



**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEREBRAL PALSİLİ
ÇOCUKLARDA DENGE EĞİTİMİ**

**Fzt. MİRAY GÖNDER
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

İSTANBUL, 2007



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SEREBRAL PALSİLİ
ÇOCUKLARDA DENGİ EĞİTİMİ**

Fzt. MİRAY GÖNDER
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. DEMET OFLUOĞLU

İSTANBUL, 2007



Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne;

Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı** çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Yüksek Lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 24 / 06 / 2007

Tez Danışmanı : Doç.Dr.Demet OFLUOĞLU
Üniversitesi : Marmara

Üye : Prof.Dr.Gülseren AKYÜZ
Üniversitesi : Marmara

Üye : Prof.Dr.Önder US
Üniversitesi : Marmara

İMZA

[Handwritten signatures]

ONAY

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 06 / 09 / 2007 tarih ve 01... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr. Sevim Kollu S. ...

[Handwritten signature]

Prof.Dr.Goncagül HAKLAR
Müdür V.

İÇİNDEKİLER

Sayfalar

Önsöz.....	i
Özet.....	ii
İngilizce Özet.....	iv
1. Giriş ve Amaç.....	1
2. Genel Bilgiler.....	2
Serebral Palsi.....	2
Dengenin Biyomekaniği ve Fizyolojisi.....	12
Denge Kontrolünden Sorumlu Yapılar.....	13
Dengenin Gelişimi.....	15
3. Gereç ve Yöntem.....	17
4. Bulgular.....	22
5. Tartışma.....	45
6. Sonuçlar.....	50
7. Kaynaklar.....	51
8. Ekler.....	57

ÖNSÖZ

Marmara Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'ndaki yüksek lisans eğitimim süresince bilgi, deneyim ve güleryüzlerini esirgemeyen değerli hocalarım, başta tez danışmanım Doç. Dr. Demet Ofluoğlu olmak üzere, Prof. Dr. Gülseren Akyüz, Prof. Dr. Zeynep güven, Prof. Dr. Nadire Berker, Prof. Dr. Önder Kayhan, Doç. Dr. Hakan Gündüz, Uzm. Dr. İlker Yağcı ve Uzm. Dr. Evrim Karadağ Saygı'ya sonsuz teşekkürlerimi arz ederim.

Aynı zamanda çalıştığım süre boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, değerli meslektaşım Songül İmamoğlu'na, yüksek lisans eğitimim boyunca her konuda yanımda olduklarını hissettiğim Fzt. Ali Kaptan başta olmak üzere tüm fizyoterapist ve asistan arkadaşlarıma, son olarak da sevgili anneme, babama ve kardeşime teşekkür ederim.

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA DENGE EĞİTİMİ

ÖZET

Serebral palsy, gelişimini sürdüren beyinde oluşan ilerleyici olmayan, kalıcı hareket ve postür bozukluğudur. Serebral palsydeki önemli problemlerden biride denge kontrolünün azalmasıdır. Bu çalışmanın amacı serebral palsili çocuklar ile sağlıklı çocukları denge kontrolü açısından karşılaştırmak ve serebral palsili çocuklarda denge kontrolünün artırılmasıdır.

Çalışmaya 5-14 yaş arası 20 sağlıklı çocuk ve 20 serebral palsili çocuk dahil edildi. Çalışma grubu rehabilitasyon ve ev egzersiz programı grubu olarak ayrıldı. Bu gruplarda kendi arasında değerlendirildi. Rehabilitasyon grubu haftada 3 gün 8 hafta boyunca tedaviye alındı. Ev egzersiz programı grubuna ise egzersizler öğretildikten sonra ayda bir takip edildi. Çalışma ve kontrol grubundaki çocuklar tek ayak üzerinde denge testi, tek ayak üzerinde ve çift ayak üzerinde zıplama testi, Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (KMFÖ), Berg Denge Testi, Timed up&Go Testi ve bilgisayarlı denge testi ile değerlendirildi. Çalışma grubundaki rehabilitasyon ve ev egzersiz programı grubu hem tedavi öncesi hem tedavi sonrası aynı parametrelerle değerlendirildi.

Gruplar yaş ve cinsiyet dağılımı açısından birbirine benzerdi. ($p>0.05$). 8 hafta sonunda serebral palsy grubunda tek ayak üzerinde denge, KMFÖ, Berg Denge Testi ve Timed up&Go testleri skorlarında başlangıca göre anlamlı farklılık bulundu. ($p<0.05$). Bilgisayarlı denge testi değerlerinde ise anlamlı bir düzelme gözlemlendi. ($p<0.05$). Tek ayak üzerinde zıplama ve çift ayak üzerinde zıplama testlerinde bir farklılık bulunamadı. ($p>0.05$). Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı grubunda tek ayak üzerinde denge, KMFÖ, Berg Denge Testi ve Timed up&Go testleri skorlarında başlangıca göre anlamlı farklılık bulundu. ($p<0.05$). Tek ayak üzerinde zıplama ve çift ayak üzerinde zıplama testlerinde bir farklılık bulunamadı. ($p>0.05$). Bilgisayarlı denge testinde başlangıca göre rehabilitasyon grubunda sapma ve salınım genişliğinde anlamlı değişiklik saptandı ($p<0.05$), salınım uzunluğunda anlamlı

düzelme saptanmadı. ($p>0.05$). Ev egzersiz programı grubunda bilgisayarlı denge testleri skorlarında başlangıç skorlarına göre anlamlı farklılık bulunmadı. ($p>0.05$)

Sonuç olarak; denge eğitimi serebral palsili çocuklarda postür ve denge kontrolünü arttırmakta, stabilizasyonu sağlamaktadır. Serebral palsy'de denge eğitimi uygulanan rehabilitasyon programı ev egzersiz programına göre daha etkilidir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Serebral palsy, denge, rehabilitasyon, postür.

BALANCE TRAINING IN THE CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

SUMMARY

Cerebral palsy, which is formed in developing brain, is a permanent movement and posture defeat. Balance control decreases with cerebral palsy and it is an important problem. The purposes of this study are to compare balance control between children with cerebral palsy and healthy children and increase balance control in children with cerebral palsy.

Twenty healthy children and twenty children with cerebral palsy aged 5 to 14 years were included in this study. The study group parted into rehabilitation and home exercise programme's group. These groups were evaluated between themselves. The rehabilitation group was worked 3 times weekly for 8 weeks. Exercises were taught to home exercise programme's group and then they were followed once a month. The rehabilitation group and the home exercise programme's group were evaluated by single leg stance test, single leg and double leg jumping test, Gross Motor Function Measurement (GMFM), Berg Balance Test, Timed up&go test and computerized balance test. The rehabilitation group and the home exercise programme's group were evaluated with same parameters before treatment and after treatment.

Two groups were similar in terms of age and sex ($p>0.05$) at the end of 8 weeks, cerebral palsy group showed significant improvement in single leg stance test, Gross Motor Function Measurement (GMFM), Berg Balance Test, Timed up&go test and computerized balance test ($p<0.05$). However, cerebral palsy group did not demonstrate any improvement in single leg and double leg jumping test ($p>0.05$).

The rehabilitation and home exercise programme's groups showed significant improvement in single leg stance test, Gross Motor Function Measurement (GMFM), Berg Balance Test, Timed up&go test ($p<0.05$). However, two groups did not demonstrate any improvement in single leg and double leg jumping test ($p>0.05$).

The rehabilitation group showed significant improvement in deviation and sway width ($p < 0.05$), didn't showed improvement in sway length. The home exercise programme's group didn't showed improvement in computerized balance test ($p > 0.05$).

As a result; balance training increases posture and balance control, provides stabilization in the children with cerebral palsy. The rehabilitation programme is more effective than home exercise programme in children with cerebral palsy.

KEY WORDS: Cerebral palsy, balance, rehabilitation, posture.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Serebral Palsi (SP) rehabilitasyon ekibinin uygulamada en sık karşılaştığı çocukluk çağı nöromuskuler hastalıklarındandır. SP prevalansı, gelişmiş ülkelerde % 0.2-0.3 olarak bildirilmektedir. Türkiye’de SP prevalansının 1000 canlı doğumda 5-8 olduğunu bildiren çalışmalar vardır.

SP’de ana sorun istemli motor kontrol bozukluğudur. Bu da normal hareketlerin kaybına, postür ve dengenin korunma yeteneğinin azalmasına, anormal kas tonusuna ve kas hareketlerindeki koordinasyon bozukluğuna neden olur.

Denge, destek yüzeyi üzerinde ağırlığı taşımak için eklem pozisyonu ve kas aktivitesinin stabilitesini gerektiren bir fonksiyondur. Denge, ayakta dik duruş pozisyonunun devam ettirilmesinde önemli bir motor beceridir. Günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesi de dengenin sağlanması sayesinde mümkün olmaktadır.

Serebral palsili çocuklarda denge performansını geliştirmek üzere kullanılan egzersiz tedavisinin amacı; kas kuvvetinin ve endüransının artırılması, eklem fleksibilitesinin korunması, duyu feedback’in geliştirilmesi ve stabilizasyonun sağlanmasıdır.

Bu çalışmada amaç, serebral palsili ve sağlıklı çocuklarda dengeyi çeşitli denge testleri ve bilgisayarlı denge sistemiyle ölçerek karşılaştırmak ve serebral palsili çocuklarda azalmış denge kontrolünün artırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Serebral palsy

2.1.1. Tanım

Serebral palsy (SP) , gelişimini sürdüren beyinde oluşan nonprogresif, kalıcı hareket ve postür bozukluğudur (24,28,38). SP doğum öncesinde, doğum sırasında veya doğum sonrasında herhangi bir nedenden dolayı oluşabilir (25,38). Çocukluk çağında en sık görülen özürllüklerden biridir.

Serebral palsy, ilk defa 1862 yılında İngiliz hekim W. John Little tarafından “ spastik rijidite ” olarak tanımlanmıştır (21). Serebral palsy terimini ise ilk defa 1947 yılında Phelps kullanmıştır (45).

Beynin erken gelişim dönemi ile 6. yaşa kadar oluşan ve ilerleyici olmayan beyin lezyonlarının tümü SP olarak tanımlanabilir (56).

SP’de spastisite, kuvvetsizlik, inkoordinasyon, atetoz, rijidite ve tremor gibi motor bozuklukların yanında mental gerilik, konvülziyonlar, görme, işitme, konuşma, algılama ve davranış bozuklukları da görülebilir (45).

2.1.2. Epidemiyoloji

Serebral palsy prevalansı, gelişmiş ülkelerde % 0.2-0.3 olarak bildirilmektedir (18,46). Türkiye’de SP prevalansının 1000 canlı doğumda 5-8 olduğunu bildiren çalışmalar yapılmıştır (55,56). Çeşitli ülkelerde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda:

Avrupa’ da : 1,51-2,2 / 1000

ABD’de : 1,7-2,0 / 1000

Çin’de : 1,28-1,92 / 1000 olarak bildirilmiştir(58).

2.1.3. Etyoloji ve risk faktörleri

Hastalığın etyolojisi kesin olarak bilinmemektedir (53). SP oluşumuna yol açan bazı risk faktörleri vardır (53). SP'ye yol açan beyin hasarı prenatal, perinatal ya da postnatal dönemde gelişebilir (11,53). Risk faktörlerinin % 50-60'ı prenatal,% 30-40'ı perinatal, % 10'u postnatal dönemde oluşur. En önemli ve sık olarak prematüre doğum ve düşük tartılı doğum SP'ye neden olur (50,56). Prematüre doğum sonrası spastik dipleji, perinatal asfiksi sonrası kuadriparezi, kernikterus sonrası atetoid ve distonik form SP görülebilir. Santral sinir sistemindeki travma veya şiddetli hastalıklar da SP'ye yol açabilir (63).

Prenatal faktörler hamileliğin başlangıcından bebeğin doğumuna kadar süren dönem içinde görülür (53).

Perinatal faktörler doğumdan yaşamın yedinci gününe kadar olan süreç içinde gözlenir (16).

Postnatal faktörler içinde yer alan özellikle erken başlangıçlı parsiyel semptomatik epilepsi, SP ve mental retardasyonun eşlik ettiği ciddi bir durumdur (16).

Prenatal nedenler

- 1- Enfeksiyonlar
- 2- Kanamalar
- 3- Annenin metabolik hastalıkları (diabetes mellitus gibi)
- 4- Herediter hastalıklar (kromozom anomalileri gibi)
- 5- Kimyasal zehirlenme (alkol, sigara)
- 6- Rh faktörü (eritroblastozis fötalıs)
- 7- İlk trimesterde radyasyona maruz kalma
- 8- İntrauterin anoksi veya fetusun kan akımının azalması
- 9- Ağır malnütrisyon
- 10- Abdominal travma
- 11- Akrabalık

Perinatal nedenler

- 1- Perinatal hipoksi (obstetrik komplikasyonlar)
- 2- Serebral kanama (zor doğum veya travmatik doğum)
- 3- Enfeksiyonlar (sepsis, menenjit gibi)
- 4- Ani basınç değişikliği
- 5- Prematürite (36. haftadan erken doğum)
- 6- Düşük doğum ağırlığı (2500 gramdan az)
- 7- Çoğul gebelik

Postnatal nedenler

- 1- Enfeksiyonlar (menenjit, ensefalit)
- 2- Neonatal hiperbilüribinemi
- 3- Konvülziyonlar
- 4- Beyin travması
- 5- Anoksi (CO zehirlenmesi, boğulma gibi)
(20,25,35,40,46)

2.1.4. Klinik bulgular

SP'de ana problem istemli motor kontrol bozukluğudur (56). Spastisite ve distoni gibi kas tonusu değişiklikleri görülür (34). Gövde denge reaksiyonlarındaki bozukluktan dolayı çocuk hareketleri kontrol edemez ve dengesini kuramaz (56). Yüzeysel duyu genellikle normaldir. Kortikal algılama, eklem pozisyon hissi (propriyosepsiyon) ve hareket hissi (kinestetik algılama) bozuktur. Bazı tiplerinde apraksi denilen motor hareketi planlama güçlüğü gözlenir (16).

2.1.5. Erken dönem belirtileri

SP'de erken tanı güçtür (41,47). SP tanısı koyduracak olan bulgulardan spastisite 12. ay civarında, atetoz ve ataksi ise 24. aydan önce belirginleşmez (56).

İlk aylarda irritabilite, letarji, oral hipersensitivite, emmede zayıflık, başı iyi tutamama, tiz sesle ağlama, asimetric postür gözlenir (16,50). Çocuk yaşına göre beklenen nöromotor gelişimi gösteremez (56). Spastik tipte tendon refleksi artmıştır (23).

2.1.6. Tanı

Tanı için klinik muayene yeterli olmaktadır (47). Çeşitli kan ve metabolizma değerlendirmeleri ve ultrasonografi yol gösterici olabilir (46).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yenidoğan döneminde konjenital malformasyonlar, intrakranial kanama ve periventriküler lökomalaziye görmek açısından en çok kullanılan yöntemdir (23,56).

2.1.7. Sınıflama

Serebral palsi'nin sınıflandırılması beyindeki lezyonun yerine, etkilenen ekstremite sayısına, hareket bozukluğunun tipine ve tonus değişikliklerine göre yapılır (38,56).

1959'da Crothers ve Pame piramidal (spastik) ve ekstrapiramidal (nonspastik) model kullanmışlardır (38). Piramidal tip genellikle kortikal sistemdeki bir yaralanma ile oluşur ve yaygın belirtisi spastisitedir. Bazal

ganglion ve serebellum gibi ekstrapiramidal tip yaralanmalar atetoid, ataksik, distonik ve rijit hareket bozuklukları ile sonuçlanmaktadır (46,47).

Perlstein SP'yi şu şekilde gruplara ayırmıştır (45) :

2.1.7.1. Klinik bulgulara göre

a-)Spastik tip

Spastisite ekstiremitenin pasif harekete karşı gösterdiği fizyolojik direncin artmasıdır (55). SP'nin en sık görülen tipidir (30,39). Korteksdeki lezyonlarda görülür (30). Sustalı çakı belirtisi görülür (47). Tüm SP olgularının ¾'ü spastiktir (46,56). Tonus artışına ek olarak stereotipik ve kısıtlı hareket paternleri, aktif ve pasif eklem hareket açıklığında azalma, kontraktür ve deformite gelişimine eğilim, hiperrefleksi, klonus, ilkel refleksler, ekstensör plantar yanıt gözlenir (56).

*** Spastik hemipleji**

Vücudun sağ veya sol tarafındaki üst ve alt ekstiremite daha fazla etkilenmiştir (39). Genellikle üst ekstiremite daha çok etkilenmiştir (1,55). Üst ekstiremitedeki spastisitenin ilk bulgusu dirsek fleksiyonundaki ve el bileğindeki gerginliktir (16). Spastik SP'nin en yaygın tipidir ve % 70-90'ı konjenitaldir (58). Sıklıkla strabismus, oromotor disfonksiyon, algısal bozukluklar ve öğrenme güçlükleri eşlik eder (58). En dirençli nöbetlerin görüldüğü SP tipidir (56).

*** Spastik dipleji**

Üst ekstiremitelerde hafif, alt ekstiremitelerde belirgin tutulum vardır (39,41). Oturma dengesindeki gecikmeyle başlar (16). Genellikle prematüre ve düşük tartılı bebeklerde görülür (56). MRG'de en yaygın nörolojik bulgu periventriküler lökomalazidir (23). Yürüme ciddi bir şekilde gecikmiştir. Spastik addüktörler, gastrokinemius ve kalça fleksörlerinin ortaya çıkardığı diplejik yürüme paterni ile yürürler (58). Ayaklar ekinovarus pozisyonunda tutulur, çocuklar parmak ucu yürür. Mental retardasyon, görme defektleri (%63), strabismus (%50), kognitif bozukluk (%30) ve nöbetler (%20-25) eşlik eder (29). Bu gruptaki hastaların çoğu 7 yaşına kadar yürür (23)

* Tüm vücut tutulumlu

Dört ekstremitte, baş, boyun ve gövde tutulumu olan çocuklardır (16). Çoğunlukla prematürite veya doğum sırasında gelişen hipoksik iskemik ensefalopatiye bağlıdır (56). Mental retardasyon, nöbet, salya akıtma, yutkunma problemleri, görme kusuru, işitme ve konuşma kusurları sık rastlanan belirtilerdir (41). Bu hastaların sadece %10'u yürür. 7 yaşa kadar yürüyemeyenlerden hayatları boyunca ambulasyon beklenmez (29). Tutulum asimetrik olabilir. Kontraktür ve deformiteler daha fazla tutulan tarafta gelişir (58).

b-)Diskinetik tip

Eritroblastozis fetalis, bazal ganglion hasarı ve esas olarak perinatal asfiksi ya da şiddetli sarılık sonucu gelişir (50). Ekstapiramidal hareket paternleri ile karakterizedir (58). (atetoz, korea, ballismus, distoni, tremor ve rijidite gibi) Diskinetik bozukluklar genelde hipotoni ile başlar (56). Daha sonra tonus değişiklikleri ile birlikte istemsiz hareketler başlar. İstemsiz, yavaş hareketler baş ve yüzün hareketlerini de etkiler (50). Dizatri, disfaji ve salya akıtma görülür. Mental durum genellikle normaldir(56).

c-)Hipotonik/Ataksik tip

Serebellum lezyonlarında görülür (30). Koordinasyon ve denge problemi ön plandadır (39). Başlangıçta çoğu kez hipotoniktir, 2-3 yaşından itibaren tonus düzelirken ataksi belirginleşir (56). Dinamik tremor, nistagmus, patlayıcı konuşma, mental gerilik görülür (45).

d-)Mikst tip

Spastisite ve istemsiz hareketler bir arada görülür (45). Başlarda spastisite belirgindir, istemsiz hareketler 9 ay ile 3 yaş arasında artmaya başlar (53).

2.1.7.2. Ekstremitelere dağılımına göre

* Monopleji: Tek ekstremitte etkilenmiştir.

*Hemipleji: Vücudun bir tarafındaki üst ve alt ekstremitte etkilenmiştir

*Tripleji: Üç ekstiremite etkilenmiştir.

*Tüm vücut tutulumu: Gövde ve 4 ekstiremite etkilenmiştir.

*Dipleji: Dört ekstiremite etkilenmiştir. Alt ekstiremite tutulumu daha fazladır. Çift hemipleji terimide kullanılabilir (45,46).

2.1.7.3. Hastalığın şiddetine göre

*Hafif: Hastanın tedaviye gereksinimi yoktur ve bağımsızdır (45).

*Orta: Tam bağımsız değildir, tedaviye ve yardımcı cihazlara gereksinimi vardır. Rehabilitasyona cevap verir (45).

*Şiddetli: Tamamen bağımlıdır, rehabilitasyona cevap vermez, özel eğitim gerektirir ve motor sistemle birlikte diğer bozukluklar da görülmektedir (45).

2.1.7.4. Etyolojiye göre

*Prenatal

*Perinatal

*Postnatal

2.1.7.5. Beyin lezyonunun yerine göre

Lezyon piramidal traktusta ise spastisite, ekstrapiramidal traktusta ise diskinezi, serebellum bağlantılarında ise ataksinin daha hakim olduğu belirtilmektedir (45).

2.1.8. Serebral palsi ile ilişkili problemler

2.1.8.1. Mental retardasyon

En ciddi problemdir ve insidans yaklaşık %30-50'dir (56). Atetoik tiptekilerin mental durumu diğer tiplerden daha iyidir. Özellikle rijit, atonik ve

ciddi tutulumun olduğu spastik kuadriplejik çocuklarda önemli derecede mental retardasyon görülür (58). Düşük doğum ağırlığı ve prematürite öyküsü olan çocuklarda daha sıktır (56).

2.1.8.2. Epileptik nöbetler

SP'li çocukların yaklaşık yarısında konvülziyonlar görülür (58). Avrupa'da yapılan çok merkezli bir çalışmada 2275 SP'li çocuğun %20,7'sinde aktif nöbetli olgu bildirilmiştir (58). Epileptik nöbetler hemiplejik ve kuadriplejik formlarda daha sıktır (53). Mental retardasyonu olanların %30-40'ında epileptik nöbetler görülür (16). Kontrol altına alınamayan nöbetler özellikle kognitif alanda gelişmenin daha da gecikmesine yol açar (58). Okul öncesi dönemde nöbet sıklığı artar (56).

2.1.8.3. Oromotor problemler

Devam eden emme paterni, çiğnemedede güçlük, öğürme ve öksürme reflekslerinde artış, faringeal kasların tutulumu sonucu yutmada güçlük gibi problemler görülür (53,58). Bu problemler beslenme yetersizliğine yol açar. Bu da erken çocukluk döneminde büyüme geriliğine neden olur (56).

2.1.8.4. Konuşma güçlüğü

Genellikle motor bozuklukla beraberdir. SP'li çocukların %50-75'inde herhangi bir tip konuşma bozukluğuna rastanmaktadır (45). Sıklıkla konuşma ve ses üretme güçlükleri gözlenir (20). Bunun temel nedeni göğüs kafesi kaslarının tutulumuna bağlı solunum, larenks kaslarının tutulumuna bağlı fonasyon ve oromotor fonksiyon bozukluğuna bağlı artikülasyon güçlükleridir (56).

2.1.8.5. Gastrointestinal problemler

Karın içi basıncının spastisite nedeniyle artması sonucu gastroözofageal reflü oluşur (58). Reflü nedeni ile aspirasyon pnömonisi gözlenebilir. Diğer problemlerde kusma ve konstipasyondur, bu da beslenme bozukluğuna ve büyüme gelişme geriliğine yol açar (53).

2.1.8.6. Salya akması

Azalmış fasiyal tonus, yetersiz baş kontrolü, seyrek yutkunma sonucu üretilen salyanın birikimi, oral duyuşal problemler sebebi ile salya akması sorunu görülür. Bu problem %10 hastada ortaya çıkar ve hastanın sosyal yaşantısını olumsuz yönde etkiler (56).

2.1.8.7. Diş problemleri

Antiepileptik ilaç kullanımına bağılı diş minesi bozukluğı, beslenme bozukluğuna bağılı çürük, spastisiteye bağılı maloklüzyon, primer veya hiperbilirübinemi nedeniyle jinjival hiperplazi görülebilir (56).

2.1.8.8. Solunum problemleri

Solunum kaslarının yetersiz kontrolü pulmoner ventilasyonda bozulmaya sebep olur (58). Yutma güçlüğü çeken çocuklarda aspirasyon pnömonisi gelişebilir. Prematürelde bronkopulmoner displazi nedeniyle solunum güçlüğü ve enfeksiyonlar genel durumu bozar (56).

2.1.8.9. Görme problemleri

Yaklaşık %40 çocukta görme ya da okulomotor kontrol anomalisi, %7'sinde ciddi görme problemi bulunur (56). Strabismus, serebral palsinin ilk işaretlerinden olabilir (45). Süt çocukluğu döneminde tam bir oftalmolojik

muayeneden geçirilmeli ve düzenli takipleri yapılmalıdır (56). Özellikle hemiplejik SP'de hemianopi ve görsel algı bozuklukları, spastik tutulumlarda ise strabismus sıktır (56).

2.1.8.10. İşitme problemleri

Serebral palsili çocukların %3-10'unda işitme kaybı bulunmaktadır (56). Sağırılıktan çok, yüksek frekanslı sesleri duyamama veya işitme agnozisine rastlanmaktadır. Öyküsünde hiperbilirubinemi ve prenatal enfeksiyon bulunan olgularda sensorinörol işitme kaybına rastlanabilir (56).

2.1.8.11. Üriner disfonksiyon

İnkontinans sık görülmektedir. Bunun nedenleri arasında mobilitenin, iletişimin ve bilişsel işlevlerin azalması gösterilmektedir (58).

2.1.8.12. Ortopedik problemler

SP'li çocuklarda skolyoz, kalça dislokasyonu, eklem kontraktürleri gibi ortopedik problemlerde ortaya çıkabilir (38).

2.1.8.13. Duyu-algı bozuklukları

Serebral palsili çocuklarda genel duyu bozukluklarının görülebileceğini ilk kez Phelps belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda iki nokta diskriminasyonu, stereognosis veya taktil duyularda kayıplar olduğu ortaya çıkmıştır (16). Hohman ve arkadaşları 47 SP'li çocuk üzerine yaptıkları bir araştırmada %80 spastiklerde, %40 atetoid çocuklarda duyu-algı bozukluğu olduğunu saptamışlardır.

2.2. Dengenin biyomekaniği ve fizyolojisi

Denge; dış kuvvetler karşısında destek noktaları üzerinde vücudun merkezde duruşunu devam ettirme ve koruma yeteneğidir (9,13). Vücut ağırlık merkezinden geçen vektör destek alanı merkezi üzerine düştüğünde denge sağlanır. Birçok duyuşal, motor ve biyomekanik komponentli koordine aktiviteleri içeren kompleks bir fonksiyondur (9,13).

Gövde yerçekimine ve çevreye karşı pozisyonunu görsel, vestibuler ve somatosensoryel inputları olarak ve bu uyarılara motor yanıtları vererek korur (13).

Ayak üzerinde dengede durabilmek için vücudun ağırlık merkezinin destek tabanına dik olması gerekir. Bu durum sağlandığında kişi hem yerçekiminin dengeyi bozan etkisine karşı koyabilir hem de ağırlık merkezini hareket ettirebilir. Eğer ağırlık merkezi destek tabanının dışında ise pozisyon değiştirilerek veya dıştan bir destek ile düşme engellenir (10,19).

Denge vücutta oluşan postüral değişiklikler sonucunda farklı kasların kasılması ile sağlanır. Gravite hattı ve merkezindeki değişikliğe bağlı olarak devamlı değişiklik gösterir.

Vücut ağırlık merkezi, global referans sisteminde total gövde kütesinin merkezi olduğu varsayılan noktadır (61). Lumbosakral bileşkenin hemen önünde olduğu varsayılır. Vücudun konumu değişikçe ağırlık merkezi değişmektedir (13).

Vücut ağırlık merkezi vektörü, vücut ağırlık merkezinden yerin merkezine kadar çizilen hayali bir çizgidir. Vücut ağırlık merkezi ile vücut ağırlık merkezi vektörünün destek alanı ile ilişkisi vücudun dengesini belirlemektedir (13).

Destek alanı merkezi, kişi rahat bir pozisyonda ayakları açıkken ayağın yüzeye temas eden bölümüdür. Kare şeklinde olduğu varsayılır (13). Destek alanı merkezi ise ayağın yere basan basınç bölgelerinin orta noktasıdır. Bir ayak yere değıyorsa destek alanı merkezi o ayak üzerinde, iki ayak yere değıyorsa destek alanı merkezi iki ayağın arasında bir yerdedir (13). Ağırlık merkezi destek alanına ne kadar yakın ise denge o kadar kolay sağlanacaktır (13).

2.2.1. Statik denge

Vücutun herhangi bir segmentinin diğeri üzerinde stabilizasyonu olarak tanımlanmaktadır (2,9). Normalde ayakta dik durma sırasında vücut ağırlık merkezi vektörü; kafada kulak kanalının, karında L4'ün önünden, kalçanın arkasından, dizin ve ayak bileğinin önünden geçer (13). Böylece kalça ve diz eklemlerinde pasif stabilite ve ayak bileğinde soleus kasının minimal aktivitesi ile ayakta dengeli durma sağlanır. Ayakta dik dururken vücutta gözle görülmeyen salınımlar olur. Bu salınımlar sagittal planda öne-arkaya doğru 8 mm, koronal planda yanlara doğru 5 mm'dir. Öne-arkaya salınımlar dorsi/plantar fleksör kaslarının, yana salınımlar kalça abduktörleri, ayak bileği evertör/invertör aktivitesi ile olmaktadır (13). Statik dengesizlik, özellikle hasta ayakları bitişik, gözleri kapalı ve kolları yukarıda ayakta durur pozisyonda iken daha belirgindir (51).

2.2.2. Dinamik denge

Yürüme, koşma, zıplama gibi hareketler sırasında olan dengedir (13). Vücut ağırlık merkezi ve vücut ağırlık merkezi vektörü sürekli yer değiştirir (13). Ancak, vücut ağırlık merkezi vektörü destek alanı merkezi üzerine geldiğinde denge sağlanır. Yürüme sırasında değişik kasların değişik zamanlarda aktivasyonu vücut ağırlık merkezinin sabit tutulmasını sağlar. Dinamik dengesizlik, özellikle yürürken ortaya çıkar (51).

2.3. Denge kontrolünden sorumlu yapılar

Dengenin ve postural stabilitenin devamlılığında üç sistem görev alır: vizüel sistem, vestibular sistem ve reseptörler (17).

2.3.1. Vizüel sistem

Vizüel sistem, nesnelere göre vücut hareketlerinin durumu hakkında bilgi vererek, dengenin korunmasına katkıda bulunmaktadır. Vücudun doğrusal ya da açısal hareketi retinadaki görüntülerin yerini hemen değiştirir ve bu bilgi denge merkezine iletilir. Görsel algı, küçük çocukların dengesinde önemli bir yer tutar (13).

2.3.2. Vestibuler sistem

Denge, vestibuler sistemden önemli ölçüde etkilenmektedir (13). Vestibuler sistem labirent, vestibuler sinir ve sanral vestibuler yollardan oluşur (15). Vestibuler sinir utriculus, sakkulus ve semisirkularisi innerve eder (49). Vestibuler organ kemik labirent ve membranöz labirentten oluşur ve organın fonksiyonel kısmını membranöz labirent oluşturur (59). Labirent petröz kemikte yerleşmiştir ve endolenfa ile doludur (15). Labirent utrikulus, sakkulus ve üç semisirküler kanaldan oluşur (15). İç kulakta yer alan bu yapılar baş hareketlerinin algılanması ile ilgili oluşumlardır ve denge mekanizmasında önemli rol oynarlar (51).

Utrikulus ve sakkulusun makülalarındaki hücrelerin cilia'ları üzerinde otolit adı verilen ve kalsiyum karbonat kristallerinden oluşan partiküller yer alır. Bu reseptörler santral gönderdikleri statik impulslarla, başın uzaydaki konumu hakkında bilgi sağlar; ayrıca, bu impulslar kas tonusunu da etkilerler (3,51). Otolit organ ise düz hareketlerdeki hızlanmalarla uyarılmaktadır (13).

Üç adet semisirküler kanal vardır. Her semisirküler kanal içinde krista adı verilen bir reseptör vardır (22). Her kristadaki tüylü hücreler, semisirküler kanalların içindeki endolenfin hareketlerine duyarlıdır. Bunlar kinetik reseptörlerdir; başın açısal hızlanma ve yavaşlama hareketlerini algılar (3,51).

Otolit organlar yerçekimi karşıtı kaslar ile bağlantılıdır, semisirküler kanallar ise ekstrinsik okulomotor ve servikal kaslarla bağlantılıdır (3).

Labirent reseptörlerinde üretilen impulslar, göz, boyun ve vücut kaslarını koordine eden refleks halkalarına stimulus oluştururlar ve böylece başın konumu ve hareketi ne olursa olsun denge sürdürülür (15)

İç kulak organları, denge kurmakta görsel dokunma ve kinestetik sistemleri ile işbirliği yapmaktadır (13).

Vestibuler sistemin önemli yapılarından biride vestibulo-oküler reflektir (54). (VOR) Vestibuler çekirdeklerin tümü oküler motor sinirlerin çekirdekleriyle bağlantılıdır (15). Baş hareketi, vestibuler sistem tarafından algılanır ve bu hareket oküler motor sisteme iletilir. Oküler motor sistem ise gözlerin aynı süratle, ancak baş hareketlerine ters yönde hareket etmesini sağlar, böylece görüntünün net kalması sağlanır (51). Bu da postural kontrol ve uzaysal oryantasyon için önemlidir (7).

Vestibuler sistem, baş ve boyun hareketi esnasında görme alanını devam ettirir ve baş, boyun, vücut uzuvlarının hareket ve diğer tüm iradi davranışlarda kontrolünü sağlar (3).

2.3.3. Reseptörler

Somatosensoriyal girdiler (dokunma, iç basınç, eklem reseptörleri ve proprioseptörler gibi) vücut bölümlerinin birbirlerine ve destek alanın yerine göre durumu hakkında bilgi verir. Bu bilgiler; proprioseptörler ve kuteneal reseptörler tarafından algılanır. Kas içiği, golgi tendon organı, Ruffini cisimcikleri ve Passini korpüskülleri propriosepsiyon duyusundan sorumlu iken, serbest sinir uçları, Meissner cisimcikleri ve Merkel diskleri ise kuteneal duyunun oluşumundan sorumludur (14).

2.4. Dengenin gelişimi

Çocukta motor beceriler 5-7 yaş arasında çeşitlilik ve hız kazanırken bunların eğitilebilirliği 7-12 yaş arasında optimal düzeye erişir (13).

Çocuk yürümeye başlamadan önce dengeli olarak ayakta durabilmek, dizi bükerek bir adım atmak, ağırlığını öndeki ayak üzerine aktarmak gibi bir dizi hareketi becermek zorundadır (13).

Yedi yaş civarında postüral ve denge becerileri erişkin niteliklere ulaşır (13).

Dengenin sürdürülmesi daha çok otomatiktir ve daha fazla dikkat gerektirir (13)

Denge yeteneği, 12 yaşına gelindiğinde hemen hemen en gelişmiş duruma erişir ve cinsiyete 6zgü farklılıklar taşımaz (13).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda Ocak 2006 – Temmuz 2007 tarihleri arasında serebral palsi tanısı ile gelen 5-14 yaş arası çocuklarda ve polikliniğe başvuran hastaların 5-14 yaş arası sağlıklı çocuklarında gerçekleştirilmiştir.Çalışmaya alınan olgular aşağıdaki kriterlere göre seçilmiştir:

Çalışmaya Alınma Kriterleri

A)Sağlıklı çocuklar için:

- 1- 5-14 yaş arası çocuklar
- 2- Vestibular, nörolojik ve muskuloskeletal disfonksiyonu olmayan çocuklar
- 3- Kafa travması hikayesi olmayan çocuklar
- 4- Kaba motor fonksiyonlarında anormallik olmayan çocuklar

B)Serebral palsili çocuklar için:

- 1- Serebral palsi tanısı konmuş 5-14 yaş arası çocuklar
- 2- Ayakta 30 saniye desteksiz durabilen çocuklar
- 3- Kognitif işlevleri yeterli olan hastalar
- 4- Rehabilitasyonu olumsuz etkileyebilecek sistemik bir hastalığı olmayan çocuklar
- 5- Görme ve işitme problemi, kooperasyon, konuşma ve algı problemi olmayan hastalar

Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

(Sağlıklı çocuklar ve serebral palsili çocuklar için)

- 1- Koopere olamayan ve tedaviye düzenli devam edemeyen hastalar.
- 2- Tedaviye başladıktan sonra sağlık problemi yaşayan ve operasyon gerektiren durumlar.

Hastane etik kurulundan çalışmayla ilgili gerekli onay alındı. Hasta ve sağlıklı çocuklar, çalışmanın içeriği hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirildikten ve onayları alındıktan sonra çalışmaya alındı.

Çalışma 20 sağlıklı çocuk, 20 serebral palsili çocuk ile yürütüldü. Serebral palsili çocuklar tedavi öncesi ayrıntılı bir öykü sonrasında 10 kişilik iki gruba ayrıldı.

Sağlıklı ve serebral palsili çocuklar pediatrik rehabilitasyon odasında ve yürüme analizi laboratuvarında değerlendirildi. Serebral palsili çocuklar 8 hafta boyunca pediatrik rehabilitasyon odasında tedaviye alındı. Serebral palsili çocuklar rehabilitasyon grubu ve ev egzersiz programı verilen grup olarak ayrıldı. Rehabilitasyon grubundaki serebral palsili çocuklar haftada 3 gün rehabilitasyon programına alındı, ev egzersiz programı grubuna ev egzersiz programı verildi ve ayda bir takip edildi. Her hastaya özgü tedavi programı belirlendi. Tedavi programı kuvvetlendirme egzersizlerini, germe egzersizlerini, denge egzersizlerini, proprioseptif egzersizleri ve yürüme egzersizlerini içermektedir.

3.1. Değerlendirme

Hastalar rehabilitasyon birimine ulaştıktan sonra genel bilgileri içeren bir form dolduruldu. Gebelik, doğum ve doğum sonrası ile ilgili anamnez alındı. SP dışında ilave problemleri sorgulandı. Sağlıklı çocuklarda ise genel bilgileri içeren bir form dolduruldu.

Çalışma ve kontrol grubunda aşağıdaki parametreler kullanıldı ve aynı parametrelerle değerlendirildi. Kontrol grubuna bir kez testler yapıldı. Çalışma grubuna hem tedavi öncesi hem tedavi sonrası aynı testler yapıldı. Çalışma grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Çalışma grubu randomize olarak, rehabilitasyon ve ev egzersiz programı grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Rehabilitasyon grubu ve ev egzersiz programı grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri karşılaştırıldı.

3.1.1. Kaba motor fonksiyon ölçümü(KMFÖ) (EK 1)

KMFÖ Russell ve arkadaşları tarafından özellikle SP ve beyin hasarlarında terapidaki değişiklikleri değerlendirmek için kullanılmıştır (54). KMFÖ'den 39 madde kullanıldı: diz üstü pozisyon, ayakta durma pozisyonu, yürüme ve merdiven tırmanma. Bu maddelerdeki motor gelişim fonksiyonları başarıma derecesine göre değerlendirildi. Skorlama Likert skalasına göre yapıldı. Aktiviteyi başlatamıyorsa 0, bağımsız başlatıyorsa 1, kısmen tamamlıyorsa 2, bağımsız tamamlıyorsa 3 puan verilir. Maksimum skor 117'dir.

3.1.2. Berg Denge Testi (EK 2)

Oturma ve ayakta durma dengesini sürdürebilmesi, pozisyonlar arasındaki transferleri, öne eğilebilme ve ayakta durma pozisyonundaki değişiklikleri değerlendiren 14 maddeden oluşmuş bir testtir. Her bir bölüm 5 puandan oluşur (13). Puan arttıkça zorluğu artar. 0 puan vakanın işi yapabilme yetersizliğini, 4 puan vakanın işi bağımsız olarak yapabildiğini gösterir. Yüksek skor daha iyi dengeyi gösterir (13). En yüksek skor 56'dır (53).

3.1.3. Timed&up go testi

Standart kolluklu bir sandalyeden ayağa kalkmak, 3 metre yürümek dönmek, sandalyeye geri yürümek ve oturmayı içerir. Basit ancak diğer dinamik denge testleri kadar geçerli bir testtir. Hasta bir deneme yürüyüşünü yaptıktan sonra 3 gerçek test yapıp bu 3 testin ortalaması alınır. Yürüyüş hızı saniye olarak hesaplanır. 10 saniye altı serbestçe mobil, 10-19 saniye arası çoğunlukla bağımsız, 20-29 saniye kısmi mobilite ve 30 saniye üzeri bozulmuş mobilite olarak değerlendirilir.

3.1.4. Tek ayak üstünde denge

Sağ ve sol ayakta tek ayak üstünde denge saniye olarak hesaplanır.

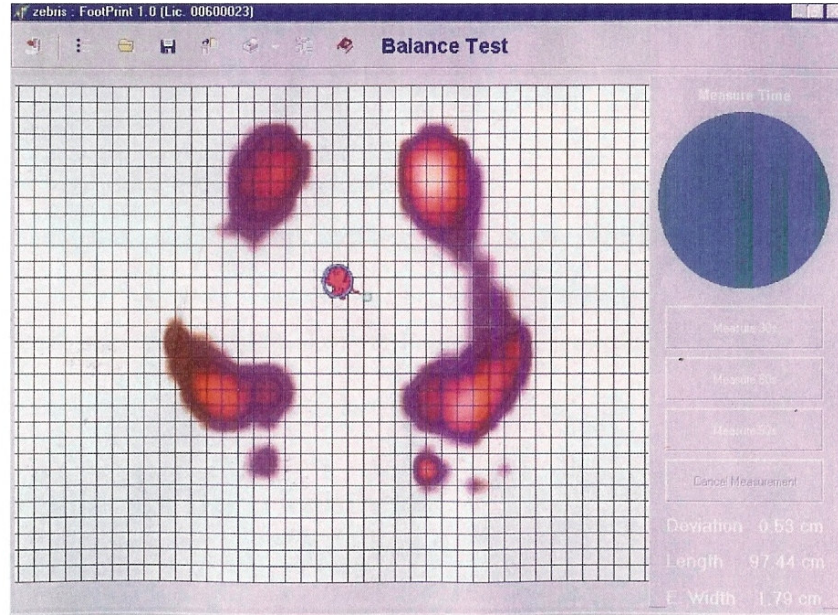
3.1.5. Tek ayak üstünde zıplama ve çift ayak üstünde zıplama

Sağ ve sol ayak üstünde zıplama yapıp yapmadığına ve de çift ayak üstünde zıplama yapıp yapmadığına bakılır.

3.1.6. Pedobarografi

Ölçümler için PDM-S Sistem, 320x470 mm boyutlarında ayak basınç platformundan ve platforma bağlı NS-Solutions AG firması tarafından geliştirilen Foot Print marka yazılım programından yararlanıldı. (Zebris, Medizintechnik, GmbH, Almanya) (33).

Denge ölçümü için hastadan platform üzerinde, iki ayak arasında ortalama 5 cm'lik mesafe bırakarak, 30 saniye süre ile ayakta dik durması istendi. Hastanın basınç merkezinden öne ve yana salınımları sonucu oluşan ortalama sapma, salınım uzunluğu ve salınım genişliği santimetre cinsinden ölçüldü.



Resim 1. Bilgisayarlı pedobarografi ile salınım uzunluğu, salınım genişliği ve salınımın standart sapma değerleri

3.2. İstatistiksel Yöntem

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 10.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların

(Ortalama, Standart sapma) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında student t testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında paired sample t testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında ise Wilcoxon işaret testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi ve Fisher's Exact Ki-Kare testi kullanıldı. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değeriendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya alınan çocukların 24'ü (% 60) kız ve 16'sı (% 40) erkekti. Olguların ortalama yaşı 7.25 ± 2.07 'yıldı.

4.1. ÇALIŞMA VE KONTROL GRUPLARINA İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELER

Tablo 1: Demografik Özelliklere Göre Grupların Değerlendirilmesi

		Çalışma (n=20) Ort±SD	Kontrol (n=20) Ort±SD	<i>p</i>
Yaş (yıl)		7,00±2,57	7,20±2,19	0,793
Cinsiyet	Kız	9 (% 45,0)	15 (% 75,0)	0,053
	Erkek	11 (% 55,0)	5 (% 25,0)	

Yaşa göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Cinsiyete göre gruplar arasında anlamlılığa yakın olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Tablo 2: Tek Ayak Üzerinde Denge Süresi, Tek Ayak Üzerinde Zıplama ve Çift Ayakta Üzerinde Zıplamaya Göre Grupların Değerlendirilmesi

			Çalışma (n=20) Ort±SD	Kontrol (n=20) Ort±SD	<i>p</i>
Tek Ayak Üzerinde Denge (sn)	Sol	T.Ö	14,04±15,29 (10)	53,75±35,91 (52,5)	0,001**
		T.S	22,15±18,94 (18)	53,75±35,91 (52,5)	0,001**
		Grup içi p•	0,001**		
	Sağ	T.Ö	9,47±12,18 (4)	49,30±30,42 (40,5)	0,006**
		T.S	18,95±20,80 (10)	49,30±30,42 (40,5)	0,001**
		Grup içi p•	0,001**		
			n (%)	n (%)	
Tek Ayak Üzerinde Zıplama	Sol	T.Ö	10 (% 50,0)	20 (% 100,0)	0,001**
		T.S	14 (% 70,0)	20 (% 100,0)	0,008**
		Grup içi p⁺	0,125		
	Sağ	T.Ö	8 (% 40,0)	20 (% 100,0)	0,001**
		T.S	9 (% 45,0)	20 (% 100,0)	0,001**
		Grup içi p⁺	1,000		
Çift ayak üzerinde zıplama	T.Ö		17 (% 85,0)	20 (% 100,0)	0,231
	T.S		18 (% 90,0)	20 (% 100,0)	0,487
	Grup içi p⁺		1,000		

T.Ö.: Tedavi Öncesi

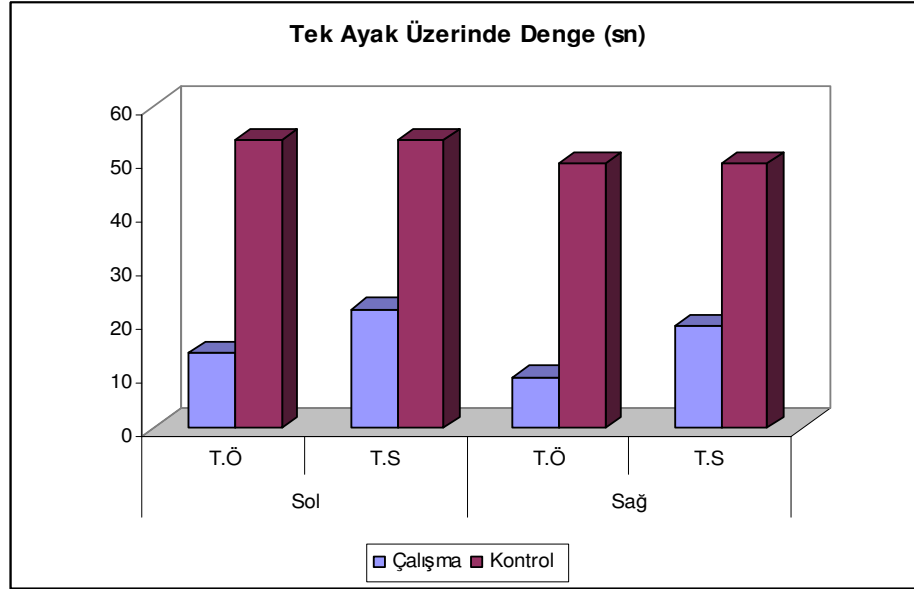
T.S.: Tedavi Sonrası

Çalışma grubundaki çocukların tedavi öncesi ve tedavi sonrası sol ayak üzerindeki denge süreleri, kontrol grubundaki çocuklardan istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı düşüktür ($p<0.01$).

Çalışma grubunda; tedavi öncesi sol ayak üzerindeki denge süresine göre, tedavi sonrası sol ayak üzerinde denge süresinde görülen yükseliş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0.01$).

Çalışma grubundaki çocukların tedavi öncesi ve tedavi sonrası sağ ayak üzerindeki denge süreleri, kontrol grubundaki çocuklardan istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı düşüktür ($p<0.01$).

Çalışma grubunda; tedavi öncesi sağ ayak üzerindeki denge süresine göre, tedavi sonrası sağ ayak üzerinde denge süresinde görülen yükseliş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0.01$).



Şekil 1: Gruplara Göre Tek Ayak Üzerinde Denge Kalma Süresi Dağılımı

Tedavi öncesinde sol ayak üzerinde zıplayabilmeye göre gruplar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.01$).

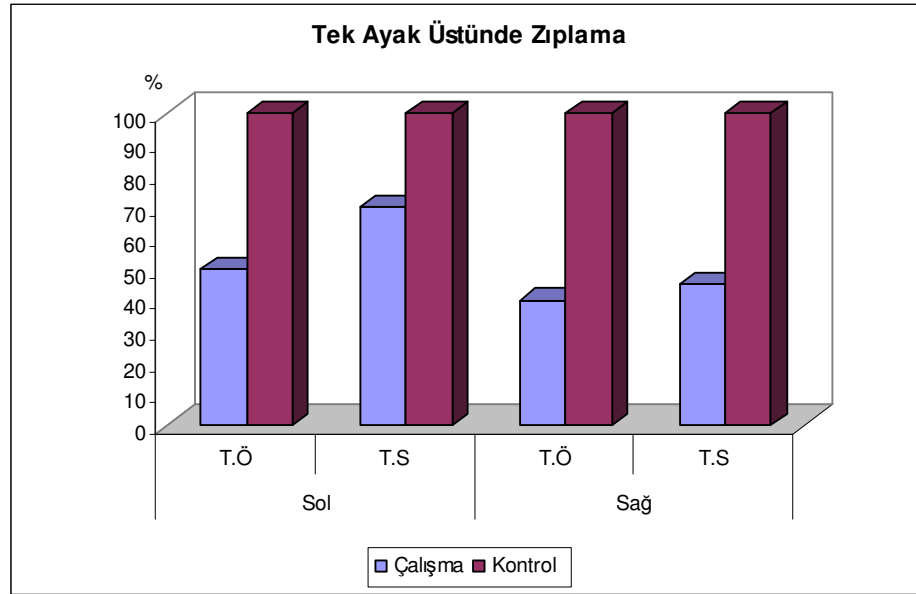
Tedavi sonrasında sol ayak üzerinde zıplayabilmeye göre gruplar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.01$).

.Çalışma grubunda; tedavi öncesi sol ayak üzerinde zıplayabilme oranına (% 50) göre, tedavi sonrası sol ayak üzerinde zıplayabilme oranında (% 70) bir artış görülmekle birlikte; görülen bu yükseliş istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tedavi öncesinde sağ ayak üzerinde zıplayabilmeye göre gruplar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.01$).

Tedavi sonrasında sağ ayak üzerinde zıplayabilmeye göre gruplar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.01$).

Çalışma grubunda; tedavi öncesi sağ ayak üzerinde zıplayabilme oranına (% 40) göre, tedavi sonrası sağ ayak üzerinde zıplayabilme oranında (% 45) istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmemiştir ($p>0.05$).



Şekil 2: Gruplara Göre Tek Ayak Üzerinde Zıplama Dağılımı

Tedavi öncesi çift ayak üzerinde zıplayabilmeye göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tedavi sonrası çift ayak üzerinde zıplayabilmeye göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Çalışma grubunda; tedavi öncesi çift ayak üzerinde zıplayabilme oranına (% 85) göre, tedavi sonrası çift ayak üzerinde zıplayabilme oranında (% 90) istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmedi ($p>0.05$).

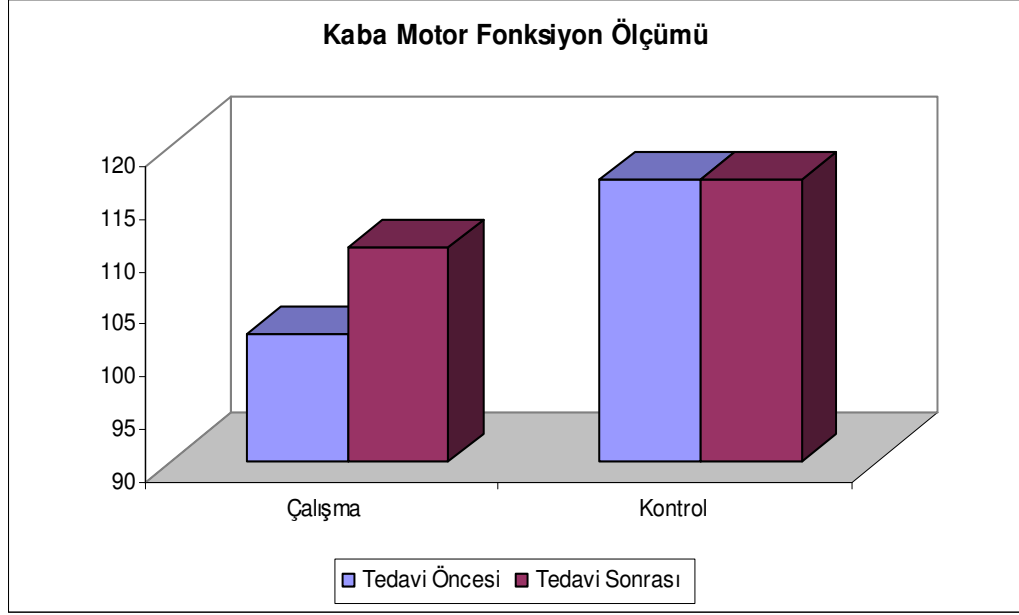
Tablo 3: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, Berg Denge Skalası ve Time Up&Go Testine Göre Grupların Değerlendirilmesi

		Çalışma (n=20) Ort±SD	Kontrol (n=20) Ort±SD	p
Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü	Tedavi Öncesi	102,10±16,71 (108,5)	116,85±0,67 (117)	0,001**
	Tedavi Sonrası	110,25±10,99 (113,5)	116,85±0,67 (117)	0,001**
	Grup içi p[•]	0,001**	-	
Berg Denge Skalası	Tedavi Öncesi	47,95±5,51 (49)	54,35±1,09 (55)	0,001**
	Tedavi Sonrası	51,90±4,30 (54)	54,35±1,09 (55)	0,008**
	Grup içi p[•]	0,001**	-	
Timed Up & Go Testi	Tedavi Öncesi	16,17±3,92	11,82±2,18	0,001**
	Tedavi Sonrası	13,16±2,92	11,82±2,18	0,110
	Grup içi p⁺	0,001**	-	

Çalışma grubundaki olguların tedavi öncesi kaba motor fonksiyon ölçütü puanları, Kontrol grubu olgularının puanlarından istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı düşüktür ($p<0.01$).

Çalışma grubundaki olguların tedavi sonrası kaba motor fonksiyon ölçütü puanları, Kontrol grubu olgularının puanlarından istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı düşüktür ($p<0.01$).

Çalışma grubunda; tedavi öncesi kaba motor fonksiyon ölçütü puanına göre, tedavi sonrası kaba motor fonksiyon ölçütü puanında görülen artma istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0.01$).

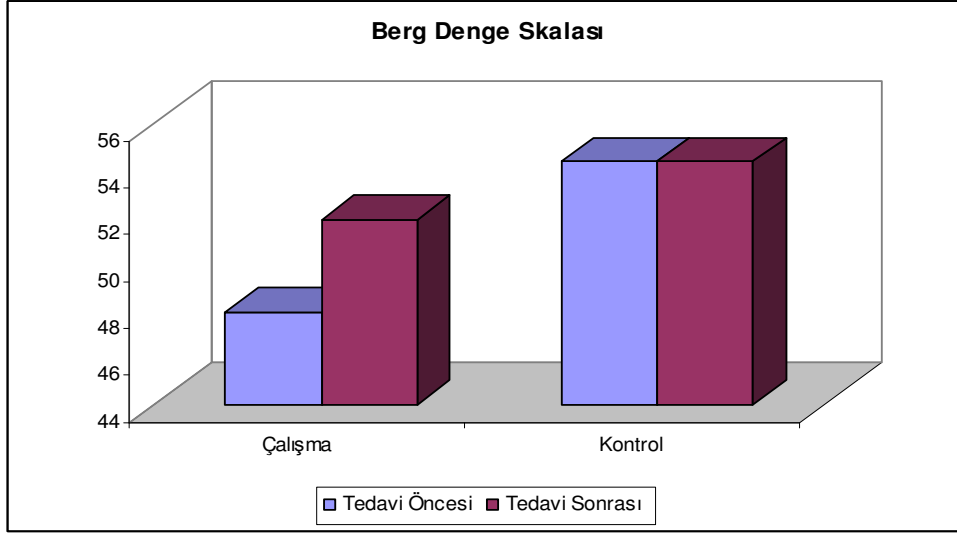


Şekil 3: Gruplara Göre Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü Dağılımı

Çalışma grubundaki olguların tedavi öncesi berg denge skalası puanları, Kontrol grubu olgularının puanlarından istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı düşüktür ($p<0.01$).

Çalışma grubundaki olguların tedavi sonrası berg denge skalası puanları, Kontrol grubu olgularının puanlarından istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı düşüktür ($p<0.01$).

Çalışma grubunda; tedavi öncesi berg denge skalası puanına göre, tedavi sonrası berg denge skalası puanında görülen yükseliş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0.01$).

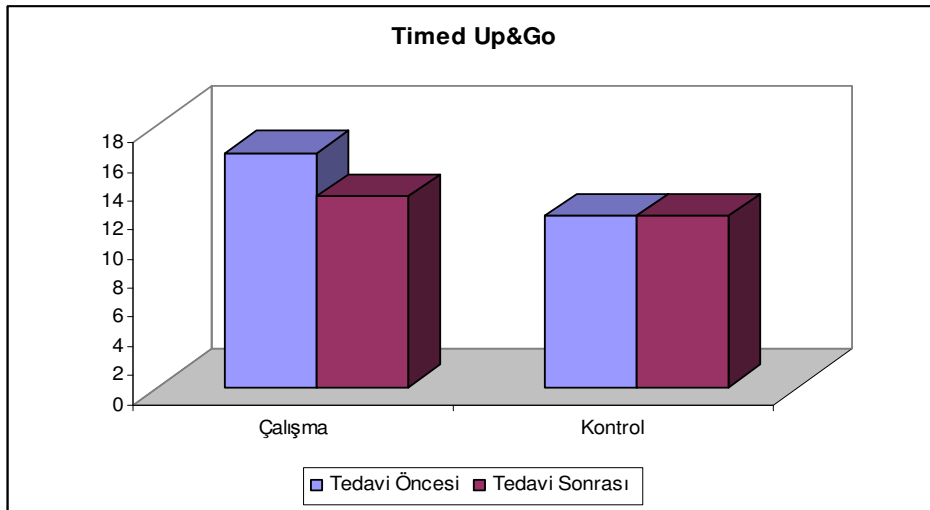


Şekil 4: Gruplara Göre Berg Denge Skalası Dağılımı

Çalışma grubundaki olguların tedavi öncesi timed up&go testi puanları, kontrol grubu olgularının puanlarından istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksektir ($p < 0.01$).

Çalışma ve kontrol gruplarındaki olguların tedavi sonrası timed up&go testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Çalışma grubunda; tedavi öncesi timed up&go testi puanına göre, tedavi sonrası timed up&go testi puanında görülen düşüş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p < 0.01$).



Şekil 5: Gruplara Göre Timed Up&Go Puanı Dağılımı

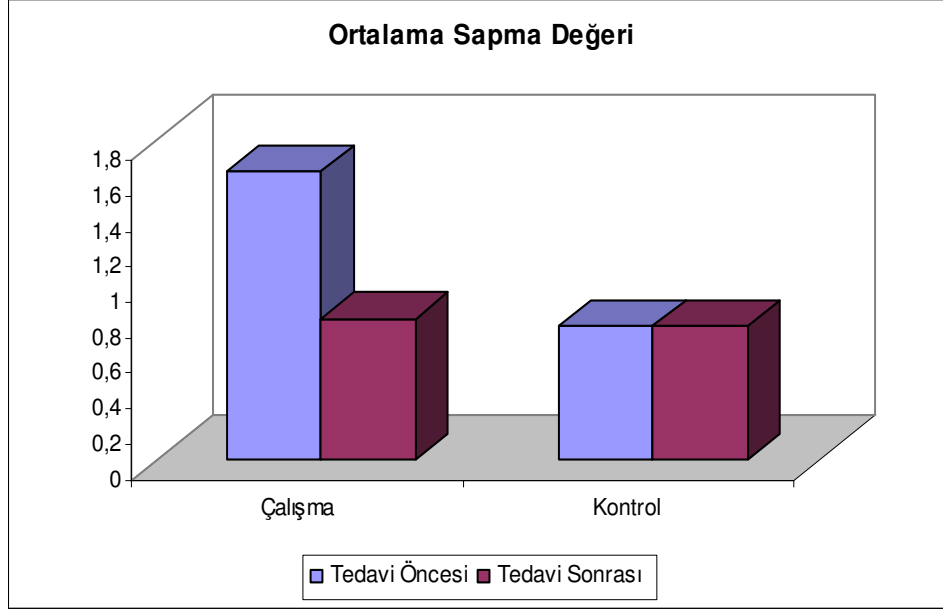
Tablo 4: Basınç merkezinden ortalama sapma değeri, Salınım Uzunluğu ve Salınım Genişliğine Göre Grupların Değerlendirilmesi

		Çalışma (n=20) Ort±SD	Kontrol (n=20) Ort±SD	p
Ortalama Sapma değeri (cm)	Tedavi Öncesi	1,63±1,30	0,76±0,43	0,010*
	Tedavi Sonrası	0,80±0,71	0,76±0,43	0,854
	p⁺	0,022*	-	
Salınım Uzunluğu (cm)	Tedavi Öncesi	216,91±141,51	109,39±62,11	0,004**
	Tedavi Sonrası	148,94±84,17	109,39±62,11	0,099
	p⁺	0,036*	-	
Salınım Genişliği (cm)	Tedavi Öncesi	5,12±4,08	2,69±2,82	0,035*
	Tedavi Sonrası	2,44±1,83	2,69±2,82	0,737
	p⁺	0,016*	-	

Çalışma grubundaki olguların tedavi öncesi basınç merkezinden ortalama sapma değeri, kontrol grubu olgularının ortalama sapma değerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$).

Çalışma ve kontrol gruplarındaki olguların tedavi sonrası ortalama sapma değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Çalışma grubunda; tedavi öncesi ortalama sapma değerine göre, tedavi sonrası ortalama sapma değerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

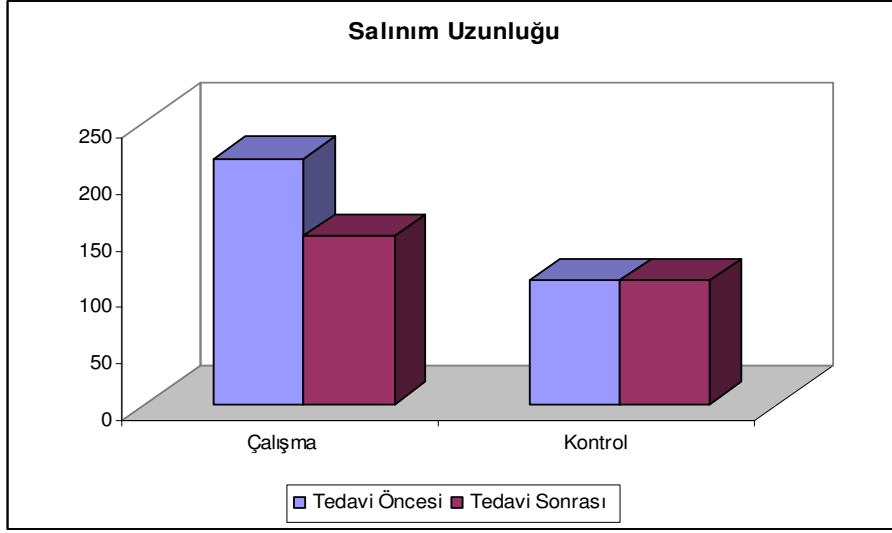


Şekil 6: Gruplara Göre Ortalama Sapma Değerinin Dağılımı

Çalışma grubundaki olguların tedavi öncesi salınım uzunluğu ortalaması, Kontrol grubu olgularının salınım uzunluğu ortalamasından istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksektir ($p < 0.01$).

Çalışma ve kontrol gruplarındaki olguların tedavi sonrası salınım uzunluğu ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Çalışma grubunda; tedavi öncesi salınım uzunluğu ortalamasına göre, tedavi sonrası salınım uzunluğunda görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

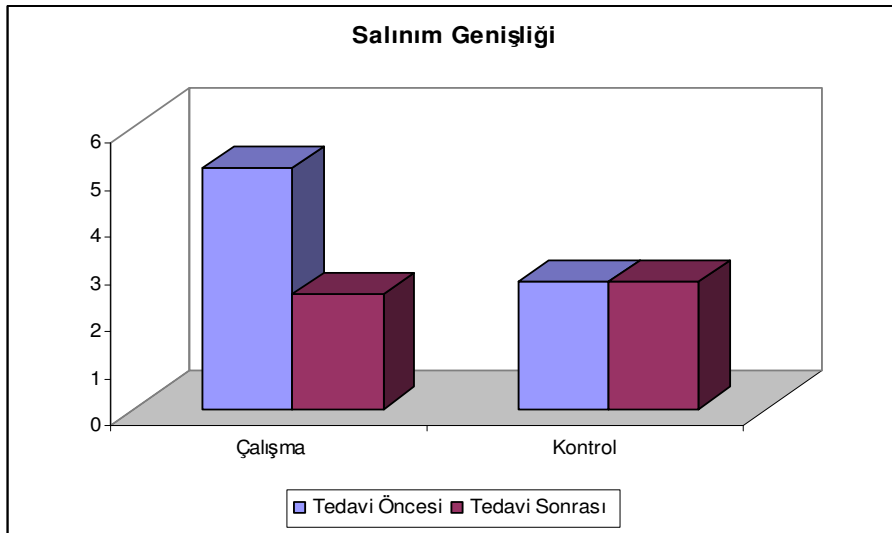


Şekil 7: Gruplara Göre Salınım Uzunluğu Dağılımı

Çalışma grubundaki olguların tedavi öncesi salınım genişliği ortalaması, Kontrol grubu olgularının salınım genişliği ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p < 0.05$).

Çalışma ve kontrol gruplarındaki olguların tedavi sonrası salınım genişliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Çalışma grubunda; tedavi öncesi salınım genişliğine göre, tedavi sonrası salınım genişliğinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).



Şekil 8: Gruplara Göre Salınım Genişliği Dağılımı

4.2. ÇALIŞMA GRUPLARINA İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELER

Tablo 5: Demografik Özelliklere Göre Çalışma Gruplarının Değerlendirilmesi

		Rehabilitasyon (n=10) Ort±SD	Ev Programı (n=10) Ort±SD	p
Yaş		7,40±2,32	6,60±2,87	0,502
Cinsiyet	Kadın	4 (% 40,0)	5 (% 50,0)	1,000
	Erkek	6 (% 60,0)	5 (% 50,0)	

Yaşa göre rehabilitasyon ve ev programı grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$)

Cinsiyete göre rehabilitasyon ve ev programı grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 6: Çalışma Gruplarına İlişkin Değerlendirmeler

		Rehabilitasyon (n=10) n (%)	Ev Egzersiz Programı (n=10) n (%)	p
Topografik sınıflama	Hemiparezi	10 (% 100,0)	8 (% 80,0)	0,474
	DP	-	2 (% 20,0)	
Akraba Evliliği		2 (% 20,0)	3 (% 30,0)	1,000
Kan Uyuşmazlığı		1 (% 10,0)	2 (% 20,0)	1,000

SP'li grupta tutulum bölgelerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Rehabilitasyon grubundaki çocukların tamamı hemiparezik SP iken, ev egzersiz programı grubundaki çocukların % 80'i hemiparezik SP idi.

Akraba evliliği ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Rehabilitasyon grubundaki çocukların % 20'sinde; ev egzersiz programı grubundaki çocukların % 30'unda akraba evliliği vardır.

Kan uyuşmazlığı ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Rehabilitasyon grubundaki çocukların % 10'unda; ev egzersiz programı grubundaki çocukların % 20'sinde akraba evliliği vardır.

Tablo 7: Hemiparezik SP'li Çocukların Tutulan Taraflarına Göre Gruplarda Dağılımı

Hemiparezik SP	Rehabilitasyon (n=10)	Ev Egzersiz Programı (n=8)
Sağ Taraf	7 (%70)	3 (%37.5)
Sol Taraf	3 (%30)	5 (%62.5)

Rehabilitasyon grubunda bulunan hemiparezik SP'li çocukların 7'sinin sağ tarafı, 3'ünün sol tarafı etkilenmiştir. Ev egzersiz programı grubunda bulunan hemiparezik SP'li çocukların 3'ünün sağ tarafı 5'inin sol tarafı etkilenmiştir.

Tablo 8: Risk Faktörlerine Göre Çalışma Gruplarının Değerlendirilmesi

		Rehabilitasyon (n=10) n (%)	Ev egzersiz Programı (n=10) n (%)	p
HAMİLELİK	Tedavi edilmiş düşük veya kanama	-	-	-
	Enfeksiyon	1 (% 10,0)	-	1,000
	Işın Alımı	-	-	-
	İlaç veya Kimyasal Madde Alımı	1 (% 10,0)	1 (% 10,0)	1,000
DOĞUM BİLGİLERİ	Düşük Doğum Ağırlığı	3 (% 30,0)	5 (% 50,0)	0,650
	Preterm Doğum Haftası	2 (% 20,0)	5 (% 50,0)	0,350
İLAVE PROBLEMLER	Mental Retardasyon	1 (% 10,0)	-	1,000
	Göz Kusurları	2 (% 20,0)	2 (% 20,0)	1,000
	İşitme Problemleri	-	-	-
	İstemsiz Hareketler	-	-	-
	Konvülziyonlar	2 (% 20,0)	1 (% 10,0)	1,000
	Ortopedik Deformiteler	1 (% 10,0)	2 (% 50,0)	0,176
	Diğer	1 (% 12,5)	1 (% 25,09)	1,000

Her iki grupta risk faktörleri açısından anlamlı fark tespit edilmemiştir. (p>0,05)

Tablo 9: Tek Ayak Üzerinde Denge Süresi, Tek Ayak Üzerinde Zıplama ve Çift Ayak Üzerinde Zıplamaya Göre Çalışma Gruplarının Değerlendirilmesi

			Rehabilitasyon (n=10) Ort±SD	Ev egzersiz Programı (n=10) Ort±SD	<i>p</i>
Tek Ayak Üzerinde Denge (sn)	Sol	T.Ö	16,72±9,09 (15)	13,30±19,35 (6,5)	0,083
		T.S	23,30±20,12 (21)	21,00±18,70 (16)	0,762
		<i>Grup içi p[•]</i>	0,018*	0,012*	
	Sağ	T.Ö	6,55±7,68 (3)	12,10±15,11 (5,5)	0,125
		T.S	14,80±21,76 (5)	23,10±20,04 (12,5)	0,080
		<i>Grup içi p[•]</i>	0,015*	0,008**	
			n (%)	n (%)	
Tek Ayak Üzerinden de Zıplama	Sol	T.Ö	6 (% 60,0)	4 (% 40,0)	0,371
		T.S	8 (% 80,0)	6 (% 60,0)	0,329
		<i>Grup içi p⁺</i>	0,500	0,500	
	Sağ	T.Ö	3 (% 30,0)	5 (% 50,0)	0,650
		T.S	4 (% 40,0)	5 (% 50,0)	1,000
		<i>Grup içi p⁺</i>	1,000	1,000	
Çift Ayak Üzerinde zıplama	T.Ö		8 (% 80,0)	9 (% 90,0)	1,000
	T.S		9 (% 90,0)	9 (% 90,0)	1,000
	<i>Grup içi p⁺</i>		1,000	1,000	

Rehabilitasyon grubundaki çocukların tedavi öncesi sol ayak üzerindeki denge süreleri, ev programı grubundaki çocukların sol ayak üzerindeki denge sürelerinden daha yüksek olmakla birlikte bu yükseklik anlamlılığa yakın ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı gruplarındaki çocukların tedavi sonrası sol ayak üzerindeki denge süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; 3 sol hemiparezik SP'li çocuk vardır. Tedavi öncesinde sol ayak üzerinde denge süresine göre, tedavi sonrası sol ayak denge süresinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Ev egzersiz programı grubunda; 5 sol hemiparezik SP'li çocuk vardır. Tedavi öncesinde sol ayak üzerinde denge süresine göre, tedavi sonrası sol ayak denge süresinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı gruplarındaki çocukların tedavi öncesi sağ ayak üzerindeki denge süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Rehabilitasyon grubundaki çocukların tedavi sonrası sağ ayak üzerindeki denge süreleri, ev egzersiz programı grubundaki çocukların sağ ayak üzerindeki denge sürelerinden daha düşük olmakla birlikte bu düşüklük anlamlılığa yakın ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; 7 sağ hemiparezik SP'li çocuk vardır. Tedavi öncesinde sağ ayak üzerinde denge süresine göre, tedavi sonrası sağ ayak denge süresinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Ev egzersiz programı grubunda; 3 sağ hemiparezik SP'li çocuk vardır. Tedavi öncesinde sağ ayak üzerinde denge süresine göre, tedavi sonrası sağ ayak denge süresinde görülen artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0.01$).

Tedavi öncesi ve tedavi sonrasında sol ayak üzerinde zıplayabilmeye göre çalışma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; 3 sol hemiparezik SP'li çocuk vardır. Tedavi öncesi sol ayak üzerinde zıplayabilme oranına (% 60) göre, tedavi sonrası sol ayak üzerinde

zıplayabilme oranında (% 80) istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmedi ($p>0.05$).

Ev egzersiz programı grubunda; 5 sol hemiparezik SP'li çocuk vardır. Tedavi öncesi sol ayak üzerinde zıplayabilme oranına (%40) göre, tedavi sonrası sol ayak üzerinde zıplayabilme oranında (% 60) istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmedi ($p>0.05$).

Tedavi öncesi ve tedavi sonrasında sağ ayak üzerinde zıplayabilmeye göre çalışma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; 7 sağ hemiparezik SP'li çocuk vardır. Tedavi öncesi sağ ayak üzerinde zıplayabilme oranına (% 30) göre, tedavi sonrası sağ ayak üzerinde zıplayabilme oranında (% 40) istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmedi ($p>0.05$).

Ev egzersiz programı grubunda; 3 sağ hemiparezik SP'li çocuk vardır. Tedavi öncesi sağ ayak üzerinde zıplayabilme oranına (%50) göre, tedavi sonrası sağ ayak üzerinde zıplayabilme oranında (% 50) istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmedi ($p>0.05$).

Tedavi öncesi ve tedavi sonrasında çift ayak üzerinde zıplayabilmeye göre çalışma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; tedavi öncesi çift ayak üzerinde zıplayabilme oranına (% 80) göre, tedavi sonrası çift ayak üzerinde zıplayabilme oranında (% 90) istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmedi ($p>0.05$).

Ev egzersiz programı grubunda; tedavi öncesi çift ayak üzerinde zıplayabilme oranına (%90) göre, tedavi sonrası çift ayak üzerinde zıplayabilme oranında (% 90) istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmedi ($p>0.05$).

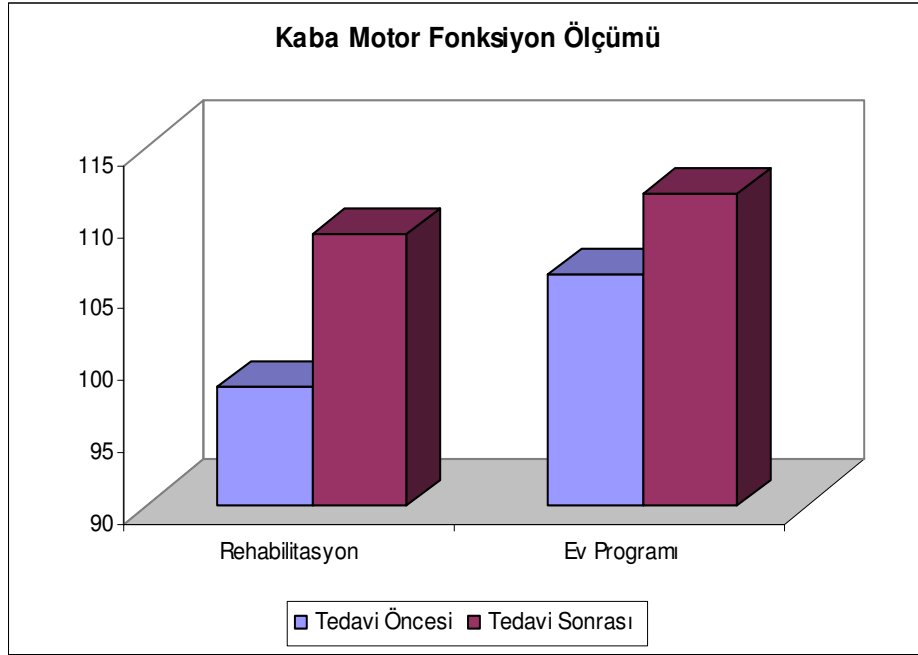
Tablo 10: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, Berg Denge Skalası ve Time Up&Go Testine Göre Çalışma Gruplarının Değerlendirilmesi

		Rehabilitasyon (n=10) Ort±SD	Ev Egzersiz Programı (n=10) Ort±SD	<i>p</i>
Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü	Tedavi Öncesi	98,20±20,88 (105)	106,00±10,93 (109)	0,496
	Tedavi Sonrası	108,80±13,10 (113)	111,70±8,86 (114)	0,849
	<i>p</i>[•]	0,005**	0,011*	
Berg Denge Skalası	Tedavi Öncesi	47,00±6,68 (47,5)	48,90±4,17 (49,5)	0,594
	Tedavi Sonrası	51,10±4,77 (52)	52,70±3,86 (54)	0,374
	<i>p</i>[•]	0,005**	0,005**	
Timed Up&Go Testi	Tedavi Öncesi	17,07±4,22	15,28±3,59	0,320
	Tedavi Sonrası	14,06±3,15	12,26±2,51	0,175
	<i>p</i>⁺	0,028*	0,005**	

Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı gruplarındaki olguların tedavi öncesi ve sonrası kaba motor fonksiyon ölçümü puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; tedavi öncesi kaba motor fonksiyon ölçümü puanına göre, tedavi sonrası kaba motor fonksiyon ölçümü puanında görülen artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0.01$).

Ev egzersiz programı grubunda; tedavi öncesi kaba motor fonksiyon ölçümü puanına göre, tedavi sonrası kaba motor fonksiyon ölçümü puanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

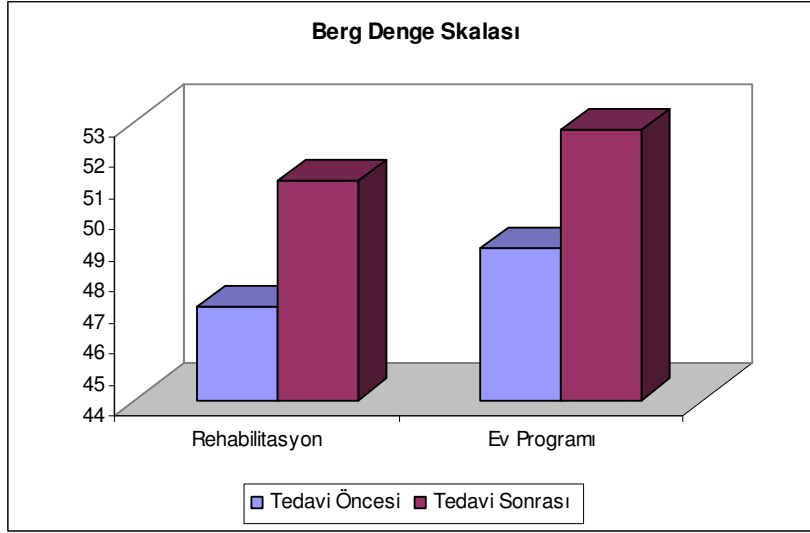


Şekil 9: Çalışma Gruplarına Göre Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü Dağılımı

Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı gruplarındaki olguların tedavi öncesi ve sonrası berg denge skalası ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; tedavi öncesi berg denge skalası puanına göre, tedavi sonrası berg denge skalası puanında görülen artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0.01$).

Ev egzersiz programı grubunda; tedavi öncesi berg denge skalası puanına göre, tedavi sonrası berg denge skalası puanında görülen artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0.01$).

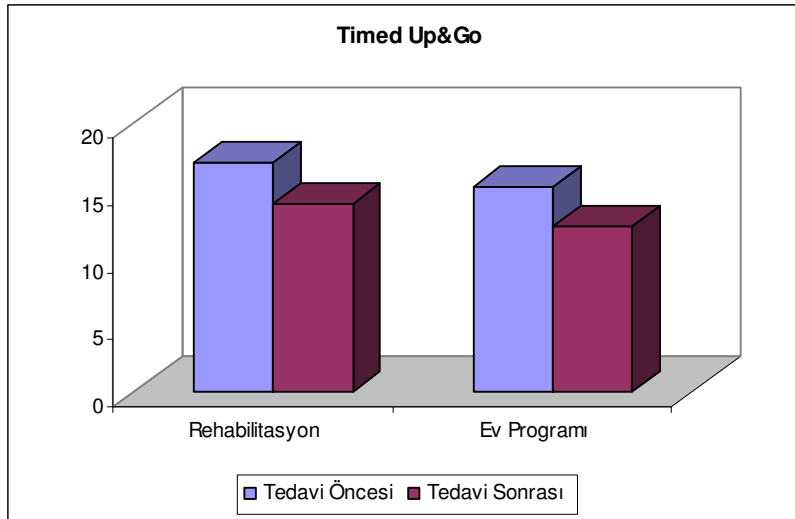


Şekil 10: Gruplara Göre Berg Denge Skalası Dağılımı

Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı gruplarındaki olguların tedavi öncesi ve sonrası timed up&go testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; tedavi öncesi timed up&go puanına göre, tedavi sonrası timed up&go puanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Ev egzersiz programı grubunda; tedavi öncesi timed up&go puanına göre, tedavi sonrası timed up&go puanında görülen düşüş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0.01$).



Şekil 11: Çalışma Gruplarına Göre Timed Up&Go Puanı Dağılımı

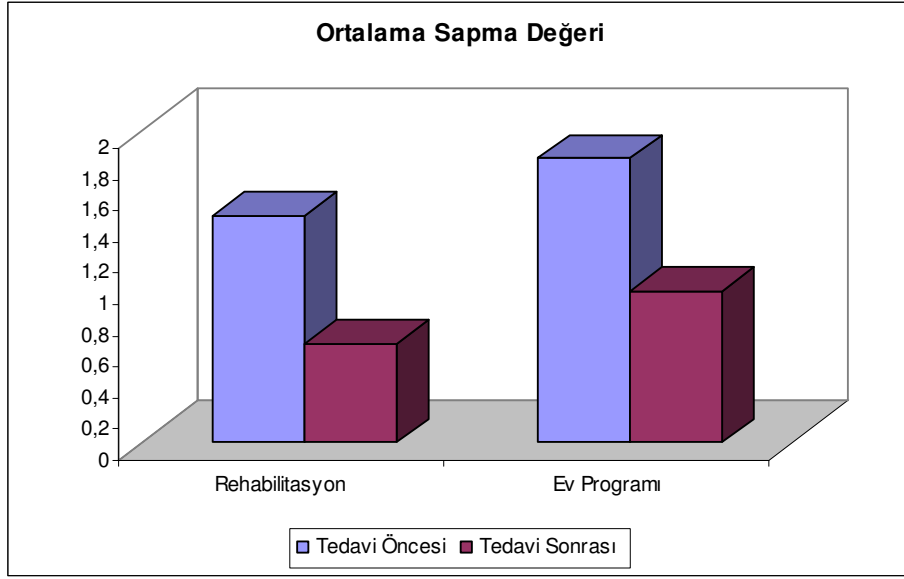
Tablo 11: Basınç Merkezinden Ortalama Sapma Değeri, Salınım Uzunluğu ve Salınım Genişliğine Göre Çalışma Gruplarının Değerlendirilmesi

		Rehabilitasyon (n=10)	Ev egzersiz Programı (n=10)	<i>p</i>
		Ort±SD	Ort±SD	
Ortalama Sapma Değeri	Tedavi Öncesi	1,45±0,97	1,82±1,61	0,541
	Tedavi Sonrası	0,63±0,59	0,97±0,80	0,298
	<i>p</i>⁺	0,048*	0,182	
Salınım Uzunluğu	Tedavi Öncesi	184,07±93,80	249,74±176,30	0,312
	Tedavi Sonrası	150,99±84,55	146,89±88,30	0,917
	<i>p</i>⁺	0,376	0,060	
Salınım Genişliği	Tedavi Öncesi	4,85±3,67	5,38±4,63	0,780
	Tedavi Sonrası	2,06±1,21	2,82±2,29	0,367
	<i>p</i>⁺	0,045*	0,168	

Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı gruplarındaki olguların tedavi öncesi ve sonrası ortalama sapma değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; tedavi öncesi ortalama sapma değerine göre, tedavi sonrası ortalama sapma değerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Ev egzersiz programı grubunda; tedavi öncesi ortalama sapma değerine göre, tedavi sonrası ortalama sapma değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$).

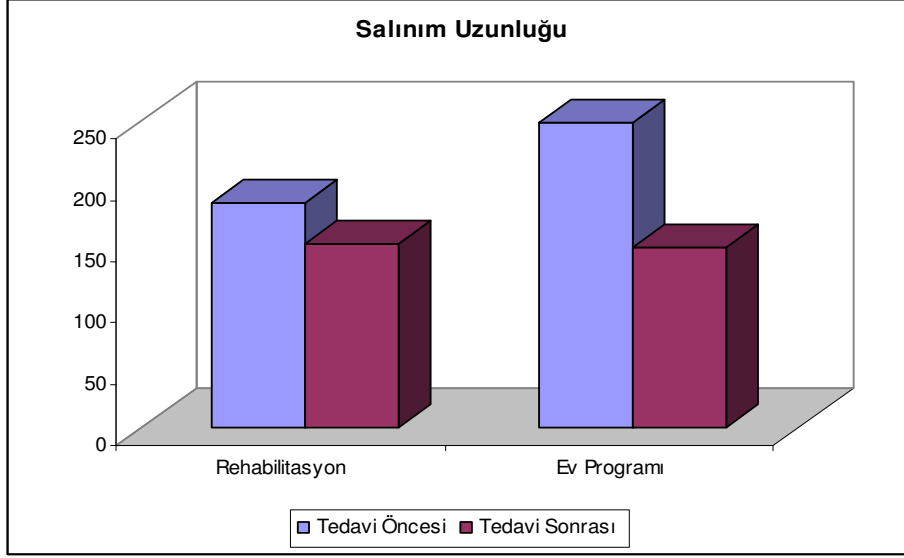


Şekil 12: Çalışma Gruplarına Göre Ortalama Sapma Değeri Dağılımı

Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı gruplarındaki olguların tedavi öncesi ve sonrası salınım uzunlukları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; tedavi öncesi salınım uzunluğuna göre, tedavi sonrası salınım uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$).

Ev egzersiz programı grubunda; tedavi öncesi salınım uzunluğuna göre, tedavi sonrası salınım uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$).

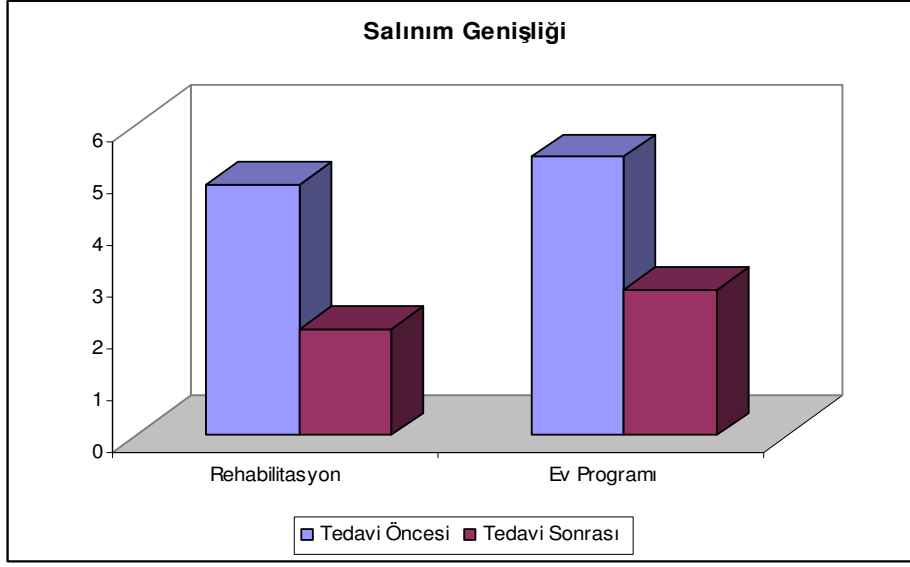


Şekil 13: Çalışma Gruplarına Göre Salınım Uzunluğu Dağılımı

Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı gruplarındaki olguların tedavi öncesi ve sonrası salınım genişlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Rehabilitasyon grubunda; tedavi öncesi salınım genişliğine göre, tedavi sonrası salınım genişliğinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Ev egzersiz programı grubunda; tedavi öncesi salınım genişliğine göre, tedavi sonrası salınım genişliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$).



Şekil 14: Çalışma Gruplarına Göre Salınım Genişliği Dağılımı

5.TARTIŞMA

Serebral palsi (SP) tüm dünyada çocukluk çağı nöromuskuler hastalıklarının en yaygın olanıdır ve kalıcı özürllülüğe neden olur (58). Serebral palside istemli motor kontrol bozukluğu, anormal kas tonusu gibi problemlerin yanısıra postür ve dengenin kurulması ve sürdürülmesi de bozulmuştur (8,46) Ayakta dik duruşta postüral kontrolün devamlılığı olarak bilinen denge günlük yaşam aktivitelerinde başarılı bir performans için gereklidir (10).

Shumway-cook ve arkadaşları yaptıkları çalışmada bozulmuş postüral kontrolün çocuğun denge kontrolünü azalttığını bulmuşlardır. Bunları etkileyen faktörler kas-iskelet problemleri, kontraktürler ve eklem hareket açıklığının azalmasıdır (48,62).

Crenna ve arkadaşları yaptıkları çalışmada kas güçsüzlüğü, spastisite, antagonist kasların aşırı aktivasyonu, eklemler çevresindeki sertliğin SP'li çocuklarda postür ve yürümede bozukluklara neden olacağını bulmuşlardır (12).

Kovacs ve arkadaşlarının postural kontrol üzerine yaptıkları çalışmada nöromuskuler egzersiz eğitiminin salınım uzunluğunu azalttığını ve zıplama aktivitelerini arttırdığını bulmuşlardır (32).

Tüm bu bilgilerin ışığında bizde SP'li ve sağlıklı çocukları çeşitli denge testleriyle karşılaştırdık ve SP'li çocuklarda denge eğitiminin etkisini araştırdık. Çalışma sonunda bulduğumuz sonuçları değerlendirme parametreleri üzerinden olacak şekilde aşağıda başlıklar halinde tartıştık.

5.1. Tek ayak üzerinde denge, Tek ayak üzerinde zıplama ve Çift ayak üzerinde zıplama

Liao ve arkadaşları tek ayak üzerinde denge testinin güvenilirliğini araştırmışlardır. Çalışmaya 5-12 yaş arasında 50 sağlıklı ve 36 SP'li çocuğu almışlardır. Tek ayak üzerinde denge testinin postural stabilite için uygun bir test olduğunu bulmuşlardır. Tek ayak üzerinde denge testinin SP'li çocuklarda güvenilir olduğunu bulmuşlardır (37).

Provast ve arkadaşlarının çalışmasında SP'li çocukların tek ayak üzerinde dengeleri değerlendirilmiştir. Rehabilitasyon programından sonra çocukların yarısı tek ayak üzerinde dengelerinde ilerleme olurken, yarısında değişme olmamıştır (42).

Çalışmamızda çalışma grubunun tek ayak üzerinde durma süreleri kontrol grubundan daha düşük bulunmuştur. Çalışma grubunda tedavi sonrasında tek ayak üzerinde durma sürelerinde artış oldu. Tek ayak üzerinde zıplama ve çift ayak üzerinde zıplama açısından çalışma ve kontrol grubunda bir farklılık bulunmamaktadır.

Rehabilitasyon ve ev programı grupları arasında tedavi sonrası tek ayak üzerinde denge, tek ayak üzerinde zıplama ve çift ayak üzerinde zıplama açısından bir farklılık bulunmamaktadır. Rehabilitasyon ve ev programı grubundaki çocuklarda tedavi sonrasında tek ayak üzerinde dengede durma sürelerinde artış görüldü.

5.2. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (KMFÖ)

Russell ve arkadaşları (1989) tarafından test edilip tanımlanan orijinal KMFÖ 85 maddeden oluşmaktadır (44). Daha sonra küçük modifikasyonlar yapılmış ve 88 maddeye çıkarılmıştır. Normal gelişim gösteren 5 yaşındaki bir çocuk bu testi başarıyla tamamlayabilir (5).

SP'li çocuklarda zaman içinde kaba motor fonksiyonlarda meydana gelen değişimleri ölçmek için düzenlenmiş standardize edilmiş gözlemsel bir testtir (58). SP'li çocuklarda uygulanan tedavinin etkinliğini göstermede yararlı bir methodur (5).

Tieman ve arkadaşları 307 SP'li çocukta KMFÖ'yü kullanarak çocukların yetenek ve performanslarını değerlendirmişlerdir. Aynı yeteneklere sahip çocukların farklı performanslara sahip oldukları ortaya çıkmıştır. KMFÖ'nün SP'li çocuklarda güvenilirliği kanıtlanmıştır (52).

Provost ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 6 SP'li çocuğu 2 hafta boyunca ve günde iki kez olmak üzere treadmill ile eğitim vermişlerdir. Bütün çocuklar KMFÖ ile değerlendirilmiş ve hepsinde KMFÖ'de ilerleme olduğunu bulmuşlardır (42).

Başaran ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 16 ambule spastik SP hastasını 6 hafta boyunca, haftada 3 gün rehabilitasyon programına almışlardır. Hastaların uygulanan rehabilitasyon programı öncesi ve sonrasında değerlendirilen parametreleri karşılaştırılmıştır. SP'li çocukların motor fonksiyonlarında anlamlı

artışlar kaydedilmiştir. Rehabilitasyon programından önce ve sonra ölçülen KMFÖ skorları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir (5).

Bizim çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrası çalışma grubunun KMFÖ değerleri kontrol grubundan daha düşüktür. Çalışma grubunun tedavi sonrasında KMFÖ değerlerinde artış olmuştur. Rehabilitasyon ve ev programı grubunda KMFÖ puanı tedavi sonrasında anlamlı derecede artmıştır.

5.3. Berg Denge Testi

Berg Denge Testi, kişilerin 14 farklı aktivite sırasındaki denge durumlarını devam ettirip ettiremeyeceklerini gösteren, çok geniş kullanım alanı olan geçerliliği yüksek bir testir (4,31). Kişinin fonksiyonel aktivitelerini yapma sırasındaki dengeyi destek yüzeyini azaltarak ölçer (46).

Kembhavi ve arkadaşları 36 SP'li, 14 sağlıklı çocukta Berg Denge Testi'ni uygulamışlardır. Sonuçlara göre SP'li çocuklarda Berg Denge Testi'nin dengeyi ölçmede klinik bir test olarak kullanılabileceğini bulmuşlardır (26).

Kembhavi ve arkadaşlarının 8-12 yaş arasında 50 çocukta yaptıkları çalışmada çocukların hepsi ambuledir. Çocukları KMFÖ'ye göre seviyelere ayırmışlardır. Ayrıca bu çocuklara Berg Denge Testini uygulamışlardır. Her seviyedeki çocuğun Berg Denge Testi puanları farklı çıkmıştır (27).

Bizim çalışmamızda tedavi sonrasında çalışma grubunun Berg Denge Testi puanları artmıştır. Rehabilitasyon ve ev programı gruplarında tedavi sonrasında Berg Denge Testi puanları artmıştır.

5.4. Timed Up&Go Testi

Bu test ile kişilerin transferler ve yürüme esnasındaki dengelerini koruyabilme kabiliyetleri araştırılmaktadır (57). Fonksiyonel mobilitayı değerlendirmek için anlamlı, pratik ve kullanımı kolay bir testtir.

Williams ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 176 sağlıklı çocuk ve 41 fiziksel özürü olan serebral palsili ve spina bifidalı çocuğu değerlendirmişlerdir. Fiziksel özürü olan çocukların test değerleri sağlıklı çocuklardan daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca bu testin fiziksel özürü olan çocuklarda güvenilir ve anlamlı olduğunu göstermişlerdir (60).

Bizim çalışmamızda tedavi öncesi çalışma grubunun timed up&go testi puanları kontrol grubundan yüksek iken, tedavi sonrasında aralarında bir farklılık bulunmamaktadır. Yani çalışma grubunda tedaviyle birlikte bu punda anlamlı bir düşüş olmuştur. Rehabilitasyon ve ev programı grubunda ise tedavi sonrası timed up &go testi puanlarında anlamlı bir düşüş olmuştur.

5.5. Bilgisayarlı Pedobarografi ile Denge Ölçümü

Klinik denge testleri her zaman objektif sonuçlar vermeyebilir. Bu nedenle, daha objektif değerlendirme yapabilmek üzere bilgisayarlı denge ölçüm sistemleri geliştirilmiştir.

Rose ve arkadaşları 92 sağlıklı ve 23 SP'li çocukları değerlendirmişlerdir. SP'li çocukların 2/3'nün salınımları sağlıklı çocuklarla aynı çıkarken, 1/3'ünün salınımları sağlıklı çocuklardan daha yüksek çıkmıştır (43).

Cherng ve arkadaşları bu çalışmayı diplejik SP'lerde ve sağlıklı çocuklarda statik dengeyi karşılaştırmak için yapmışlardır. Platformda 30 sn ayakta durma pozisyonunda basınç merkezinden olan sapmaları ölçmüşlerdir. Sağlıklı çocuklar ve SP'li çocuklar arasında bir fark bulunamamıştır (11).

Shumway-cook ve arkadaşları yaptıkları çalışmada SP'li çocuklarda denge eğitiminin etkinliğini araştırmışlardır. 6 SP'li çocuk tedavi programına alınmıştır. Bilgisayarla denge ölçümleri yapılmıştır. Tedavi sonrası SP'li çocuklarda destek yüzeyinin azaldığı, stabil pozisyonda durma zamanlarının arttığı gözlemlenmiştir (48).

Ledebt ve arkadaşları 10 hemiplejik SP'nin basınç merkezinden olan sapmalarını ölçmüşlerdir. Haftada 3 seans, 6 hafta boyunca olguları tedaviye almışlardır. Tedavi sonrası yapılan ölçümlerde stabilizasyonun arttığını gözlemlemişlerdir. Rehabilitasyonun ayakta dik duruş pozisyonundaki performansı arttırdığını bulmuşlardır (34).

Bizim çalışmamızda çalışma grubunda tedavi sonrasında basınç merkezinden sapma, salınım uzunluğu ve salınım genişliği değerlerinde düşüş olmuştur. Rehabilitasyon grubunda tedavi sonrasında basınç merkezinden olan sapma ve salınım genişliğinde düşüş görülürken salınım uzunluğunda bir değişim olmamıştır. Tedavi sonrası ev egzersiz programı grubunda hiç değişim olmamıştır.

YORUM

Çalışmamız serebral palsili 5-14 yaş grubu çocuklarda denge eğitiminin etkinliğinin araştırıldığı kontrollü bir çalışmadır. Denge eğitimi rehabilitasyon ve ev egzersiz programı şeklinde 8 hafta boyunca serebral palsili çocuklara uygulandı. Kontrol grubunu ise 5-14 yaş arası sağlıklı çocuklar oluşturdu.

Denge değerlendirmesi hem klinik denge değerlendirme skalaları hem de bilgisayarlı denge değerlendirme yöntemi kullanılarak yapıldı.

Çalışma grubunda yapılan tek ayak üzerinde denge, KMFÖ, Berg Denge Skalası, Timed up& Go testlerinde tedavi öncesine göre önemli gelişmeler oldu. Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı grubundaki çocuklarda da tedavi öncesine göre bu parametreler açısından önemli gelişmeler oldu. Tek ayak üzerinde ve çift ayak üzerinde zıplama testlerinde anlamlı bir değişiklik olmadı.

Bilgisayarlı denge ölçümü ile yapılan testlerde çalışma grubunda sapma, salınım uzunluğu ve salınım genişliği parametrelerinde anlamlı düşüşler oldu. Tedavi sonrası çalışma ve kontrol grubunda farklılık saptanmadı. Rehabilitasyon grubunda sapma ve salınım genişliği değerlerinde tedavi sonrasında anlamlı düşüşler oldu. Ev egzersiz programı grubunda hiç değişim olmadı.

Çalışmamızda kullanılan bilgisayarlı pedobarografi ile denge ölçümü yöntemi dengeyi etkileyen parametrelerin bütününe kapsamamaktadır. Bu nedenle ayrıntılı denge değerlendirmesi yapmak için yetersiz kalmaktadır. Bilgisayarla yapılan ölçümlerde bazı parametreler değişirken, bazı parametrelerin değişmemesi bu durum ile açıklanabilir.

Tüm bunların yanı sıra, çalışmaya dahil ettiğimiz kişi sayısının göreceli olarak azlığı, sadece iki ay gibi kısa bir süreli etkinliğin araştırılmış olması bu çalışmanın zayıf yönleridir.

6. SONUÇ

Çalışmamızda 8 hafta sonunda serebral palsi grubunda tek ayak üzerinde denge, KMFÖ, Berg Denge Testi ve Timed up&Go testleri skorlarında başlangıca göre anlamlı farklılık bulundu. ($p<0,05$) Tek ayak üzerinde zıplama ve çift ayak üzerinde zıplama testlerinde bir farklılık bulunamadı. Bilgisayarlı denge testi değerlerinde ise anlamlı bir düzelme gözlemlendi.

Rehabilitasyon ve ev egzersiz programı grubunda tek ayak üzerinde denge, KMFÖ, Berg Denge Testi ve Timed up&Go testleri skorlarında başlangıca göre anlamlı farklılık bulundu. Tek ayak üzerinde zıplama ve çift ayak üzerinde zıplama testlerinde bir farklılık bulunamadı. Bilgisayarlı denge testinde başlangıca göre rehabilitasyon grubunda sapma ve salınım genişliğinde anlamlı değişiklik saptandı, salınım uzunluğunda anlamlı düzelme saptanmadı. Ev egzersiz programı grubunda bilgisayarlı denge testleri skorlarında başlangıç skorlarına göre anlamlı farklılık bulunmadı.

Sonuç olarak; denge eğitimi serebral palsili çocuklarda postür ve denge kontrolünü arttırmakta, stabilizasyonu sağlamaktadır. Serebral palsi'de denge eğitiminde uygulanan rehabilitasyon programı ev egzersiz programına göre daha etkilidir.

7. KAYNAKLAR

1. Arvin B.K. : Nelson Textbooks of Pediatrics. 15.ed: Richard E. Behermann, U.S.A. , 1996
2. Assaiante C: Development of postural control in healthy children a functional approach, 12: 109-18, 2005
3. Ballenger J.J., Snow J.B.: Otorinolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi Cilt 2.(Çev: Şenocak D.) s. 909-29, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1996
4. Barat M., Franchignani F: Advances in Rehabilitation, Assesment in Physical Medicine and Rehabilitation, Mougeri foundation, Italy, 204, pp.152-58
5. Başaran A., Aydoğ E., Demirel A., Karadavut K.I., Çakıcı A.: Ambule Spastik Serebral Palside Rehabilitasyonun Fonksiyonel Sonuçları. Türk. Fiz. Tıp Rehab. Derg. 52, 6-10, 2006
6. Bennett S.E., Karnes J.L.: Neurological Disabilities, Lippincott, New York, 1998: pp. 181-220
7. Brandt T., Dieterich M., Strupp M.: Vertigo ve Dizziness. (Çev: Çelebisoy N., Topçular B.) s.1-5, Springer, İstanbul, 2004
8. Burtner P.A., Qualls C., Woollacoot M.H.: Muscle activation characteristics of stance balance control in children with spastic serebral palsy. Gait and Posture 8: 163-174, 1998
9. Cavlak U.: Denge ve Proprioception Eğitimi, Fizyoterapi Rehabilitasyon 8: s.78-84, 1997
10. Cavlak U., Tulum Z.: 18-22 yaş grubu üniversite öğrencilerinde statik dengenin karşılaştırılması. Fizyoterapi Rehabilitasyon. 7-8: 33-38, 1998
11. Cherng R.J., Su Fc., Chen J.J., Kuan T.S.: Performance of static standing balance in children with spastic diplegic cerebral palsy under altered sensory environments. AmJ. Phys. Med. Rehabil. 78: 336-43, 1999
12. Crenna P., Inverno M.: Objective detection of pathophysiological factors contributing to gait disturbance in supraspinal lesions. Motor Development in Children. London: John Libbey, 1994: 103-18

13. Demirtürk Ç.: Spina Bifidalı Hastalarda Denge ve Koordinasyonu Arttırıcı Egzersizler ile Bilgisayarlı Denge Eğitiminin Karşılaştırılması, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2002
14. Doğan N.:Diz osteoartriti rehabilitasyonunda proprioseptif egzersizlerin denge üzerine etkinliği, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 1998
15. Duus P.: Nöroloji, Tanıda Lokalizasyon. (Çev: Oğuz Y., Özkaynak S., ÖnalZ.) s. 120-25. Palme Yayıncılık, Ankara, 2001
16. Erkanat İ.: Vojta Terapinin Etkinliği, , Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2001
17. Ferjallah M., Harris G.F., Smith P., Wertsch J.J.: Analysis of postural control synergics during quiet standing in healty children and children with cerebral palsy, Clin Biomech (Bristol, Avon) 17(3): 203-10, 2002
18. Garrison S.J.: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı. (Çev: Kavuncu V.) S.203-15, Güneş Kitabevi, Ankara-İstanbul
19. Gelecek N., Cavlak U.: Alt ekstremitelerde ve lumbal bölge patolojilerinde dengenin değerlendirilmesi. Fizyoterapi Rehabilitasyon. 7-8:47-53, 1998
20. Geralis E., Ritter T.: Children with Cerebral Palsy, A Parents' Guide 2nd Edition, Woodbine House, 1998: pp.2-33
21. Gersh E.: What is Cerebral Palsy. Ed: Geralis E., Children with Cerebral Palsy: pp.1-34, Woodbine House, Philadelphia, 1998
22. Gilman S., Winans S.S.: Klinik Nöroanotomi ve Nörofizyoloji (Çev: Zileli T., Baysal A) s.125-131, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 1985
23. Halsam R.H.A.: Encephalopathies. Ed: Nelson E.W., Textbook of Pediatrics: pp.1713-4. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1996
24. Joel A., Delisa J.B.: Rehabilitation Medicine: Principles and Practice. 2nd Edition, pp.623-641, Lipincott Company, Philadelphia, 1993
25. Kayıhan H.: Serebral paralizili çocuk ve bağımsız yaşam: s.1-6, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 1995

26. Kembhavi G., Darrah J., Magill-Evans J., Loomis J.: Using the berg balance scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 14(2): 92-9, 2002
27. Kembhavi G., Darrah J.: The effect of classification on discriminative abilities of the Berg Balance scale, University of Alberta, Canada, 2000
28. Kerem M., Livaneliođlu A., Meriç A., Ataş A.: Serebral Palsili çocuklarda fizyoterapist tarafından yürütölen rehabilitasyonla ev egzersiz programına dayalı rehabilitasyonun motor gelişim seviyesi üzerine etkileinin karşılaştırılması. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon* 3: 167-172, 2001
29. Kınık H, <http://www.medicine.ankara.edu.tr>
30. Kokino M., Durmaz H., Eralp L.: Nörolojik Hastalıklar Ed: Çakmak M.,Ortopedi: s.123-45, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1998
31. Kornetti D.L., Fritz S.L., Chiv Y.P., Light K.E., Velozo C.A.: Rating Scale Analysis of the Berg Balance Scale. *Arch Phys Med Rehabil* 85: 1128-35, 2004
32. Kovacs E.J., Birmingham TB., Forwell L., Litchfield RB.: Effect of training on postural control in figure skaters: a randomized controlled trial of neuromuscular versus basic off-ice training programs. *Clin J Sport Med.* 14: 215-24, 2004
33. Kulpanza E.: Diz osteoartrinde intraartiköler hyaluionat sodyum tedavisinin etkinliği, Marmara Üniversitesi Tıp Faköltesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2004
34. Ledebt A., Becher J., Savelsbergh G.J.P.: Balance training with visual feedback in children with hemiplegic cerebral palsy. *The official journal of the international society of motor control*, 9(4), 2005
35. Levitt S.: Treatment of cerebral palsy and motor delay. 2nd Edition: pp.1-12, Blackwell Scientific Publications, 1982
36. Liao H., Hwang A.: Relations of balance function and gross motor ability for children with cerebral palsy. *Perceptual and Motor Skills* Missovla 96: 1173, 2003
37. Liao HF., Mao PJ., Hwang AW.: Test-retest reliability of balance tests in children with cerebral palsy, *Developmental Medicine and Child Neurology* 43: 180-6, 2001

38. Miller F., Bachrach S.: What is cerebral palsy? Ed: Boos M., Duffy L., Pearson D., Walter R., Whinston J.L., The Johns Hopkins University Press, London, 1995: pp.3-15
39. Oğuz H., Dursun E., Dursun N.: Tibbi Rehabilitasyon. S.633-50, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2004
40. Özcan O., Arpacıoğlu O., Turan B.: Nörorehabilitasyon, Güneş&Nobel Tıp Kitabevleri: s.137-48, İstanbul, 2000
41. Özmen M.: Statik ensefalopatiler. Ed: Neyzi O., Ertuğrul T., Pediatri. 2.Cilt, s.1378-81, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2002
42. Provast B., Diensf K., Burtner P.A., Phillips J.P.: Endurance and Gait in children with cerebral palsy after intensive body weight-supported treadmill training, Pediatric Physical Therapy 2007; 19: 2-10
43. Rose J., Wolff D.R., Jones V.K., Blach D.A.: Postural balance in children with cerebral palsy. Developmental Medicine and Child Neurology 44, 58-63, 2002
44. Russell D., Rossenbaum P., Gowland C., Hardy S., Lane M., Plews N., McGavin H., Cadman D. and Jarvis S. Gross Motor Function Measure Manual. 2nd Edition, McMaster University, Canada, 1993: pp.27-31
45. Sade A., Otman S.: Serebral Paralizide Değerlendirme ve Tedavi Yöntemleri: s.1-4, 75-6. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, Ankara, 1991
46. Scherzer A.L., Tscharnuter I. Early Diagnosis and Therapy in Cerebral Palsy. 2nd Edition, Marcel Dekker , New York, 1990: pp.1-17
47. Shapiro B.K., Capute A.J.: Cerebral Palsy. Ed: McMillian J.A., Oskils Pediatrics: pp.1910-7, Lippincott, Williams&Wilkins, Philadelphia, 1999
48. Shumway-Cook A., Hutchinson S., Kartin D., Price R., Woollacott M.: Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. Development Medicine and Child Neurology 9: 591-602, 2003
49. Snell R.S.: Klinik Nöroanotomi. (Çev: Yıldırım M.) S.428-29, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2000
50. Stempien L.M., Gaebler-Spira D.: Issues in Specific Diagnoses in Physical Medicine and Rehabilitation pp.1191-1211

51. Taner D., Atasever A., Durgun B. Fonksiyonel Nöroanotomi. s.160-161, ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık, Ankara, 1998
52. Tieman B., Palisano R., Gracely E., Rosenbaum P.: Gross Motor Capability and Performance of mobility in children with cerebral palsy: A Comparison Across Home, school and outdoors/ Community Settings. Physical Therapy 84 : 419-429, 2004
53. Uygun F.: Serebral palsi tanısı konmuş olgularda vjta terapisinin konvansiyonel ve nörodevelopmental egzersizlerden oluşan ev programına üstünlüğünün araştırılması. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004
54. Üneri A.: Vestibuler Rehabilitasyon, Hipokrat Lokomotor 5: s.31-34, 2004
55. Yakar A., Erbaydar T., Sonmaz S.: Konya ilinde üniversite hastanesi ve iki özel rehabilitasyon merkezinden izlenen serebral palsili çocukların mediko-sosyal değerlendirmesi. Türk Fiz Tıp Rehab Derg, 48(4): 22-6, 2002
56. Yalçın S., Özaras N., Dormans J., Susman M.: Serebral palsi tedavi ve Rehabilitasyon, Mas Matbaacılık, İstanbul, 2000
57. Yıldırım P.: Geriatrik Yaş Grubunda Tai Chi Egzersizlerinin denge üzerine etkinliği, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2007
58. Yılmaz E.:Serebral Palsi Olgularının Rehabilitasyon Sonuçları, İstanbul 70. Yıl Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2005
59. Waxman S.G.: Correlative Neuroanatomy. 23rd Edition. Prentice-Hall International, U.S.A., 1995: pp.236-240
60. Williams E., Carroll S.G., Reddihough D.S., Philips B.A., Galea M.P.: Investigation of the timed up&go test in children. Developmental Medicine&Child Neurology 2005, 47: 518-524
61. Wolff D.R., Rose J., Jones V.K., Bloch D.A., Vehlert J.W., Gamble J.G.: Postural balance measurements for children and adolescents. Journal of Orthopaedic Research, 16: 271-275, 1998
62. Woollocott M.H., Burtner P., Jensen J., Jasiewicz J., Roncesvalles N., Sueistrup H.: Development of Postural Responses During Standing in Healthy

Children and Children with Spastic Diplegia. *Neurosci Biobehav Rev* 22(4) 583-589, 1998

63. file: //A: / The Merck Manual, Sec_19, Ch_271, Neurologic Disorders. htm.

EK 1

Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü

Adı Soyadı:

Tarih:

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

DİZ ÜSTÜ POZİSYON

1. Kalçalar ekstansiyondayken dizleri hafif fleksiyona getirme
2. Sağ ayak önde 10 sn yarım çömelme pozisyonunda durma
3. Sol ayak önde 10 sn yarım çömelme pozisyonunda durma
4. Diz üstü yürüme

AYAKTA DURMA POZİSYONU

1. Eşyalara tutunarak ayağa kalkma
2. Tek başına 3 sn ayakta durma
3. Sağ ayağı yerden kaldırarak 3 sn ayakta durma
4. Sol ayağı yerden kaldırarak 3 sn ayakta durma
5. 20 sn yardımsız olarak ayakta durma
6. Sağ ayak üzerinde 10 sn yardımsız olarak durma
7. Sol ayak üzerinde 10 sn yardımsız olarak durma
8. Alçak bir tabureden ayağa kalkma
9. Yüksek çömelme pozisyonundan ayağa kalkma
10. Yere çömelme
11. Oyun esnasında yere çökme
12. Yerden obje kaldırma

YÜRÜME

1. Her iki elle paralel bara tutunarak 5 adım yürüme
2. İki eli biri tarafından tutularak yürüme (>10 adım)

3. Bir eli bir kişi tarafından tutularak yürüme (>10 adım)
4. Yardımsız yürüme
5. Birkaç adım yürüdükten sonra 180 derece dönerek geri yürüme
6. Arka arka yürüme (>10 adım)
7. Ellerde bir cisim taşıyarak yürüme
8. Birbirine 20 cm uzaklıktaki iki paralel çizgi arasında yürüme
9. Düz bir çizgi üzerinde yürüme (>10 adım)
10. Dizler seviyesinde bir sopayı sağ ayakla aşma
11. Dizler seviyesinde bir sopayı sol ayakla aşma
12. Koşma
13. Sağ ayakla topa vurma
14. Sol ayakla topa vurma
15. Yüksekçe zıplama (30 cm)
16. İleriye zıplamak (>30 cm)
17. Yardımsız sağ ayak üzerinde zıplamak (10 kez)
18. Yardımsız sol ayak üzerinde zıplamak (10 kez)

MERDİVEN TIRMANMA

1. Trabzana tutunarak 4 basamak yukarıya çıkmak
2. Trabzana tutunarak 4 basamak aşağıya inmek
3. Hiçbir yere tutunmadan 4 basamak yukarıya çıkmak
4. Hiçbir yere tutunmadan 4 basamak aşağıya inmek
5. 18 cm yükseklikteki bir basamaktan atlamak

LİKERT SKALASI

- 0 Hareketi başlatamıyor
- 1 Hareketi bağımsız olarak başlatabiliyor
- 2 Hareketi kısmen başlatabiliyor
- 3 Hareketi bağımsız olarak tamamlayabiliyor

EK 2
Berg Denge Skalası

Adı Soyadı:

Tarih:/...../.....

1- Sandalyeden ayağa kalkma

Lütfen ayağa kalkın, destek için ellerimizi kullanmamaya çalışın!

- 4- Ellerden destek almadan, bağımsız olarak ayağa kalkabilme
- 3- Ellerini kullanarak bağımsız ayağa kalkabilme
- 2- Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilme
- 1- Ayağa kalkabilme veya sabitleme için minimal yardıma ihtiyaç duyma
- 0- Ayağa kalkmada orta veya maksimal yardım

2- Desteksiz ayakta durma

Tutunmadan 2 dakika ayakta durmaya çalışın!

- 4- Güvenli bir şekilde 2 dakika ayakta durma
- 3- Gözlemlenerek 2 dakika ayakta durma
- 2- Desteksiz 30 saniye ayakta durma
- 1- 30 saniye desteksiz ayakta durmak için birkaç denemeye ihtiyaç duyma
- 0- Yardımsız 30 saniye ayakta duramama

3- Ayaklar yerde desteksiz oturma

2 dakika ellerinizi önde kavuşturarak, oturmaya çalışın!

- 4- 2 dakika güvenli ve emin oturma
- 3- Gözetim altında 2 dakika oturabilme
- 2- 30 saniye oturabilme
- 1- 10 saniye oturabilme
- 0- Desteksiz 10 saniye oturamama

4- Ayakta durmadan oturmaya geçme

Lütfen oturun! (Hastanın ayakta iken oturmaya geçmesi)

- 4- Ellerini çok az kullanarak oturabilme
- 3- Ellerini kullanarak kontrolle oturma
- 2- Bacaklarını sandalyeye dayayarak oturma
- 1- Sandalyeye oturma hızını kontrol edememe

0-Oturmak için yardıma ihtiyaç duyma

5- Transferler

Lütfen sandalyeden yatağa; sonra tekrar sandalyeye geçmeye çalışın!

4- Çok ufak bir el desteği ile güvenli transfer yapma

3- Kesinlikle el desteği ile güvenli transfer yapma

2- Terapistin gözetimi veya sesli uyarısı ile transfer yapma

1- Transfer için bir kişinin yardımına ihtiyaç duyma

0- Güvenli transfer için 2 kişinin gözetimine veya yardımına ihtiyaç duyma

6- Gözleri kapalı desteksiz ayakta durma

Gözlerinizi kapayın ve 10 saniye ayakta durmaya çalışın!

4- Güvenli bir şekilde 10 saniye ayakta durma

3- Gözetim altında 10 saniye ayakta durma

2- 3 saniye ayakta durma

1- Hatırlatma ile gözlerini 3 saniye boyunca kapalı tutamama ama dengede durma

0- Düşmeyi önlemek için yardıma ihtiyaç duyma

7- İki ayak yan yana koyma ve 1 dakika güvenli ayakta durma

3- 1 dakika gözetim altında iki ayağını birlikte yere koyup durabilme

2- 30 saniye elleriyle tutmadan desteksiz iki ayağını yere koyabilme

1- Pozisyonun yardımını kazanarak iki ayak birlikte 15 saniye ayakta durabilme

0- Pozisyonu yardımcı kazanma fakat 15 saniye el desteği olmadan ayakta duramama

BAĞIMSIZ OLARAK DURABİLİYORSA BUNDAN SONRAKİ BÖLÜMLER TEST EDİLİR!

8- Kollarla ileriye doğru uzanma

Kollarınızı 90 dereceye kaldırın. Ellerinizi gergin pozisyonda tutun. İleriye doğru uzanırken cisme dokunmayın! (Terapist hastanın parmaklarının ucuna bir cetvel tutar. Hastanın parmakları bu cetvele dokunmamalıdır. Ölçülen mesafe hasta öne doğru maksimum eğildiği anda parmaklarının olduğu noktadır.)

4- 25 cm den fazla güvenli bir şekilde ileriye doğru uzanma

3- 12.5 cm den fazla güvenli bir şekilde ileriye doğru uzanma

2- 5 cm den fazla güvenli bir şekilde ileriye doğru uzanma

1- İleriye doğru uzanabilme fakat gözetime ihtiyaç duyma

0- Düşmeyi engellemek için yardıma ihtiyaç duyma

9- Yerden bir cisim alma

Ayaklarınızın önündeki cismi almaya çalışın!

4- Güvenli ve kolayca eğilip cismi yerden alma

3- Cismi gözetim altında eğilip alma

2- Cismi yerden alamama fakat 2.5-5 cm uzağına erişme ve bağımsız dengeyi koruma

1- Gözetim altında cismi yerden alamama

0- Düşmeyi önlemek için yardımla bile cismi yerden alamama

10- Sağ ve sol omuzdan arkaya doğru bakma

Sağ omzunuzun üzerinden arkaya doğru bakmaya çalışın. Sol için de tekrarlayın!

4- Ağırlığı iyi aktarma ve her iki taraftan arkaya bakma

3- Bir taraftan sadece arkaya bakma, diğer taraftan bakmaya çalışırken ağırlığı biraz kaybetme

2- Bir tarafa sadece arkaya bakma fakat dengeyi koruma

1- Arkaya bakma sırasında gözetime ihtiyaç duyma

0- Dengeyi kaybetmeden veya düşmeden yardımla arkaya bakma

11- 360 derece dönme

Bir daire içinde dönmeye çalışın. Durun. Tekrar diğer yönde bir daire içinde dönün!

4- Her bir yöne 4 saniyeden az bir sürede 360 derece dönebilme

3- Sadece bir taraftan 4 saniyede 360 derece dönebilme

2- 360 derece yavaşça ama güvenli bir şekilde dönebilme

1- Yakın gözetime veya sözlü uyarıya ihtiyaç duyma

0- Dönerken yardıma ihtiyaç duyma

12- Basamağa adım atma

Sağ ayağınızı basamağa koyun. İndirin. Sol ayağınızı da basamağa koyun ve indirin.

Her bir ayak için 4 defa tekrarlayın!

4- Desteksiz olarak ayakta durma ve 8 basamağı 20 saniyede tamamlama

3- Desteksiz olarak ayakta durma ve 20 saniyeden fazla sürede 8 basamağı tamamlama

2- Gözetim altında desteksiz 4 basamağı tamamlama

1- 2 basamaktan fazlasını minimal yardımla tamamlama

0- Düşmeyi önlemek için yardım alma/ deneyememe

13- Bir bacak önde desteksiz ayakta durma

Bir bacağınızı diğerinin önüne aynı doğrultuda yerleştirin. Eğer yerleştiremeyeceğinizi düşünüyorsanız yeterli uzaklığa ve diğer ayağın önüne koymaya çalışın!

4- Bir ayağınızı diğerinin önüne yerleştirip 30 saniye tutma

3- Ayağı desteksiz diğer ayağın önünde 30 saniye tutma (Herhangi bir şekilde ama diğerinin önünde)

1- Desteksiz, küçük bir basamakta 30 saniye tutabilme

0- Adım alma için yardıma ihtiyaç duyma ve diğer bacağın önünde 15 saniye tutabilme

0- Adım alırken veya ayakta durmaya çalışırken dengeyi kaybetme

14- Bir ayak üzerinde ayakta durma

Tutunmadan bir ayak üzerinde durabildiğiniz kadar durun!

4- Desteksiz olarak bacağın ağırlığını taşıma ve 10 saniyeden fazla tutma

3- Desteksiz olarak bacağın ağırlığını taşıma ve 5-10 saniye tutma

1- Desteksiz olarak bacağın ağırlığını taşıma; 3 saniye veya daha fazla tutma

1- Bacağın ağırlığını taşımaya çalışma; 3 saniye tutamama fakat desteksiz ayakta durabilme

0- Düşmeyi önlemek için yardıma ihtiyaç duyma veya deneyememe

TOPLAM SKOR: 56

45 veya üstü : Genellikle hastanın düşme olasılığı az, ambule, yardımcı cihaza gerek yok!

37 veya üstü : Yardımcı cihazla ambule!

36 veya altı : Sosyal yaşamda düşme riski % 100' e yakın!