11,57	-7,3 (-55,8-37,3) -5 (-20-13,1)	t=-0,255	0,802

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi

*p<0,05

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre dinamik plantar basınç analizi fark değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, “Ortalama Basınç – Sol” fark değerleri arasında ($t=-2,568$; $p<0,05$) ve “Adım Uzunluğu – Sol” fark değerleri arasında ($t=2,559$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, diğer tüm dinamik plantar basınç analizi fark değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, “Ortalama Basınç – Sol” fark değerlerinde kontrol grubunda olan çocukların ortalaması, deney grubunda olan çocukların ortalamasına göre, “Adım Uzunluğu – Sol” fark değerlerinde kontrol grubunda olan çocukların ortalaması, deney grubunda olan çocukların ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.9).

4.10. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Veli Memnuniyet Anketi Yanıtları

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre veli memnuniyet anketi yanıtlarının ve VAS skorlarının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10. Çocukların Çalışma Gruplarına Göre Veli Memnuniyet Anketi Yanıtlarının ve VAS Skorlarının Tanımlayıcı İstatistikleri

		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Toplam	
		n	%	n	%	n	%
Tedavi sürecinin çocuğumun fiziksel sağlığına etkisi	Çok İyi	9	100,0	9	100,0	18	100,0
Çocuğumun tedavi sürecine katılımı	Çok İyi	9	100,0	9	100,0	18	100,0
Çocuğumun tedavi sürecine uyumu	Çok İyi	9	100,0	9	100,0	18	100,0
Çocuğumun tedavi sürecindeki gelişim seviyesi	Çok İyi	9	100,0	9	100,0	18	100,0
Çocuğumun tedavi sürecindeki fizyoterapistin ilgisi	Çok İyi	9	100,0	9	100,0	18	100,0
Fizyoterapistin egzersiz programı verimlilik derecesi	Çok İyi	9	100,0	9	100,0	18	100,0
Tedavideki müdahale hızı başarısı	Çok İyi	9	100,0	9	100,0	18	100,0
Fizyoterapistin bilgilendirme çalışmaların yeterliliği	Çok İyi	9	100,0	9	100,0	18	100,0
VAS ($\bar{X} \pm SS$)		9,67±0,50		9,67±0,50		9,67±0,50	

Çalışmaya katılan çocukların çalışma gruplarına göre veli memnuniyet anketi yanıtlarının ve VAS skorlarının tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, deney grubunda ve kontrol grubunda olan çocukların “Tedavi sürecinin çocuğumun fiziksel sağlığına etkisi” sorusuna %100’ünün (9 kişi) çok iyi, “Çocuğumun tedavi sürecine katılımı” sorusuna %100’ünün (9 kişi) çok iyi, “Çocuğumun tedavi sürecine uyumu” sorusuna %100’ünün (9 kişi) çok iyi, “Çocuğumun tedavi sürecindeki gelişim seviyesi” sorusuna %100’ünün (9 kişi) çok iyi, “Çocuğumun tedavi sürecindeki fizyoterapistin ilgisi” sorusuna %100’ünün (9 kişi) çok iyi, “Fizyoterapistin egzersiz programı verimlilik derecesi” sorusuna %100’ünün (9 kişi) çok iyi, “Tedavideki müdahale hızı başarısı” sorusuna %100’ünün (9 kişi) çok iyi, “Fizyoterapistin bilgilendirme çalışmaların yeterliliği” sorusuna %100’ünün (9 kişi) çok iyi yanıtını verdiği, VAS ortalamalarının $9,67 \pm 0,50$ olduğu bulunmuştur (Tablo 4.10).

5. TARTIŞMA

Spastik serebral palsili çocuklarda kısa ayak egzersizlerinin denge, yürüyüş ve plantar basınç dağılımı üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla planlanan çalışmamızda; çalışma grubu (9) ve kontrol grubundan (9) oluşan toplam 18 bireyin tedavi öncesi ve tedavi sonrası dinamik denge, statik denge, statik ve dinamik plantar basınç dağılımı parametreleri ve yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Sonuçlarımız, dinamik dengenin KAE uygulanan grupta kontrol grubuna göre daha fazla iyileştiğini, ancak, pedobarografik analiz yöntemiyle ölçülen statik dengenin altı haftalık KAE programı sonrasında azaldığını göstermiştir. Statik plantar basınç analizi verileri, KAE uygulanan grupta ön ayağın yüklenme miktarı ve ağırlık oranının azaldığını, arka ayağın ağırlık oranının arttığını ortaya koymuştur. Kontrol grubunda ise, ön ve arka ayakta plantar temas alanının azaldığı, ön ayağın ağırlık oranının azaldığı ve arka ayak ağırlık oranının arttığı görülmüştür. Dinamik plantar basınç dağılımı analizi sonuçlarına göre kontrol grubunda altı haftalık fizyoterapi programı sonrasında ön ve arka ayağın plantar basınç alanı azalmış, ortalama plantar basınç artmış, adım uzunluğu ve yürüme hızı azalmıştır. KAE programı sonrasında dinamik plantar basınç dağılımı analizi verilerinde bir değişiklik olmadığı görülmüştür.

Çalışmamıza dahil edilen deney ve kontrol gruplarının demografik bilgileri karşılaştırıldığında, deney grubunda yer alan çocukların yaş ortalamasının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, cinsiyet, BKİ, dominant taraf, KMFSS ve MAS dağılımı açısından grupların benzer olduğu görülmüştür. Serebral palsili çocuklarla yürütülen bu araştırmada grupları rastgele belirlemenin, çocukların uyumu ve katılımı, ebeveynlerin rızalarının alınması gibi zorlukları nedeniyle randomizasyon yapılamamış, grup atamaları gönüllülük esasına göre yapılmıştır. Yaş ortalaması ile ilgili farkın bu nedenle ortaya çıkmış olduğunu düşünüyoruz.

Araştırmamız, diparetik SP'li çocuklarda altı haftalık KAE sonrasında dinamik dengenin geliştiğini, KAE programının standart fizyoterapi uygulamasına göre dinamik denge açısından ek yarar sağladığını göstermiştir.

SP, gelişen fetal veya bebek beyninde meydana gelen ve bağımsız yürüme, merdiven çıkma, koşma veya düz olmayan bir yüzeyde yürüme gibi aktivitelerde kısıtlamalara yol açan bir grup uzun süreli hareket ve duruş bozukluğunu kapsar (Palisano vd., 1997). SP'li çocuklarda düzeltme ve denge reaksiyonları, yerçekimine

karşı proksimal stabilite ve postüral fiksasyon gibi postüral mekanizmaları kontrol etme problemleri ortaya çıkabilir (Rosenbaum, 2005). SP'li çocuklarda görülen kas tonusu anormalliği, ilkel reflekslerin devam etmesi, nöromüsküler sistemin kısıtlanması ve bozulmuş denge kontrolü sonucunda statik dengeden daha fazla dinamik dengeleri etkilenmektedir (Hsue vd., 2009). Literatürde farklı egzersiz programlarıyla serebral palsili çocuklarda dinamik dengenin geliştiğini gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Dirençli elastik bant kullanarak alt ekstremité kuvvetlendirme egzersizlerinin postüral stabilite üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada; alt ekstremité kuvvetinin gelişmesinin ayaklardaki simetrik duruşu arttırdığı, kaba motor fonksiyonları geliştirdiği, statik ve dinamik dengeyi iyileştirdiği belirtilmiştir (Bo, 2021). Emara ve ark. (2015) yaptığı bir çalışmada spastik diparetik SP'li çocuklarda yürüme bandında verilen yürüyüş eğitiminin dinamik dengeyi iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Utsahachant ve ark. (2023) yaptıkları bir çalışmada esnek düz tabanlı bireylerde dört haftalık KAE uygulaması sonrasında intrinsik ayak kas kontrolünde iyileşme ve naviküler düşmede azalma olduğunu göstermiştir. Ayağın dinamik stabilitesinde KAE sonrası iyileşme bulguları, çalışmamızda ortaya koyduğumuz KAE'nin dinamik dengeyi iyileştirici etkisini açıklayan faktörlerden biridir. Moon D ve ark. 6 haftalık KAE eğitiminden sonra yürüyüş sırasında dinamik denge fonksiyonunun iyileştiğini belirtmişlerdir (Moon, 2014). Esnek pes planusu olan çocuklara verilen 6 haftalık KAE programı sonrasında, ayaklarda artan proprioseptif stimülasyon nedeniyle istemli kas aktivitesinin arttığı ve dinamik dengeyi geliştirdiği belirtilmiştir (Listyorini vd., 2015). Çalışmamızda klinik ortamda standart fizyoterapiye ek olarak uygulanan KAE programının dinamik postüral stabiliteyi iyileştirdiği bulgularımız literatürdeki çalışmalarla uyumlu bulunmuştur. Bu doğrultuda dinamik postüral stabilite ve denge eğitimi ile birlikte KAE programının uygulanması, ayak intrinsik kaslarının aktivasyonunu, kas kuvvetini ve propriosepsiyonu artırarak dinamik denge ve dinamik fonksiyonel aktivitelerde iyileşme sağlayabilir.

Spastik diparetik SP'li çocuklarda altı haftalık tedavi programı sonrasında KAE uygulanan grupta statik dengenin azaldığı, standart fizyoterapi grubunda ise; statik denge bulgularının değişmediği görülmüştür.

Denge kontrolü görsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemlerden gelen bilgiler merkezi sinir sisteminde işlenir; nöromusküler sisteme yanıt olarak statik ve

dinamik postüral kontrol sağlanır (Kim vd., 2017). SP’de agonist antagonist kaslardaki tonus dengesizliği, koordinasyon bozukluğu, duyuşal değışiklikler ve kas zayıflığı postüral instabilitenin oluşmasına yol açmaktadır (Righi vd., 2017). Statik pozisyonda vücudun postüral stabilitesinin değeriendirildiğı stabilometrik ölçümlerde, SP’li çocuklarda normal gelişim gösteren çocuklara göre antero-posterior ve medio-lateral yönde CoM salınımının artmış olduğu gösterilmiştir (Grecco vd., 2013). SP’li çocuklar nöromüsküler problemler nedeniyle normal hareketleri gerçekleştirmekte zorluk yaşarlar. Dewar ve ark. egzersiz müdahalelerini karşılaştırdıkları sistematik derlemede nörogelişimsel tedavinin tek başına ya da eklem hareketliliğini veya kas gücünü arttıran egzersizlerle birlikte uygulandığında statik denge üzerinde etkili olduğu sonucunu bulmuşlardır (Dewar vd., 2015). KAE ile birlikte uygulanan fonksiyonel denge eğitiminin, ayak instabilitesi olan katılımcılarda statik postüral stabiliteyi iyileştirdiğı ve plantar temas yüzeyindeki basıncı arttırarak kutanöz reseptörleri uyardığı belirtilmiştir (Moon & Jung, 2021).

Spastik SP’li çocuklarda statik denge yeteneğini geliştirmek için uygulanan 16 haftalık denge egzersizi ve rehabilitasyon programı sonrasında bireylerde uzun süreli egzersiz programlarına ihtiyaç duyulduğu belirtildi (Uzun, 2013). Spastik SP’li çocuklarda koşu bandında yürüme eğitiminin statik ve fonksiyonel denge üzerine etkilerinin incelendiğı bir çalışmada 6-12 haftalık süre içinde gerçekleştirilen yürüme eğitiminin statik postüral stabiliteyi iyileştirdiğı görülmüştür (Grecco vd., 2013). Bizim çalışmamızda KAE programı altı hafta süreyle uygulanmıştır. Egzersiz programının ayak postürü ile ayak intrinsik ve ekstrinsik kas dengesinde ortaya çıkarmış olabileceğı etkilere bu süre içerisinde ayakta durma dengesini sürdürmek açısından adaptasyon sağlanamamış olabilir. Ayrıca, pedobarografik analizlerin laboratuvar ortamda gerçekleştirilmesi, çocukların devamlı alışkın olduğu klinik ortam dışında ölçümlerin yapılması, o anki duyuş durumlarını, tonusu ve motor hareketleri etkilemiş olabilir.

Literatürde pedobarografik analizlerin ayak plantar temas alanını çeşitli sayıda bölgelere ayırarak değeriendirildiğı çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalara göre en az iki olmak üzere üç veya dokuz bölgeye ayrılarak detaylı değeriendirme olanağı sağlanmaktadır. Çalışmamızda pedobarografik analizler sadece ön ayak ve arka ayak olmak üzere iki bölge olarak değeriendirildi ve bu durum çalışmamızın limitasyonu olarak öngörüldü (Riad, 2006).

Spastik diparetik SP'li çocuklarda uygulanan altı haftalık KAE programı sonrasında, statik plantar basınç dağılımı analizi verileri, ön ayağın yüklenme miktarı ve ağırlık oranında azalma ve arka ayak ağırlık oranında artış olduğunu göstermiştir. Sadece fizyoterapi alan kontrol grubunda ise ön ve arka ayak plantar temas alanında azalma, ön ayağın ağırlık oranda azalma ve arka ayak ağırlık oranında artış görülmüştür.

SP'de ayak, vücudun temeli olarak önemli bir rol oynamakta ve şekil bozuklukları günlük yaşamda zorluklara neden olmaktadır (Rojas ve ark., 2013). SP'li çocuklarda kas zayıflığı, anormal kas tonusu, motor kontrol zorluğu ve ayak deformiteleri statik plantar basınç dağılımında düzensizliğe ve denge kaybına sebep olmaktadır (Burtner vd., 2007). Spastisiteye bağlı farklı kuvvetlerin plantar yüzey üzerindeki sürekli etkisi, ayak fonksiyonlarını bozar ve yük dağılımında dengesizliğe yol açar (Righi vd., 2017). SP'de statik ayakta durma sırasında ayak deformitelerinin ve plantar basınç dağılımı düzensizliğinin, postüral salınma ve statik dengeye olumsuz etkileri olduğu belirtilmiştir (Sharifmoradi vd., 2018). SP'li çocuklarda plantar basınç dağılımının etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; hemiparetik serebral palsili çocuklarda, özellikle orta ayak ve birinci metatars başında hem etkilenen hem de etkilenmeyen ayakların plantar yük dağılımında önemli değişiklikler olduğu görülmüştür (Dong-Baek vd., 2021). Spastik diparetik serebral palsili çocuklarda yapılan bir çalışmada ayağın plantar kısımlarında lateral, medial, orta ayak ve birinci metatarsa basıncın artmış olduğu belirtilmiştir (Burtner vd., 2007). SP'li ve tipik gelişen çocukların plantar basınç dağılımı ve ayak morfolojilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; spastik diparetik SP'li çocuklarda plantar basınçların ön ayak ve orta ayakta anlamlı derecede artmış, arka ayakta azalmış olduğu belirtilmiştir (Galli vd., 2015). Bizim çalışmamızda fizyoterapiye ek olarak uygulanan KAE programı sonrasında ön ayakta yüklenme miktarı ve ağırlık oranı azalmış arka ayak ağırlık oranı artmıştır. Bu sonuç, fizyoterapiye ek olarak uygulanan KAE'nin, spastik diparetik SP'li çocuklarda sık görülen parmak ucunda duruşa bağlı yükün büyük bölümünün ön ayağa aktarıldığı durumu azalttığını göstermektedir. Ayrıca kontrol grubunda da sadece fizyoterapi programı sonrasında ön ayak ağırlık oranının azaldığı, arka ayak ağırlık oranının arttığı görülmüştür. Sonuçlarımıza dayanarak, altı haftalık fizyoterapi programının spastik diparetik SP'li çocuklarda plantar yükün ön ayaktan arka ayağa aktarılması ve ayak

tabanından yüklerin daha uygun bir biçimde taşınmasını sağladığı, KAE'nin ise bu yük aktarımı açısından ek yarar ortaya çıkardığı söylenebilir.

Altı haftalık fizyoterapi programına katılan kontrol grubundaki çocuklarda ön ve arka ayakta statik plantar temas alanı azalmıştır. KAE uygulanan grupta ise plantar temas alanı ile ilgili bir değişiklik ortaya çıkmamıştır. SP'de ayağın yerle temas eden bölümünün artırılması ve yük dağılımının düzenlenmesi önemli tedavi hedeflerinden biridir. Çalışmamızda, doğrudan ayağı hedefleyen egzersiz programıyla yük dağılımının düzenlendiğini ancak plantar temas alanının değişmediğini; ayağa müdahale edilmediğinde ise plantar temas alanının azaldığını belirledik. Bu duruma, çocukların büyüme sürecinin devam etmesine bağlı olarak ayak postürü ve kinematiğindeki değişikliklerin neden olmuş olabileceğini düşünmekteyiz. Özellikle büyüme sürecinde, ayak postür ve fonksiyonunu iyileştirmeye yarayan egzersiz programlarının plantar temas alanını korumak ve yük dağılımını iyileştirmek için fizyoterapi programlarına eklenmesi önerilebilir.

Çalışmamızdaki dinamik plantar basınç dağılım analizi sonuçlarına göre; sadece fizyoterapi alan çocuklarda ön ve arka ayağın plantar basınç dağılım alanı azalmış, ortalama basınç artmış, adım uzunluğu ve yürüme hızı azalmıştır. Fizyoterapiye ek olarak altı hafta uygulanan KAE programı sonrasında ise dinamik plantar basınç dağılım analizi verilerinde değişiklik olmadığı görülmüştür.

SP'li çocuklar nöromusküler problemler nedeniyle normal çocuklardan farklı bir yürüme paterni gösterirler. Bu çocuklarda yürüme hızı stabilizeyi arttırmak için daha düşüktür (Galli vd., 2015). Latero- lateral dengelerini korumak için adım genişliğini artırır, antero- posterior dengeyi arttırmak için adım uzunluğunu azaltırlar. Adım genişliği arttıkça enerji harcanmasında da artış görülmektedir (Emara, 2015). Spastik diparetik SP'li çocuklarda yürüyüşte birinci parmak ve lateral arka ayakta plantar basınçların azaldığı, orta ayak ve birinci metatarsta plantar basınçların arttığı bildirilmiştir (Nsenga Leunkeu vd., 2014). Bu değişiklik, diparetik SP'de yaygın görülen pes planovalgusa bağlı olabilir. Bunun yanında, SP'de dinamik plantar temas alanı ile ilgili yeterli literatür bilgisine ulaşamadık. Çalışmamızda, kontrol grubunda dinamik plantar temas alanının azaldığını gösteren bulgularımız, büyüme ve gelişmeleri devam eden çocukların nöromusküler problemlere bağlı olarak ayak postür ve fonksiyonlarının değişebileceğini, ayağa özel bir müdahale geliştirilmediğinde ayağın yerle teması ve plantar yük dağılımı ile ilgili yetersizliklerin ilerleyebileceğini

düşündürmüştür. Ortalama plantar basıncın kontrol grubunda artmış olması, azalmış plantar temas alanı ile ilgili olabilir.

Yürüyüş hızındaki değişikliklerin plantar temas alanı üzerindeki yüklenme etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, yürüyüş hızının değişmesine bağlı olarak ayağın plantar temas ve yük dağılımının da değiştiği belirtilmiştir (Rosenbaum, 2013). Kontrol grubunda adım uzunluğu ve yürüyüş hızının azalması ile plantar temas alanının azalmasıyla ortalama basıncın artması, standart fizyoterapi programının SP’de yürüyüş problemlerine müdahale konusunda yetersiz kalabileceğini göstermiştir. Çalışma grubumuzda ise dinamik plantar basınç dağılımı ve yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ile ilgili bir değişiklik ortaya çıkmamıştır. Altı haftalık KAE programının SP’de dinamik plantar temas alanı, plantar basınç dağılımı ve yürüyüşle ilgili problemlerde olası ilerlemeleri önleyebileceğini, ancak ek yarar sağlama konusunda yetersiz olduğu düşünülmüştür.

Leticia Silvia ve ark. (2014), SP’li çocuklarda postüral kontrol ve yürüyüşün sağlanmasında vestibüler ve dokunsal girdilerin kullanılmasının faydalı olacağını belirtmişlerdir. Unnithan ve ark. (1998), SP’li çocuklarda motor fonksiyonların gelişimi için bir çocuğun anlayabileceği ve tolere edebileceği egzersiz protokollerinin uygulanmasının faydalı olabileceğini bildirmişlerdir. Kaya Pınar ve ark. (2018), SP’li bireylerde oyun temelli yaklaşımların denge performansında iyileşme sağladığını belirtmişlerdir.

Özel gereksinimli çocuklara yönelik tedavi planı oluşturulurken aile görüşlerinin ve geri bildirimlerin tedavi planına dahil edilmesinin ebeveynlerin memnuniyetini ve dolayısıyla çocuğun tedavisini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Sheraz Arshad, 2018). Serebral palsili çocukların tedavi sürecindeki durumu ve uyumu ile ebeveyn memnuniyetini değerlendirdiğimiz çalışmamızda hem çalışma grubu hem kontrol grubunda yer alan çocukların ebeveynlerinin memnuniyet düzeyinin yüksek olduğu görülmüştür. Fizyoterapi programına dahil edilen egzersizlerin etkinliği ve çocukların fizyoterapiye katılımının; fizyoterapistlerin ebeveynleriyle uyumlu ve etkili iletişimiyle orantılı şekilde gelişme gösterdiği belirtilmiştir (Fahmida, 2010). Fizyoterapistin anneye yönelik davranışının egzersiz uyumu üzerinde etkili olduğu ve annenin terapistte güven duyduğu takdirde memnuniyet düzeyi ile orantılı olarak tedaviye olan güvenin ve tedaviye katılım oranının da arttığı belirtilmiştir (Alwhaibi vd., 2022).

Çalışmamızda hem deney grubu hem çalışma grubu ebeveynlerinin total memnuniyet düzeyinin yüksek olması literatürdeki çalışmalarla benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Sonuçlar fizyoterapi programına dahil edilen her bireyin ve ebeveyninin sağlıklı ve doğru bir iletişimle, geri bildirim alınarak ve tedavi için gerekli motivasyon ve desteğin sağlanmasıyla tedavinin olumlu yönde etkileneceğini göstermektedir.

Literatürde yetişkinlerde, sporcularda ve yaşlılarda KAE kullanılarak yapılan birçok çalışma olup bu egzersiz protokolünün plantar basınç dağılımı, denge ve yürüyüş üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya koyulmuştur (Lee vd., 2019; D. Moon & Jung, 2021; Unver vd., 2020). KAE'nin uygulandığı, normal gelişim gösteren çocuklar veya SP'li çocuklarla yürütülmüş literatürde benzer çalışmaya ulaşılamaması üzerine, KAE'yi çocukların anlayabileceği şekilde modifiye edilerek görsel, dokunsal ve sözel geribildirim egzersizle birleştirerek yaptığımız çalışma sonucunda; fizyoterapi programına ek olarak verilen KAE'nin, dinamik dengeyi geliştirdiği, ayakta duruş sırasında ön ayaktan arka ayağa doğru plantar yükün aktarılmasına katkı sağladığı görülmüştür. Çalışmamızın, denge ve plantar basınç dağılımını iyileştirmek için SP'de kullanılabilecek egzersiz yöntemleri açısından literatüre katkıda bulunacağı düşüncesindeyiz.

Ayak postürü ve statik ve dinamik ayak fonksiyonu üzerinde etkili olan KAE protokolünün SP'li çocuklarda denge ve plantar basınç dağılımını iyileştirebileceğini düşündük ve uygulanabilir bir egzersiz protokolü denedik. Fizyoterapiye ek olarak uygulanan KAE, çocuklar ve ebeveynler tarafından anlaşılabilmiş ve egzersizler düzenli yapılmıştır. Bunun yanında, literatürde ortalama dört ile sekiz hafta arasında değişen sürelerde yapılan ve etkinliği kanıtlanan KAE'nin, SP'li çocuklarda egzersizi öğrenme, uyum sağlama, uygulama ve egzersizin etkinliğinin görülme süresi açılarından sağlıklı bireylere göre farklılıklar taşıyabileceğini değerlendirdik. Dinamik dengenin çocukların fizyoterapi programına devam ettikleri alışılmış, emosyonel olarak güven duydukları klinik ortamda değerlendirilmesi, çocukların uyumunu arttırmış, dolayısıyla sonuçların daha güvenilir olabileceğini düşündürmüştür. Pedobarografik analizlerin ise kliniğin dışında bir laboratuvar ortamında yapılması, çocukların duygu durumunu ve davranışını etkilemiş, değerlendirme sürecinde uyumla çeşitli zorluklar ortaya çıkmıştır. Bu durumun pedobarografik analizden elde edilen verileri etkilemiş olabileceğini düşünüyoruz.

SP, pediatrik nöromusküler hastalıkların en yaygın görülenlerinden biridir ve ayak ve ayak bileği ile ilgili bozukluklar bu popülasyonda fonksiyonu en fazla etkileyen sorunlar arasındadır. Literatürde SP'li çocukların hem nöromusküler problemlerini kontrol etmek hem günlük yaşam aktivitelerine aktif katılımı sağlamak amacıyla rehabilitasyon alanında devamlı güncellenen çalışmalar yapılmaktadır. Motor problemlere ek olarak görülen bilişsel, davranışsal ve emosyonel bozuklukların tedaviye ve aktivite performanslarına olan etkilerini azaltmak ve hem bireyin hem ebeveyninin rehabilitasyona katılımını arttırmak için ilgi çekici, oyun ve beceri temelli etkinliklerle zenginleştirilmiş farklı ve yeni uygulamaların SP rehabilitasyonuna ve bu alandaki literatüre olumlu katkılarda bulunabileceğini düşünmekteyiz.

Limitasyonlar;

- Çalışma ve kontrol grubunun yaş ortalaması açısından benzer olmaması, tedavi ve değerlendirmelere uyumu ve değerlendirme parametrelerimizi etkilemiş olabilir.
- Çalışmamızda ayak postürü ve deformitelerinin değerlendirilmemiş olması, bu parametrelerin sonuçlara olası etkilerinin anlaşılamamasına neden olmuştur.
- Altı haftalık KAE uygulaması, kas dengesi ve duyuşsal geribildirimle ilgili değışikliklere bu süre içerisinde adaptasyon sağlanamamış olabileceğı için sonuçları değerlendirmek açısından yetersiz kalmış olabilir, bu nedenle KAE'nin uzun süreli etkilerinin değerlendirildiğı ileri çalışmalar ihtiyaç vardır.
- SP'li çocuklarda spastisite ve koordinasyon problemleri nedeniyle denge ve postürdeki anlık değışimler, denge ve plantar basınç analizi sonuçlarını etkilemiş olabilir.
- Ulaşabildiğimiz mevcut pedobarografik ölçüm cihazı ile plantar bölgedeki temas alanı ve basınç dağılımı sadece ayağın ön ve arka kısmı açılarından değerlendirilebilmiş, farklı ayak bölgelerindeki olası değışikliklerin daha ayrıntılı analizi mümkün olmamıştır.
- Laboratuvar ortamında yapılan pedobarografik analiz sırasında katılımcıların düşük konsantrasyon, duygu ve motivasyona bağılı olarak heyecan, stres, kaygı vb. emosyonel durumların değışkenliğı nedeniyle ölçüm sonuçları etkilenmiş olabilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuçlar;

- Altı haftalık tedavi programı sonrasında her iki grupta da dinamik dengenin iyileştiği görülmüştür. Standart fizyoterapiye ek olarak uygulanan altı haftalık KAE programı, sadece fizyoterapiye göre dinamik denge açısından ek yarar sağlamıştır.
- Pedobarografik ölçümle değerlendirilen statik dengenin çalışma grubunda azaldığı görülmüş, bu sonucun altı haftalık KAE egzersizi sonrası kas dengesi ve duyuşal geribildirimle ilgili değişikliklere adaptasyon sağlanamamış olmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmüştür.
- Statik plantar basınç analizi verilerine göre, KAE uygulanan grupta ön ayağın yüklenme miktarı ve ağırlık oranının azaldığı ve arka ayak ağırlık oranının arttığı görülmüştür. KAE programı ayak tabanında yükün doğru bir biçimde taşınmasına katkıda bulunmuştur.
- Standart fizyoterapiye devam eden grupta ön ve arka ayakta statik plantar temas alanı azalmış, ön ayak ağırlık oranı azalmış ve arka ayak ağırlık oranı artmıştır. Standart fizyoterapi programı yükün arka ayağa aktarılmasına katkıda bulunmuş, ancak bu süreçte ayağın yerle olan teması azalmıştır.
- Dinamik plantar basınç dağılımı analizi sonuçlarına göre sadece fizyoterapi alan çocuklarda ön ve arka ayağın plantar temas alanı azalmış, ortalama plantar basınç artmıştır. Bu sonuç, büyüme sürecinde nöromüsküler problemlere bağlı olarak ayak postür ve fonksiyonlarının değişmesi ve ayağa özel bir müdahale geliştirilmediğinde ayağın yerle teması ve plantar yük dağılımı ile ilgili problemlerin ilerlemesine bağlı ortaya çıkmış olabilir.
- Kontrol grubunda adım uzunluğunun ve yürüme hızının azalmış olması, standart fizyoterapi programının SP’de yürüyüş problemlerine müdahale konusunda yetersiz kalabileceğini göstermiştir.
- KAE uygulanan grupta dinamik plantar basınç dağılımı verilerinin değişmemiş olduğu görülmüştür.

- Çalışmamızda, standart fizyoterapi yöntemi ve fizyoterapiye ek KAE uygulanan grupların her ikisinde de tedaviyle ilgili ebeveyn memnuniyetinin yüksek olduğu görülmüştür.

Öneriler;

- Dinamik dengeyi geliştirmek için diparetik SP’de standart fizyoterapiye ek olarak KAE uygulanabilir.
- KAE ayak postürünü, kas aktivasyonunu ve ağırlık taşıma paternini değiştirebileceği için çocuklar bu paterne hemen adapte olamayabilir, denge bozulabilir. KAE’nin statik dengeye etkileri uzun dönemde değerlendirilmelidir.
- KAE oyun haline getirilip modifiye edilirse ayağa özel bir egzersiz programı olarak SP’de kullanılabilir.
- Laboratuvar ortamında yapılan plantar basınç analizi SP’li çocukları emosyonel açıdan etkileyerek ölçümlerin güvenilirliğini düşürebilir.

7. KAYNAKÇA

- Alenzy, M. F. S., Araigah, M. S. A. A., Al Marshoud, M. M. I., Medhat, M. W., & Aldossari, A. M. B. (2021). An Overview on Cerebral Palsy.
- Alwhaibi, R. M., Omer, A. B., & Khan, R. (2022). Factors Affecting Mothers' Adherence to Home Exercise Programs Designed for Their Children with Cerebral Palsy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10792. doi: 10.3390/ijerph191710792.
- Armand, S., Decoulon, G., & Bonnefoy-Mazure, A. (2016). Gait analysis in children with cerebral palsy. *Efort Open Reviews*, 1(12), 448-460. doi: 10.1302/2058-5241.1.000052.
- Bek, N. (2010). Çocukluklarda Ayak Gelişimini ve Deformite Oluşumunu Etkileyen Faktörler. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 9(1), 25-30.
- Bo, L. (2021). Effects of CLX Exercise on Foot Pressure, Balance and Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy: Case Study [Korean Society of Neurotherapy].
- Bohannon, R. W., & Smith, M. B. (1987). Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical Therapy*, 67(2), 206-207. <https://doi.org/10.1093/ptj/67.2.206>
- Burtner, P. A., Woollacott, M. H., Craft, G. L., & Roncesvalles, M. N. (2007). The capacity to adapt to changing balance threats: a comparison of children with cerebral palsy and typically developing children. *Developmental Neurorehabilitation*, 10(3), 249-260. doi: 10.1080/17518420701303066.
- Cans, C., Dolk, H., Platt, M. J., & Colver, A. (2007). Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49, 35. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12626.x>
- Davids, J. R., & Bagley, A. M. (2014). Identification of common gait disruption patterns in children with cerebral palsy. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 22(12), 782-790. doi: 10.5435/JAAOS-22-12-782.
- Demirkıran, N. D., & Özmanevra, R. (2022). *Güncel Ortopedi ve Travmatoloji Çalışmaları II*. Akademisyen Kitabevi.
- Dewar, R., Love, S., & Johnston, L. M. (2015). Exercise Interventions Improve Postural Control in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(6), 504-520. doi: 10.1111/dmcn.12660.
- Elnaggar, R. K., Elbanna, M. F., Mahmoud, W. S., & Alqahtani, B. A. (2019). Plyometric Exercises: Subsequent Changes of Weight-Bearing Symmetry,

Muscle Strength and Walking Performance in Children with Unilateral Cerebral Palsy. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 19(4), 507.

- Emara, H. (2015). Effect of a New Physical Therapy Concept on Dynamic Balance in Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 16(1), 77-83. <https://doi.org/10.1016/j.ejmhg.2014.09.001>
- Engsberg, J. R., & Olree, K. S. (1996). Quantitative Clinical Measure of Spasticity in Children With Cerebral Palsy. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(96\)90301-9](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(96)90301-9)
- Erdal, O. A., & İnan, M. (2018). Serebral Palside Yürüme Bozuklukları ve Tedavi Yöntemi Seçimi. *Totbid Dergisi*, 17, 453-464
- Fahmida, F. (2010). Satisfaction of Parents Of Children with Physical Disability About Physiotherapy Home Exercise Programe.
- Galli, M., Cimolin, V., Pau, M., Leban, B., Brunner, R., & Albertini, G. (2015). Foot Pressure Distribution in Children with Cerebral Palsy While Standing. *Research in Developmental Disabilities*, 41, 52-57. doi: 10.1016/j.ridd.2015.05.006.
- Grecco, L. A., Tomita, S. M., Christovão, T. C., Pasini, H., Sampaio, L. M., & Oliveira, C. S. (2013). Effect of Treadmill Gait Training on Static and Functional Balance in Children with Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17, 17-23. doi: 10.1590/s1413-35552012005000066.
- Gulati, S., & Sondhi, V. (2018). Cerebral Palsy: An Overview. *The Indian Journal of Pediatrics*, 85, 1006-1016. doi: 10.1007/s12098-017-2475-1.
- Günel, M. K., Türker, D., Ozal, C., & Kara, O. K. (2014). Physical Management of Children with Cerebral Palsy. *Cerebral Palsy: Challenges for the Future*, 19, 29. doi: 10.5772/57505
- Hertel, J., Braham, R. A., Hale, S. A., & Olmsted-Kramer, L. C. (2006). Simplifying the Star Excursion Balance Test: Analyses of Subjects with and without Chronic Ankle Instability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(3), 131-137. doi: 10.2519/jospt.2006.36.3.131.
- Himmelman, K., Beckung, E., Hagberg, G., & Uvebrant, P. (2006). Gross and Fine Motor Function and Accompanying Impairments in Cerebral Palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48(6), 417-423. doi: 10.1017/S0012162206000922.
- Hsue, B. J., Miller, F., & Su, F. C. (2009). The Dynamic Balance of the Children with Cerebral Palsy and Typical Developing During Gait: Part II: Instantaneous Velocity and Acceleration of COM and COP and their Relationship. *Gait & Posture*, 29(3), 471-476. doi: 10.1016/j.gaitpost.2008.11.007.

- Hutchison, M. K., & Houck, J. (2018). Can Foot Exercises and Barefoot Weight Bearing Improve Foot Function in Participants with Flat Feet. *Orthopedic Research Online Journal*, 3(4), 254-63. doi: 10.31031/oproj.2018.03.000567
- İlhanlı, M., İlhanlı, İ., & Çelenk, P. (2022). Cerebral Palsy and Oral Health. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 39(4), 1283-1293.
- Jacobsson, B., & Hagberg, G. (2004). Antenatal Risk Factors for Cerebral Palsy. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 18(3), 425-436. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2004.02.011.
- Jones, M. W., Morgan, E., Shelton, J. E., & Thorogood, C. (2007). Cerebral palsy: Introduction and Diagnosis (Part I). *Journal of Pediatric Health Care*, 21(3), 146-152. doi: 10.1016/j.pedhc.2006.06.007.
- Kim, J. A., Chun, Y., & Lee, S. Y. (2017). The Effect of a 4-Week Short-Foot Exercise on Gait Characteristics in Patients with Stage II Posterior Tibial Tendon Dysfunction. *Journal of Athletic Training*, 52(6), S108. doi: 10.1123/jsr.2019-0211
- Kirby, M. (2011). The Effects of Stable and Unstable Training Surfaces on Dynamic Postural Stability.
- Karpińska, A., Łopatka, P., Wrzesiński, B., Piechocka, E., Wojtczak, P., & Ziółkowska, A. (2018). The key role of physical exercise in the prevention and treatment of osteoporosis. *Journal of Education, Health and Sport*, 8(8), 563-570.
- Karpińska, A., Wrzesiński, B., Łopatka, P., & Piechocka, E. (2018). Exercises of the short-foot as a method of pes planus treatment. *Journal of Education, Health and Sport*, 8(8), 359-368. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1312894>
- Kim, D. E., Lee, E. J., Kim, J. S., Chang, W. N., & Lim, S. K. (2017). Effect of Exercise on Static and Dynamic Balance in Children with Cerebral Palsy Using a Swiss Ball: A Case Report. *Age (years)*, 8, 5-29.
- Krzak, J. J., Corcos, D. M., Damiano, D. L., Graf, A., Hedeker, D., Smith, P. A., & Harris, G. F. (2015). Kinematic Foot Types in Youth with Equinovarus Secondary to Hemiplegia. *Gait & Posture*, 41(2), 402-408. doi: 10.1016/j.gaitpost.2014.10.027
- Lee, E., Cho, J., & Lee, S. (2019). Short-Foot Exercise Promotes Quantitative Somatosensory Function in Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 25, 618. doi: 10.12659/msm.912785.
- Liao, H. F., & Hwang, A. W. (2003). Relations of Balance Function and Gross Motor Ability for Children with Cerebral Palsy. *Perceptual and Motor Skills*, 96(3_suppl), 1173-1184. doi: 10.2466/pms.2003.96.3c.1173.
- Listyorini, I., Shanti, M., & Prabowo, T. (2015). Effectiveness in Dynamic Balance: A Comparison between Foot Muscle Strengthening Using Elastic Band and

without Elastic Band in Children Aged 8–12 with Flexible Flatfeet. *International Journal of Integrated Health Sciences*, 3(1), 26-32. doi: 10.15850/ijih.v3n1.404

McKeon, P. O., Hertel, J., Bramble, D., & Davis, I. (2015). The Foot Core System: A New Paradigm for Understanding Intrinsic Foot Muscle Function. *British Journal of Sports Medicine*, 49(5), 290-290. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092690>

Michael-Asalu, A., Taylor, G., Campbell, H., Lelea, L. L., & Kirby, R. S. (2019). Cerebral Palsy: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, and Clinical Update. *Advances in Pediatrics*, 66, 189-208. doi: 10.1016/j.yapd.2019.04.002.

Mickle, K. J., Cliff, D. P., Munro, B. J., Okely, A. D., & Steele, J. R. (2011). Relationship Between Plantar Pressures, Physical Activity and Sedentariness Among Preschool Children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1), 36-41. doi: 10.1016/j.jsams.2010.05.005.

Monbaliu, E., Himmelmann, K., Lin, J. P., Ortibus, E., Bonouvrié, L., Feys, H., ... & Dan, B. (2017). Clinical Presentation and Management of Dyskinetic Cerebral Palsy. *The Lancet Neurology*, 16(9), 741-749. doi: 10.1016/S1474-4422(17)30252-1.

Moon, D., & Jung, J. (2021, October). Effect of Incorporating Short-Foot Exercises in the Balance rehabilitation of Flat Foot: A Randomized Controlled Trial. In *Healthcare* (Vol. 9, No. 10, p. 1358). doi: 10.3390/healthcare9101358

Moon, D. C., Kim, K., & Lee, S. K. (2014). Immediate Effect of Short-Foot Exercise on Dynamic Balance of Subjects with Excessively Pronated Feet. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(1), 117-119. doi: 10.1589/jpts.26.117

Mutlu, A., Kara, O. K., Gunel, M. K., Karahan, S., & Livanelioglu, A. (2011). Agreement Between Parents and Clinicians for the Motor Functional Classification Systems of Children with Cerebral Palsy. *Disability and Rehabilitation*, 33(11), 927-932. doi: 10.3109/09638288.2010.514645.

Mutlu, A., Livanelioglu, A., & Gunel, M. K. (2008). Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in Children with Spastic Cerebral Palsy. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9(1), 1-8. doi: 10.1186/1471-2474-9-44.

Leunkeu, A. N., Lelard, T., Shephard, R. J., Doutrelot, P. L., & Ahmaidi, S. (2014). Gait Cycle and Plantar Pressure Distribution in Children with Cerebral Palsy: Clinically Useful Outcome Measures for a Management and Rehabilitation. *NeuroRehabilitation*, 35(4), 657-663. doi: 10.3233/nre-141163.

O'Callaghan, M. E., MacLennan, A. H., Gibson, C. S., McMichael, G. L., Haan, E. A., Broadbent, J. L., ... & Australian Collaborative Cerebral Palsy Research Group. (2011). Epidemiologic Associations with Cerebral Palsy. *Obstetrics & Gynecology*, 118(3), 576-582. doi: 10.1097/aog.0b013e31822ad2dc.

- Öztürk, C. (2020). Alt Ekstremité Y Dinamik Denge Testi Güvenirlik Çalışması. *Journal of Turkish Studies*, 1439-1451. <http://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.41683>
- Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., Wood, E., & Galuppi, B. (1997). Development and Reliability of a System to Classify Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 39(4), 214-223. doi: 10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x.
- Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J., & Paul, J. P. (2000). What is Balance? *Clinical Rehabilitation*, 14(4), 402-406. doi: 10.1191/0269215500cr342oa.
- Raza, M. A., Maqsood, U., Sharif, F., & Arshad, H. S. (2018). Parents' Satisfaction About Physical Therapy Treatment for Children with Diplegic Cerebral Palsy. *Rawal Medical Journal*, 43(3), 558-561.
- Riad, J., Coleman, S., Henley, J., & Miller, F. (2006). Reliability of pediobarographs for paediatric foot deformity. *Gait & Posture*, (24), S244-S245. doi: 10.1007/s11832-007-0053-1
- Righi, N. C., Martins, F. K., Souza, J. A., & Trevisan, C. M. (2017). Distribuição da Pressão Plantar e Morfologia do pé de Crianças com Paralisia Cerebral e Crianças com Desenvolvimento Típico. *Fisioterapia e Pesquisa*, 24, 321-326. doi: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/17454624032017>
- Rosenbaum, P. (2003). Cerebral Palsy: What Parents and Doctors Want to Know. *Bmj*, 326(7396), 970-974. doi: 10.1136/bmj.326.7396.970
- Bosch, K., Gerß, J., & Rosenbaum, D. (2010). Development of healthy children's feet—nine-year results of a longitudinal investigation of plantar loading patterns. *Gait & Posture*, 32(4), 564-571. doi: 10.1016/j.gaitpost.2010.08.003.
- Rosenbaum, D., Westhues, M., & Bosch, K. (2013). Effect of gait speed changes on foot loading characteristics in children. *Gait & posture*, 38(4), 1058-1060. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.03.020>
- Sankar, C., & Mundkur, N. (2005). Cerebral Palsy-Definition, Classification, Etiology and Early Diagnosis. *The Indian Journal of Pediatrics*, 72, 865-868. doi: 10.1007/BF02731117.
- Serdaroğlu, A., Cansu, A., Özkan, S., & Tezcan, S. (2006). Prevalence of Cerebral Palsy in Turkish Children Between the Ages of 2 and 16 Years. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48(6), 413-416. doi: 10.1017/S0012162206000910.
- Sharifmoradi, K., Kamali, M., & Tahmasebi, A. (2018). Dynamic Balance During Gait in Children With Spastic Diplegic Cerebral Palsy Versus Normal Children. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*, 8(1), 9-16. doi: 10.32598/ptj.8.1.9

- Son, D. B., Lee, K. B., & Jung, S. M. (2021). Effects of Elastic band Exercise on Foot Pressure, Balance and Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy: Case Study. *Journal of Korean Society for Neurotherapy*, 25(1), 45-51. doi: 10.12965/jer.2142608.304.
- Şenaran, H. (2018). Serebral Palsi Hastalarında Ayak Sorunları. *Totbid Dergisi*, 17. <https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2018.65>.
- Tekin, F., Kavlak, E., Cavlak, U., & Altug, F. (2018). Effectiveness of Neuro-Developmental Treatment (Bobath Concept) on Postural Control and Balance in Cerebral Palsied Children. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(2), 397-403. doi: 10.3233/bmr-170813.
- Tikiz, C., Duruo , T., Unlu, Z., Cerrahoglu, L., & Yalcinsoy, E. (2013). Comparison of the efficacy of low-level laser therapy and pulsed ultrasound treatment in Carpal Tunnel Syndrome: a placebo-controlled study. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 59(3), 201-209. doi: 10.4274/tftr.04764.
- Trompetto, C., Marinelli, L., Mori, L., Pelosin, E., Curr , A., Molfetta, L., & Abbruzzese, G. (2014). Pathophysiology of Spasticity: Implications for Neurorehabilitation. *BioMed Research International*, 2014. doi: 10.1155/2014/354906.
- Unver, B., Erdem, E. U., & Akbas, E. (2019). Effects of Short-Foot Exercises on Foot Posture, Pain, Disability, and Plantar Pressure in Pes Planus. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(4), 436-440. doi: 10.1123/jsr.2018-0363.
- Uzun, S. (2013). The Effect of Long-Term Training Program on Balance in Children with Cerebral Palsy: Results of a Pilot Study for Individually Based Functional Exercises. *Educational Research Review*, 811. doi: 10.5897/err2013.1454.

EKLER

EK 1: Etik Kurul Onayı



EK 2: Veri Toplama İzni



EK 3: Aydınlatılmış Onam Formları



EK 4: Değerlendirme Formu



SOSYODEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ DEĞERLENDİRME FORMU:

Tarih:

Adı-Soyadı:

Yaş:

Cinsiyet:

A) Erkek B) Kız

Dominant Taraf:

A) Sağ B) Sol

Boy Uzunluğu:

Vücut Ağırlığı:

BKİ:

Geçirilmiş Cerrahi Varlığı:

A) Evet B) Hayır

EK 5: Kaba Motor Fonksiyonel Sınıflama Formu

Kaba Motor Fonksiyonel Sınıflandırma (Gross Motor Function Classification System)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Serebral palsi için geliştirilen bu sınıflama sisteminde seviyeler arası temel farklılık günlük yaşam aktivitelerinde yerinin olmasıdır. Aşağıda her seviye için genel başlıklar vardır. Ancak her bir seviye için çeşitli yaş aralıklarında ayrı ayrı tanımlar verilmiştir. İki yaşın altındaki çocuklar eğer prematürelerse düzeltilmiş yaşları göz önüne alınmalıdır.

Seviye	6-12 Yaş İçin Kaba Motor Fonksiyonel Sınıflandırma
1	Bu seviyedeki çocuklar evde, okulda, ev dışında ve toplum içinde yürürler. Fiziksel yardım olmaksızın kaldırıma inip çıkabilir ve tirabzanları kullanmaksızın merdiven inip çıkabilirler. Çocuklar koşma ve zıplama gibi kaba motor becerileri yaparlar. Fakat hız, denge ve koordinasyonda kısıtlıdır. Kişisel seçimlere ve çevresel faktörlere dayanarak fiziksel aktivitelere ve sporlara katılabilirler.
2	Çoğu ortamda yürürler. Uzun mesafe yürüyüşlerde, düzgün olmayan yüzeylerde, tırmanmada, kalabalık alanlarda, sınırlanmış alanlarda veya elinde bir nesne taşıırken denge sağlamada güçlük yaşayabilirler. Tirabzanları tutarak ya da eğer tirabzan yoksa fiziksel yardımla merdiven inip çıkarlar. Ev dışında ve toplumda fiziksel yardımla, elle tutulan hareketlilik araçları ile yürüyebilirler ya da uzun mesafe seyahat ederken tekerlekli hareketlilik araçlarını kullanırlar. En iyi ihtimalle yalnızca koşma ve sıçrama gibi kaba motor becerileri gerçekleştirmede asgari beceriye sahiptir. Kaba motor beceri performansındaki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve sporlara katılabilmek için uyarlama gerektirebilir.
3	Elle tutulan hareketlilik cihazlarını kullanarak çoğu ev içi ortamda yürürler. Oturduklarında pelvik düzgünlük ve denge için bel kemerine gereksinim duyarlar. Otururken kalkma ve yerden kalkma transferleri bir kişinin fiziksel yardımını ya da destek yüzeyi gerektirir. Uzun mesafe seyahatlerinde tekerlekli hareketlilik araçlarının bazı çeşitlerini kullanırlar. Tirabzanları tutarak ya da fiziksel yardım veya gözetimle merdiven çıkabilir ve inebilirler. Yürümedeki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve sporlara katılımı sağlamak için kendi kullandığı elle itilen bir tekerlekli sandalye ya da motorlu sandalyeyi içeren uyarlamaları gerektirebilir.
4	Çoğu ortamda fiziksel yardım ya da motorlu tekerlekli sandalyeyi gerektiren hareketlilik yöntemlerini kullanırlar. Gövde ve pelvik kontrol için uyarlamalı oturma düzeneğine ve çoğu yer değiştirmeler için fiziksel yardıma gereksinim duyarlar. Evde yerde hareketliği (dönme, sürünme veya emekleme) kullanırlar, fiziksel yardımla kısa mesafelerde yürürler veya akülü hareketlilik aracı kullanırlar. Pozisyonlandığında evde ve okulda gövde destekli bir yürüteç kullanabilirler. Okulda, ev dışında ve toplumda çocuklar bir elle itilen tekerlekli sandalye ile taşınır ya da motorlu sandalye kullanırlar. Hareketlilikteki kısıtlılıklar fiziksel aktivitelere ve sporlara katılımı sağlamak için fiziksel yardım ve /veya motorlu hareketlilik cihazını içeren uyarlamaları gerektirir.
5	Tüm ortamlarda elle itilen tekerlekli sandalye ile taşınırlar. Baş ve gövde duruşlarını yerçekimine karşı koruyabilme ve kol ve bacak hareketlerini kontrol etme yeteneği sınırlıdır. Yardımcı teknoloji başın düzgünlüğü, oturma, ayakta durma ve/veya hareketliliğin iyileştirilmesinde kullanılır, fakat kısıtlılıklar ekipman ile tamamen karşılanamaz. Bir yerden bir yere gitmek bir yetişkinin tam fiziksel yardımını gerektirir. Evde kısa mesafede yerde hareket edebilirler ya da bir yetişkin tarafından taşınabilirler. Kendi kendine hareketliliği oturma ve erişimin kontrolü için ileri derecede donanımlı motorlu hareket aracı ile sandalye kullanarak başarabilirler. Hareketlilikteki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve spora katılımı sağlamak için fiziksel yardım ve motorlu hareketlilik cihazı kullanımını içeren uyarlamaları gerektirir.

Açıklamalar içindeki ifadelerle ait tanımlamalar

Gövde destekli yürüteç:	Pelvis ve gövdeyi destekleyen bir yer değiştirme aracıdır. Çocuk/genç bir başka kişi tarafından yürüteç içinde fiziksel olarak pozisyonlanır.
Elle tutulan yer değiştirme aracı:	Yürüme sırasında gövdeyi desteklemeyen koltuk değneği, baston, önden ve arkadan kullanılan yürüteçlerdir.
Fiziksel yardım:	Bir başka kişi, çocuğa /gençe hareket etmesi için elle yardım eder.
Motorlu yer değiştirme aracı:	Çocuk/genç bağımsız hareket edebilmesini sağlayan kumanda kolu ya da elektrik düğmesini (anahtarı) aktif olarak kontrol eder. Bu yer değiştirme aracı tekerlekli sandalye, mobilite ya da bir başka bir tip motorlu hareketlilik aracı olabilir.
Elle kendisinin ilerlettiği tekerlekli sandalye:	Çocuk ya da genç tekerlekleri itmek ve hareket için aktif olarak ayak, el ya da kolları kullanır.
Taşınır:	Bir başka kişi çocuğu/genç bir yerden bir yere hareket taşımak için yer değiştirme aracını (tekerlekli sandalye, puset ya da çocuk arabası) elle iter.
Yürür:	Başka bir şekilde belirtilmediği sürece bir başka kişiden fiziksel yardım almamasını ya da Herhangi bir elle tutulan hareketlilik aracı kullanmamasını işaret eder. Bir orteز (ör. Destek veya splint) kullanabilir.
Tekerlekli hareketlilik:	Hareketi sağlayan tekerlekli herhangi bir araç anlamına gelir (ör; puset, elle itilen tekerlekli Sandalye ya da akülü tekerlekli sandalye).

EK 6: Modifiye Ashworth Skalası Formu

Modifiye Ashworth Skalası

Modified Ashworth Scale Of Muscle Spasticity

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

0	Tonus artışı yok.
1	Hareket açıklığının sonunda yakalama ve gevşeme veya minimal bir direnç ile karakterize hafif tonus artışı mevcut.
1+	Eklem hareket açıklığının yarıdan azı boyunca, minimal direncin izlendiği hafif kas tonusu artışı mevcut.
2	Kas tonusu tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış, fakat eklemler kolayca hareket ettirilebiliyor.
3	Pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı mevcuttur.
4	Etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir.

Modifiye Ashworth	Sağ		Sol	
Tarih	____/____	____/____	____/____	____/____
Kalça Kuşağı	_____	_____	_____	_____
Diz	_____	_____	_____	_____
Ayak- Ayak Bileği	_____	_____	_____	_____

EK 7: Y Denge Testi Değerlendirme Formu

	Dominant Taraf						
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ortalama	Bacak Uzunluğu	Uzanma Mesafesi Yüzdesi	Total Uzanma Mesafesi Yüzdesi
Anterior							
Posteromedial							
Posterolateral							

	Dominant Olmayan Taraf						
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ortalama	Bacak Uzunluğu	Uzanma Mesafesi Yüzdesi	Total Uzanma Mesafesi Yüzdesi
Anterior							
Posteromedial							
Posterolateral							

EK 8: Veli Memnuniyet Anketi

VELİ MEMNUNİYET ANKETİ

Anketi Cevaplayan İsim ve Ünvanı : _____

Telefon : _____

E-Mail : _____

Aşağıdaki konularda değerlendirmeleriniz nasıldır?

Değerlendirme: Memnuniyet Derecesine göre şöyle yapılacaktır;

1-Hiç iyi değil	2- İyİ değil	3- Orta	4- İyİ	5- Çok İyİ	
1.Tedavİ sürecİnİn çocuğumun fizİkssel sağlığına etkİsİ	5 ☐	4 ☐	3 ☐	2 ☐	1 ☐
2.Çocuğumun tedavİ sürecİnİ katılımlı	5 ☐	4 ☐	3 ☐	2 ☐	1 ☐
3. Çocuğumun tedavİ sürecİne uyumu	5 ☐	4 ☐	3 ☐	2 ☐	1 ☐
4.Çocuğumun tedavİ sürecİndekİ gelişİm sevlİyesİ	5 ☐	4 ☐	3 ☐	2 ☐	1 ☐
5. Çocuğumun tedavİ sürecİndekİ fizyoterapİstİnİn İlgİsİ	5 ☐	4 ☐	3 ☐	2 ☐	1 ☐
6. Fizyoterapİstİn egzersİz programı verİmlİlİk derecesİ	5 ☐	4 ☐	3 ☐	2 ☐	1 ☐
7.Tedavİdekİ müdahale hızı ve başarısı	5 ☐	4 ☐	3 ☐	2 ☐	1 ☐
8. Fizyoterapİstİn bİlgİlendİrme çalışmalarının yeterİlİlİğİ	5 ☐	4 ☐	3 ☐	2 ☐	1 ☐

Çocuğunuza uygulanan tedavi ile ilgili genel memnuniyet düzeyinizi işaretleyiniz:

Hiç memnun değil

Çok memnun

EK 9: Orjinallik Çıktısı

SPASTİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA KISA AYAK EGZERSİZLERİNİN DENGİ, YÜRÜYÜŞ VE PLANTAR BASINÇ DAĞILIMI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 10	% 8	% 1	% 8
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	% 4
2	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 2
3	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
5	Submitted to Ataturk Universitesi Öğrenci Ödevi	% 1
6	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<% 1
7	9lib.net İnternet Kaynağı	<% 1
8	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<% 1

9	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	<%1
10	openaccess.maltepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
11	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
12	acikerisim.alanya.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
13	dspace.trakya.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
14	Submitted to Marmara University Öğrenci Ödevi	<%1
15	Submitted to Kirikkale University Öğrenci Ödevi	<%1
16	Submitted to Eastern Mediterranean University Öğrenci Ödevi	<%1
17	Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
18	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<%1
19	acikerisim.medipol.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
20	acikerisim.ybu.edu.tr:8080	

İnternet Kaynağı

<%1

21

genclikbirikimi.org

İnternet Kaynağı

<%1

22

i-rep.emu.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<%1

23

0ee05ede-4120-4963-b3b1-99b2586bd135.filesusr.com

İnternet Kaynağı

<%1

24

acikerisim.pau.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<%1

25

www.slideshare.net

İnternet Kaynağı

<%1

Alıntıları çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

< 1 words

Bibliyografyayı Çıkart

Kapat

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

ADI, SOYADI:	MİNARA ÜNALP
HALEN GÖREVİ: FİZYOTERAPİST	

EĞİTİM

YILI	DERECESİ	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
2021-2023	YÜKSEK LİSANS	LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ	FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
2004-2008	LİSANS	KÜTAHYA DÜMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ	FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON