

T.C.  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI

**SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA KALÇA EKLEMİNE  
İLİŞKİN BAZI PARAMETRELERİN ALT EKSTREMİTE  
FONKSİYONEL KAPASİTESİ  
ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Özlem ELVAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Alev KARA

Bu tez, Mersin Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından  
BAP-SBE TTB (ÖE) 2010-6 YL nolu proje olarak desteklenmiştir.

Tez No: 200

MERSİN-2011

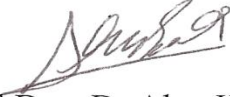
## Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Programı çerçevesinde yürütülmüş olan “Serebral Palsili Çocuklarda Kalça Eklemine İlişkin Bazı Parametrelerin Alt Ekstremité Fonksiyonel Kapasitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması” adlı çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 29/12/2011



Doç. Dr. Zeliha Kurtoğlu  
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı  
Jüri Başkanı



Yrd Doç. Dr. Alev KARA  
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı  
Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Uğur DAL  
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fizyoloji Anabilim Dalı  
Jüri Üyesi

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunun 10.01.2012 tarih ve 2012/03 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

  
Prof. Dr. Ülkü ÇÖMELEKOĞLU  
Enstitü Müdürü



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi me başladığım andan itibaren her konuda yardımlarını desteğini gördüğüm, başta danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Alev Kara ve Sayın Doç. Dr. Zeliha Kurtoğlu'na, Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Mustafa Aktekin'e, değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. A. Hakan Öztürk ve Uzman Dr. Deniz Uzmansel'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin veri toplama aşamasında katkıları bulunan Sayın Uzman Dr. Mustafa Kömür ve Arş. Gör. Dr. Yasemin Karacan, istatistiksel analizini yapan Sayın Öğr. Gör. Semra Erdoğan'a teşekkür ederim. Tezimin hazırlanması sırasında bana destek ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Figen Dağ ve Arş. Gör. Didem Ovla'ya da teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi bu tez çalışmam sırasında da beni manevi açıdan destekleyen aileme teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Ayrıca, bu süreçte bana her türlü desteği ve sabrı gösteren eşim Celil Elvan ve küçük kızım Ela Elvan'a en sevgi dolu teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla

Özlem Elvan

Aralık 2011, Mersin

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Serebral Palsi.....	2
2.2. Etiyoloji.....	2
2.2.1. Prenatal Risk Faktörleri.....	3
2.2.2. Perinatal Risk Faktörleri .....	3
2.2.3. Postnatal Risk Faktörleri.....	3
2.3. Serebral Palside Sınıflama ve Klinik Bulgular.....	3
2.3.1. Klinik Bulgulara Göre Sınıflama.....	4
2.3.1.1. Spastik Tip.....	4
2.3.1.2. Diskinetik Tip.....	5
2.3.1.3. Distonik Tip.....	5
2.3.1.4. Ataksik Tip.....	6
2.3.1.5. Mikst Tip.....	6
2.3.2. Ekstremitelere Dağılımına Göre Sınıflama.....	6
2.3.3. Hastalığın Şiddetine Göre Sınıflama.....	7
2.3.4. Etiyolojiye Göre Sınıflama.....	7

2.3.5. Beyin Lezyonunun Anatomik Yerine Göre Sınıflama.....	8
2.4. Serebral Palsi ile İlgili Diğer Problemler.....	8
2.5. Serebral Palside Tanı ve Değerlendirme.....	9
2.5.1. Öykü.....	9
2.5.2. Nörolojik Muayene.....	9
2.5.3. Ortopedik Muayene.....	9
2.5.4. Laboratuvar Tetkikleri.....	10
2.6. Serebral Palside Tedavi ve Rehabilitasyon .....	10
2.6.1. Fizyoterapi.....	10
2.6.2. Spastisite Tedavisi.....	11
2.6.3. Ortopedik Tedavi.....	11
2.6.4. Ortezleme.....	12
2.6.5. İş-Uğraşı Tedavisi .....	12
2.6.6. Diğer Tedaviler.....	12
2.7. Serebral Palside Fonksiyonel Değerlendirme Yöntemleri.....	13
2.7.1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi.....	13
2.7.2. Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü .....	14
2.8. Kalça Eklemi Anatomisi.....	15
2.8.1. Acetabulum .....	15
2.8.2. Extremitas Proximalis Femoris .....	15
2.8.3. Articulatio Coxae .....	16
2.8.4. Articulatio Coxae'nın Ligamentleri .....	17
2.8.5. Kalça ve Uyluk Bölgesi Kasları.....	18
2.8.6. Kalça Çevresinin Vasküler Yapısı .....	22
2.8.6.1. Arterleri.....	22
2.8.6.2. Venleri.....	23
2.9. Kalça Eklemi Hareketleri.....	23
2.10. Kalçanın Fonksiyonel Anatomisi .....	24
2.11. Serebral Palside Görülen Bazı Kalça Patolojileri.....	26
2.12. Kalça Morfometrisinin Değerlendirilmesi.....	28
2.12.1. Migrasyon İndeksi .....	28
2.12.2. Kolladiafizer Açısı .....	29

2.12.3. Merkez Kenar Açısı .....	30
2.12.4. Asetabular İndeks Açısı .....	31
2.12.5. Pelvik Oblisite .....	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	34
3.1. Çalışma ve Kontrol Gruplarının Oluşturulması .....	34
3.2. Değerlendirme Yöntemleri .....	34
3.3. İstatistiksel Analiz .....	36
4. BULGULAR .....	37
4.1. Serebral Palsi ve Kontrol Gruplarının Yaş ve Cinsiyete Göre Dağılımına Ait Bulgular .....	37
4.2. Serebral Palsi Grubunun Klinik Dağılımına Ait Bulgular .....	38
4.3. Hemiparetik SP'li Olguların Taraf Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....	38
4.4. Serebral Palsi Grubu ile Kontrol Grubu Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....	39
4.5. Hemiparetik SP'li Olguların Sağlam Tarafları ile Kontrol Grubu Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....	41
4.6. Hemiparetik SP'li Olguların Hasta Taraflarının Diparetik SP'li Olgular İle Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....	42
4.7. Serebral Palsi Grubunun KMFÖ Bölümleri Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....	44
4.8. Serebral Palsi Grubunun Taraf Ölçümlerinin KMFÖ Bölümleri ile İlişkilerine Ait Bulgular .....	45
4.9. Serebral Palsi ve Kontrol Gruplarının Taraf Ölçümlerinin Korelasyon Bulguları .....	47
5. TARTIŞMA .....	50
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	56
7. KAYNAKLAR .....	58
EK-1 .....	63
EK-2 .....	66
ÖZGEÇMİŞ .....	70

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	Ekstremitelere dağılımına göre SP tipleri.....	7
Şekil 2.2.	KMFSS seviyelerini gösteren şema .....	14
Şekil 2.3.	Acetabulum ve extremitas proximalis ossis femoris.....	16
Şekil 2.4.	Articulatio coxae önden ve arkadan görünüşü.....	17
Şekil 2.5.	Kalça eklemi bağlarının önden (A) ve arkadan (B) görünüşü .....	18
Şekil 2.6.	Kalça ve uyluk bölgesi kasları önden (A), iç yandan (B), arkadan görünüşü (C).....	22
Şekil 2.7.	Stabilizatör görevli ve hareketten sorumlu kaslar.....	25
Şekil 2.8.	M. semimembranosus, m. adductor longus, m. adductor magnus..	26
Şekil 2.9.	Transvers ve koronal planda kalça eklemi .....	27
Şekil 2.10.	Migrasyon indeksi .....	29
Şekil 2.11.	Kolladiafizler açısı .....	30
Şekil 2.12.	Merkez kenar açısı .....	31
Şekil 2.13.	Y kırırdağı .....	32
Şekil 2.14.	Asetabular indeks açısı (a) ve pelvik oblisite (b).....	33

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.	Serebral palsi ve kontrol gruplarının yaş ve cinsiyete göre dağılımı .....	37
Çizelge 4.2.	Serebral palsi grubunun klinik tipine göre dağılımı .....	38
Çizelge 4.3.	Sağ hemiparetik olguların sağ ve sol taraflarına ait belirlenen parametrelerin karşılaştırılması .....	38
Çizelge 4.4.	Sol hemiparetik olguların sağ ve sol taraflarına ait belirlenen parametrelerin karşılaştırılması .....	39
Çizelge 4.5.	Sağ hemiparetik SP ile kontrol gruplarının sağ taraflarının belirlenen parametreler bakımından karşılaştırılması .....	39
Çizelge 4.6.	Sol hemiparetik SP'li olgular ve kontrol gruplarının sol taraflarına ait belirlenen parametreler bakımından karşılaştırılması.....	40
Çizelge 4.7.	Diparetik SP'li olgular ile kontrol gruplarının belirlenen parametreler bakımından karşılaştırılması .....	40
Çizelge 4.8.	Sağ hemiparetik SP'li olguların sağlam tarafının (sol) kontrol grubunun sol tarafıyla belirlenen parametreler bakımından karşılaştırılması .....	41
Çizelge 4.9.	Sol hemiparetik SP'li olguların sağlam tarafının (sağ) kontrol grubunun sağ tarafıyla belirlenen parametreler bakımından karşılaştırılması .....	42
Çizelge 4.10.	Sağ hemiparetik SP'li olguların sağ tarafı (hasta tarafı) ile diparetik SP'li olguların sağ tarafına ait belirlenen parametrelerin karşılaştırılması .....	43
Çizelge 4.11.	Sol hemiparetik SP'li olguların sol tarafı (hasta tarafı) ile diparetik SP'li olguların sol tarafına ait belirlenen parametrelerin karşılaştırılması .....	43
Çizelge 4.12.	Hemiparetik ve diparetik grupların KMFÖ bölümleri bakımından karşılaştırılması .....	44
Çizelge 4.13.	Hemiparetik SP'li olguların hasta ve sağlam taraflarına ait belirlenen parametrelerin KMFÖ bölümleri ile ilişkisi .....	45
Çizelge 4.14.	Diparetik SP'li olguların belirlenen parametrelerinin KMFÖ bölümleri ile ilişkisi .....	46
Çizelge 4.15.	Hemiparetik SP'li olguların hasta ve sağlam taraflarına ait belirlenen parametrelerinin ilişkileri.....	47
Çizelge 4.16.	Diparetik SP'li olguların sağ ve sol taraflarına ait belirlenen parametrelerinin ilişkileri.....	48
Çizelge 4.17.	Kontrol grubunun sağ ve sol taraflarına ait belirlenen parametrelerinin ilişkileri.....	49



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>a.</b>	: Arteria
<b>AI</b>	: Asetabular İndeks Açısı
<b>CE</b>	: Merkez Kenar Açısı
<b>DTR</b>	: Derin Tendon Refleksleri
<b>KMFÖ</b>	: Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü
<b>KMFSS</b>	: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi
<b>KOLA</b>	: Kolladiafizer Açı
<b>L</b>	: Lumbal
<b>lig.</b>	: Ligamentum
<b>M., m.</b>	: Musculus
<b>MI</b>	: Migrasyon İndeksi
<b>n.</b>	: Nervus
<b>PNF</b>	: Proprioseptif Nöromuskuler Fasitilitasyon
<b>PO</b>	: Pelvik Oblisite
<b>S</b>	: Sakral
<b>SP</b>	: Serebral Palsi
<b>v.</b>	: Vena

## ÖZET

### Serebral Palsili Çocuklarda Kalça Eklemine İlişkin Bazı Parametrelerin Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Serebral palsy (SP) gelişimini tamamlamamış beyin dokusunun ilerleyici olmayan bir hastalığının sebep olduğu nörogelişimsel bir bozukluktur. Serebral palside, kalıcı ve değişime uğrayabilen hareket ve postur bozuklukları görülür. Serebral palsili çocuklarda alt ekstremitelerde deformite gelişimi sık görülen bir durumdur. Kalça eklemi ve bu eklemeye ait anatomik yapılarda meydana gelen değişiklikler fonksiyonel kapasiteyi etkilemekte ve ambulasyonunu engellemektedir.

Bu çalışmada, kalça eklemine ve bu eklemde oluşan değişiklikleri değerlendirmekte kullanılan, kolladiyafizer açısı (femur inklinasyon açısı, KOLA), asetabular indeks açısı (AI), merkez kenar açısı (CE), pelvik oblisite (PO) ve migrasyon indeksi (MI) gibi parametrelere ait ölçümler yapıldı. Elde edilen sonuçların, SP'li çocuklarda kaba motor fonksiyon ölçütü ile değerlendirilen alt ekstremitte fonksiyonel kapasiteleri üzerine etkileri araştırıldı. Aynı zamanda bu parametrelerin kontrol grubu ve birbirleriyle olan ilişkileri incelendi. Çalışma grubunda, 38 SP'li (25 hemiparetik ve 13 diparetik, KMFSS seviye I), kontrol grubunda ise 28 sağlıklı çocukta oluşuyordu.

Aynı KMFSS seviyesi ve aynı yaş grubundaki hemiparetik ve diparetik SP'li çocukların benzer kalça morfolojisine sahip oldukları belirlendi. Ancak KMFÖ'ye göre hemiparetik olguların diparetiklere göre yürüme, koşma, atlama becerilerinde daha iyi oldukları sonucuna ulaşıldı. Aynı yaş grubundaki fiziksel olarak sağlıklı çocuklar ile KMFSS seviye I'deki hemiparetik tip SP'li olgular arasında, PO hariç, kalça morfolojisi açısından farklılık bulunmadığı belirlendi. Sağlıklı ve SP'li çocuklarda, literatürdeki çalışmalarla karşılaştırıldığında, KOLA açısının bilateral olarak her iki kalçadada artmış olduğu gözlemlendi. Diparetik SP'li olgularda AI açısındaki artışın, bu olgularda kalça deplasmanına yakınlıkta rolü olabileceği düşünüldü.

**Anahtar kelimeler:** Serebral palsy, fonksiyonel kapasite, kalça eklemi, kaba motor fonksiyon sınıflama sistemi, kaba motor fonksiyon ölçütü.

## **ABSTRACT**

### **Evaluation of the Effects of Certain Parameters Related with Hip Joint on the Functional Capacity in Children with Cerebral Palsy**

Cerebral palsy (CP) is a neuro-developmental disorder resulting from nonprogressive injury of immature brain tissue. Permanent and changeable movement disorders and impairment of posture are also seen in cerebral palsy. Deformity of lower extremity is a frequently seen condition in children with CP. The changes in the hip joint and related anatomical structures also affect the functional capacity and restrict ambulation of the children with CP.

In this study, parameters like the collodiaphyseal angle (femoral inclination), acetabular index angle (AI), center edge angle (CE), migration percentage (MP) and pelvic obliquity (PO), which are used to evaluate the hip joint and its pathological changes, are measured. The effects of the obtained results on the functional capacity of the lower extremity that was assessed by the gross motor function measure were investigated in children with CP. The relationships of these parameters within the CP group and with the control group were also examined. The CP group was composed of 38 children (25 hemiparetic and 13 diparetic, GMFCS level I) while the control group was composed of 28 healthy children.

It was found that the hemiparetic and diparetic children with CP who were at the same GMFCS level and age group, had similar hip morphology. However, the results have revealed that hemiparetic children had better walking, running and jumping abilities than those of diparetics according to the gross motor function measure. No difference was determined between the children with CP and the control group regarding the measured parameters of hip morphology, except PO. Both in the children with CP and the control group, the femoral inclination angle was found to be higher bilaterally comparing with previous data in the literature. It was thought that the increase in AI angle of the diparetic children with CP may cause susceptibility to hip displacement.

**Key words:** Cerebral palsy, functional capacity, hip joint, gross motor functional classification system, gross motor function measure.

## **1. GİRİŞ**

Serebral palsi (SP), doğum öncesinde, doğum sırasında ve doğum sonrası erken dönemde meydana gelebilir. Gelişimini tamamlamamış beyin dokusunun hastalığıdır (1, 2). Beynin erken gelişim dönemi ilk 2 yaş olmakla birlikte 6 yaşa kadar oluşan beyin lezyonlarının tümü SP olarak tanımlanabilir (3, 4). Serebral palsi, ilerleyici olmayan, kalıcı ancak değişime uğrayabilen hareket ve postür bozukluklarının görüldüğü nörogelişimsel bir yetersizliktir (5, 6).

Serebral palsili çocuklarda alt ekstremitelerde deformite gelişimi sık görülen bir durumdur. Kalça deformiteleri, kontraktür ve eklem hareketlerinde kısıtlanmaya neden olmaktadır (7-9). Kalça eklemi ve bu eklemeye ait anatomik yapılarda meydana gelen değişiklikler SP'li çocuğun fonksiyonel kapasitesini etkilemekte ve ambulasyonunu (bir yerden başka bir yere hareket edebilme, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirebilme kabiliyeti) engellemektedir (9).

Serebral palsinin teşhis ve rehabilitasyon aşamalarında en etkili yaklaşımın belirlenebilmesi için anatomi bilgisi büyük önem taşımaktadır. Fonksiyonel kapasitenin artmasında, kalça eklemi ve bu eklemeye ait yapıların anatomisi kilit rol oynamaktadır. Rehabilitasyon ve cerrahi açısından önem taşıyan belirli parametreler, alt ekstremitte pozisyonunu ve fonksiyonlarını etkilediği için SP'li çocuklarda ayrıca önem taşımaktadır. Özellikle bu parametrelere etki eden mekanizmaların bilinmesi ortopedik cerrahi ve rehabilitasyon sırasında tedaviyi planlama aşamasında önemlidir.

Serebral palsili çocuklarda görülen kalça deformitelerinin önlenmesi ve oluşan deformitelere yönelik sağlıklı bir cerrahi ve rehabilitasyon programının düzenlenebilmesi, ayrıntılı klinik ve radyolojik değerlendirmeyi gerektirir.

Bu çalışmada, SP'li çocuklarda kalça eklemi patolojilerini farklı açılardan değerlendirmeyi sağlayan radyolojik parametrelerin incelenerek, sağlıklı kontrol grubuna göre farklılıkları, birbirleri arasındaki ilişkileri ve alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesine olan etkileri araştırılmıştır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

## 2.1. Serebral Palsi

Serebral palsy, gelişmekte olan beyinde doğum öncesi, doğum sırasında ve doğum sonrası zedelenme sonucu meydana gelir ve birçok farklı etiyoloji ve nörolojik bozuklukları kapsar (1, 2, 4). Statik, ilerleyici olmayan ancak yaşla birlikte değişebilen, hareketi kısıtlayan, kalıcı motor gerilik ve postür bozukluğunu tanımlar (4). Motor geriliğe sıklıkla duyu, algı, kognitif, iletişim ve davranış bozukluklarıyla birlikte epilepsi ve sekonder kas iskelet problemleri eşlik eder (1, 5, 10).

Dünyadaki sıklığı tam olarak bilinmemektedir. Serebral palsy sıklığı Finladiya'da 1000 canlı doğumda 2,5, İngiltere'de 1,9, İsviçre'de 2,1, Norveç'te 2,4, Malta ve in'de 1,6 olarak bildirilmiştir. Gelişmiş ölkelerden en yüksek oran 1000'de 4,9 ile Danimarka'da görölmektedir. Sosyo-ekonomik seviyesi yüksek olan ailelerde prenatal faktörlerle daha çok karşılaşılırken, sosyoekonomik durumu düşük olan ailelerde perinatal risk faktörleriyle daha sık karşılaşılmaktadır. Türkiye'de SP sıklığı 1000 canlı doğumda 4,4 olarak bildirilmiştir (11). Bunun nedenleri arasında; yetersiz doğum öncesi bakım, doğum sonrası annede yüksek oranda hastalık ve enfeksiyon görölmesi, yetersiz beslenme ve yüksek oranda görölen akraba evliliği ve genetik yatkınlık yer almaktadır (11, 12).

Yenidoğan ve yoğun bakım koşullarının iyileştirilmesi, düzenli gebelik takibi, ölkelerin gelişmişlik düzeyi ve tıp teknolojilerindeki ilerlemeye karşın SP insidansında azalma olmamıştır. Bunun nedenleri, çok düşük ağırlıklı prematürelere ve sorunlu bebeklerin yaşatılması, SP kayıtlarının daha iyi tutulması olabilir (4, 6).

## 2.2. Etiyoloji

Serebral palsinin etiyolojisi multifaktöriyel olup, bazı olgularda bir neden gösterilemez. İki hamilelik arasında 3 aydan az, 3 yıldan fazla süre olduğunda SP riskinin arttığı bildirilmektedir. oğul gebelik sayısı arttıça SP insidansı artmaktadır. Doğum kilosu ve gebelik yaşı ne kadar küçükse SP sıklığıda o kadar artmaktadır (4).

Etiyolojisinde rol oynayan prenatal, perinatal, postnatal risk faktörlerinin oranları sırasıyla % 70-80, % 10-20, % 10-20 şeklindedir.

### **2.2.1. Prenatal Risk Faktörleri**

Bu faktörler; konjenital malformasyonlar, anne-baba arasındaki akrabalık ve Rh uyumsuzluğu, intrauterin enfeksiyonlar, çoğul gebelikler (İkiz eşi ölen kardeşte risk yüksek olup, çoğul doğumlar sıklıkla düşük doğum ağırlığı ile birlikte seyreder.), intrauterin anoksi ya da fetusun kan akımının azalması, annedeki hastalıklar (diyabetes mellitus, hipertiroidi, mental retardasyon, epilepsi), prenatal beyin kanaması, iyot eksikliği, ilaç kullanımı, yetersiz beslenme, gebeliğin ilk trimesterinde radyasyona maruz kalma, alkol, sigara ve madde kullanımı olarak bildirilmektedir (1-4).

### **2.2.2. Perinatal Risk Faktörleri**

Bu faktörler; prematürelilik (36. haftadan erken doğum), düşük doğum ağırlığı (<2500 gr), zor/müdahaleli doğum öyküsü, intrakraniyal kanama, travmatik doğum (vakum, forseps), ani basınç değişikliği (sezeryan, ani doğum), anormal geliş (makat, yüz), travma ve hipoksi'dir (1-4).

### **2.2.3. Postnatal Risk Faktörleri**

Postnatal dönemdeki hipoksik-iskemik ensefalopati, intrakraniyal kanama, santral sinir sistemi enfeksiyonları, hipoglisemi, anoksi (karbonmonoksit zehirlenmesi, suda boğulma, yiyecek aspirasyonu, kardiyak areste bağlı anoksi), koagülopati, neonatal hiperbilirubinemi, tekrarlayan konvulziyonlar SP için risk faktörleridir (1-4).

## **2.3. Serebral Palside Sınıflama ve Klinik Bulgular**

Serebral palside sınıflama nöropatolojik, etiyolojik ve klinik özelliklerine, şiddetine, ekstremitte tutulumuna, tonusuna göre yapılmaktadır. Farklı klinik bulgular da SP'ye eşlik edebildiği için hastaların belirli bir sınıflamaya uyması her zaman mümkün olmayabilir (1, 4).

### **2.3.1. Klinik Bulgulara Göre Sınıflama**

#### **2.3.1.1. Spastik Tip**

En sık karşılaşılan tiptir. Eklemde pasif harekete karşı meydana gelen dirençle karakterizedir. Üst motor nöron bulguları vardır (DTR hiperaktif, patolojik refleksler, babinski+, klonus) (4).

- **Spastik Kuadriparezi:**

Spastik SP'nin en ağır tipidir. Dört ekstremitte, boyun ve gövde tutulumu vardır. İstemli hareketler sınırlı olup ekstremitelerde vazomotor değişiklikler görülür. Spastik kuadriparezili çocukların 2/3'ü yürüyemez. Görme, yutma, konuşma, beslenme problemleri ve mental retardasyon sıklıkla görülür. Kalça kaslarındaki aşırı spastisite nedeniyle kalça çıkığı ve asetabuler patoloji gelişebilir. Ayrıca mikrosefali görülür (4).

- **Spastik Hemiparezi:**

Spastik SP'nin en yaygın görülen tipidir. Bu olgularda sadece vücudun bir tarafındaki ekstremitelerin tutulması şeklindedir. Genellikle üst ekstremitte alt ekstremiteden daha fazla etkilenir. Tutulan hemisferde atrofi vardır. Nedeni çok iyi bilinmemekle birlikte sıklıkla sağ hemiparezi görülür. Spastik hemiplejik çocuklarda tipik hemiplejik duruş yerleşir (El, dirsek ve dizde fleksiyon, ayakta ekin pozisyonu) ve genellikle kendiliklerinden yürürler. Elde cisimleri kavramada ve ince motor becerilerde güçlük vardır (4).

- **Spastik Diparezi:**

Alt ekstremitelerle birlikte gövdenin üst ekstremitelerden daha fazla etkilendiği tiptir. Bu çocuklar koltuk altlarından tutulup kaldırıldıklarında, bacaklarda çaprazlama olması spastik dipleji için tipiktir. Spastik musculus (m.) gastrokinemius, kalça adduktorları ve fleksörlerinden dolayı hastalarda diplejik yürüme paterni gelişir. Hastalar genellikle 3 yaş civarında yürürler (4).

### **2.3.1.2. Diskinetik Tip**

Bazal gangliyon lezyonu sonucu ortaya çıkan ekstrapiramidal hareket paternleri ortaya çıkar. Atetoz, korea, distoni ve tremor şeklinde istemsiz hareket bozuklukları görülür. Bu tip, genellikle asfiksik ve bilirubin ensefalopatisi olan prematürelde görülür. Hiperbilirubinemi tedavisinin daha etkin yapılması ve kernikterusun azalması ile diskinetik SP sıklığı da azalmaktadır. Kas tonusu hafif artar, DTR normal ya da hafif artmış olabilir. İstemsiz hareketler tipik olarak heyecan, yorgunluk, stres ya da istemli hareket sırasında artar, uykuda düzelir. Zeka genellikle normaldir. Ancak dil becerilerindeki gecikme ve kaba motor gerilik nedeniyle yeterli iletişim kurulamadığı için zeka geriliği ile karıştırılabilir. Yürüme gecikebilir (4).

- **Korea:** Ani, düzensiz, sıçrayıcı hareketlerdir. Genellikle baş boyun ve ekstremitelerde görülür (5).

- **Atetoz:** Yavaş, kıvrımlı istemsiz hareketler olup özellikle ekstremitelerin distal kısımlarında görülür. Perioral kaslardaki koordinasyon bozukluğu nedeniyle anormal mimikler, dil ve konuşma becerilerinde gerilik ve salya akması görülür. Atetoid tip SP izole görülmesi genellikle nadir olup, buna korea eşlik eder (5).

### **2.3.1.3. Distonik Tip**

Daha nadir görülür, ancak daha ağır bulgu verir. Kas tonusu artmıştır. İstemli hareketle artan yavaş torsiyonel kasılmalar ve anormal duruş gözlenir. İstemsiz hareketler daha çok gövde kasları ve ekstremitelerin proksimalinde etkilidir. Boyunda kalıcı distonik duruş görülebilir (4).



#### **2.3.1.4. Ataksik Tip**

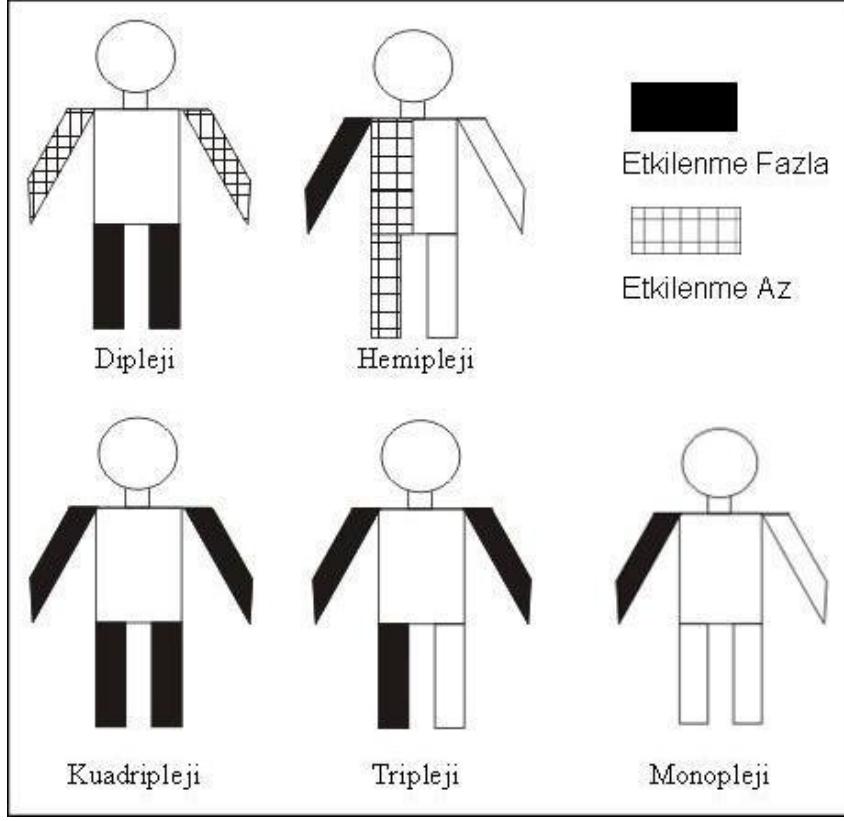
Serebellar lezyonlarda ortaya çıkar. Özellikle yürürken belirginleşen koordinasyon bozukluğu görülür. Yenidoğan döneminde çocuk hipotoniktir. İki-üç yaştan sonra tonus düzelirken ataksi belirginleşir. Nistagmus, dismetri, hipotoni ve geniş tabanlı yürüme görülür. İnce motor becerilerde gerilik vardır. Yürüme 3-4 yaşa kadar gecikebilir (4).

#### **2.3.1.5. Mikst Tip**

Spastik ve koreoatetoid, bazen ataksik SP bulgularının bir arada olduğu tiptir (4).

#### **2.3.2. Ekstremitelere Dağılımına Göre Sınıflama**

- **Dipleji:** Her iki alt ekstremitede ve üst ekstremitelerden daha fazla tutulum olmasıdır (Şekil 2.1), (1).
- **Hemipleji:** Vücudun bir tarafındaki ekstremitelerin, özellikle üst ekstremitenin daha fazla tutulmasıdır (Şekil 2.1), (1).
- **Quadripleji:** Dört ekstremitenin tutulmasıdır (Şekil 2.1), (1).
- **Tripleji:** Üç ekstremitenin tutulmasıdır (Şekil 2.1), (1).
- **Monopleji:** Tek ekstremitenin tutulmasıdır (Şekil 2.1), (1).



Şekil 2.1. Ekstremitelere dağılımına göre SP tipleri

### 2.3.3. Hastalığın Şiddetine Göre Sınıflama

- Hafif: Hastanın tedaviye gereksinimi yoktur ve bağımsızdır (1).
- Orta: Tam bağımsız değildir, tedaviye ve yardımcı cihazlara gereksinimi vardır.

Rehabilitasyona cevap verir (1).

- Şiddetli: Tamamen bağımlıdır, rehabilitasyona cevap vermez, özel eğitim ve bakım gerektirir. Motor sistemle beraber diğer bozukluklar da görülmektedir (1).

### 2.3.4. Etiyolojiye Göre Sınıflama

- Prenatal
- Perinatal
- Postnatal

### 2.3.5. Beyin Lezyonunun Anatomik Yerine Göre Sınıflama

Cortex cerebrii'deki lezyonlarda spastisite, bazal ganglion lezyonlarında diskinezi, cerebellum ve bağlantılarındaki lezyonlarda ise ataksi ve hipotoni ön plandadır (1).

### 2.4. Serebral Palsi ile İlgili Diğer Problemler

Kronik işlev bozukluğu gösteren çocuklar sosyal ve davranışsal olarak güçlük gösterir. Bu nedenle SP ile birlikte bulunan diğer bozuklukların tedavisi SP'li çocukların gelişimini de olumlu etkiler (2, 4, 6).

- Mental retardasyon: En sık görülen bozukluktur.
- Epilepsi: Serebral palsi'li hastaların yarısında epilepsi saptanır.
- Dil ve konuşma bozuklukları: Kortikobulber yolların tutulması ile disartri, oromotor becerilerdeki bozukluk nedeniyle konuşma ve ses üretme (interkostal kasların tutulması ile solunumu iyi kontrol edememe ve larynx kaslarının tutulmasıyla ses çıkarmada zorluk) ve artikülasyon problemleri ortaya çıkar.
- Ortopedik sorunlar: Motor gerilik ve spastisite nedeniyle skolyoz, kalça çıkığı, eklem kontraktürleri görülebilir.
- Üriner sistem bozuklukları: Serebral palsili çocuklarda mesane kaslarında spastisite olabileceği için idrar yolu enfeksiyonları ve nörojenik mesane gelişebilir.
- Göz ve görme bozuklukları
- Oral-motor yetersizlik, malnutrisyon
- İşitme azlığı
- Kronik akciğer sorunları
- Davranış bozuklukları
- Uyku bozuklukları
- Duyu algı bozuklukları

## **2.5. Serebral Palside Tanı ve Değerlendirme**

Serebral palside doğru tanı konulabilmesi için iyi bir anamnez alınmalıdır. Sinir sisteminin olgunlaşmasıyla bulgular değişebileceğinden 2 yaştan önce kesin tanı konmaması önerilir (4).

### **2.5.1. Öykü**

Doğum öncesi, doğum ve doğum sonrasına ait risk faktörleri iyi sorgulanmalıdır. Gelişim basamaklarına hangi ay ya da yaşta ulaştığı sorgulanmalıdır. Erken el tercihi, ilkel reflekslerin kaybolmaması, boyun kontrolünün olmaması, hipotoni, hipertoni, gövdesini taşıyamama, yürüme analizi, beslenme güçlükleri, ince motor aktivitelerin sorgulanması SP'nin erken tanısında anlamlı olabilir (4, 13).

### **2.5.2. Nörolojik Muayene**

Süt çocuğunun normal motor gelişimine göre motor gerilik tespit edilmelidir. Normal gelişim; 3-4. ay (en geç 6. ay) baş kontrolü, 6. ay oturma (en geç 9), 9. ay emekleme, 10. ay ayakta durma sıralama ve 12-18 aylıkken yürüme şeklindedir (13). Muayenede, anormal tonus, spastisite, ilkel reflekslerin kaybolmaması, mental durumu, erken el tercihi, üst ekstremitte ince motor fonksiyonları, kas gücü ve istemli kas kontrolü, çocuğun yürüme paterni, görme, işitme ve oral motor işlevleri değerlendirilir (4).

### **2.5.3. Ortopedik Muayene**

Denge, oturma, yürüme ve postür (skolyoz, lordoz, kifoz) değerlendirmesi yapılır. Kalça eklemine ilişkin olarak; hareket açıklığı, subluksasyon/dislokasyon, pelvik oblisite, kontraktür değerlendirilir. Diz eklemine ilişkin olarak; fleksiyon-

ekstansiyon hareket açıklığı ve kontraktür gelişimi, ayak bileği eklemine ilişkin olarak; dorsal ve plantar fleksiyon, subtalar eklemden varus, valgus hareket açıklığı ve parmak deformiteleri, üst ekstremitelere ilişkin olarak; eklem hareket açıklığı, kontraktür ve deformiteler değerlendirilir (8).

#### **2.5.4. Laboratuvar Tetkikleri**

Serebral palsi tanısı için özgü bir laboratuvar tetkiki yoktur. Tetkikler, etiyoloji ve prognozu belirleme, tedaviye katkı sağlama ve ayırıcı tanıda yardımcı olabilir (4).

#### **2.6. Serebral Palside Tedavi ve Rehabilitasyon**

Serebral palside tedavinin amacı; motor işlevleri sağlamak, fonksiyonelliği arttırmak, yetenekleri geliştirmek, sosyal ve kognitif gelişimi sağlamak, hareket bağımsızlığını kazandırmaya çalışmaktır. En iyi klinik sonuçlar erken ve etkili girişimlerle elde edilir. Modern ekip yaklaşımı hastanın yalnızca bir semptomuna değil tüm hasta gelişimine odaklanmalıdır (5). Tedavi programları; fiziki ve davranışsal terapileri, farmakolojik ve cerrahi girişimleri, mekanik cihazları ve diğer problemlere girişimleri kapsamalıdır (3, 5).

Doğumdan itibaren SP tedavi ve rehabilitasyonu oldukça uzun ve yoğun bir çabayı gerektirir. Erken tanı, tedavi ve rehabilitasyonda ekip çalışmasının önemi çok büyüktür. Bu ekipte nörolog, pediatrist, ortopedist, fizyoterapist, psikolog, diyetisyen, konuşma terapisti, rehabilitasyon hemşiresi, sosyal hizmet uzmanı, odyolog ve aile yer alır (2-5). Rehabilitasyon programı hastanın yaşı ve fonksiyonel durumuna göre belirlenmelidir (12).

### **2.6.1. Fizyoterapi**

Fizyoterapinin amacı, anormal postür ve paternleri düzeltmek, kontraktür ve deformiteleri engellemek, günlük yaşam aktivitelerini bağımsız olarak gerçekleştirebilmesini sağlamak, üst ekstremitelerin fonksiyonel kullanımını sağlamak, yürümeyi öğretmek, öz bakım becerilerini kazandırmak ve anlaşılabilir konuşmayı öğretebilmektir (2, 4, 7).

Fizyoterapi yöntemleri; nörogelişimsel tedavi teknikleri (PNF teknikleri, Bobath, Kabath, Vojta), elektroterapi ajanları, kas germe ve esneklik egzersizleri, kuvvetlendirme, denge ve koordinasyon egzersizlerini içerir (5).

### **2.6.2. Spastisite Tedavisi**

Tedavinin amacı motor işlevi en üst düzeye çıkarmak, kontraktür ve ağrı gibi ikincil sorunları azaltmaktır (4). Tedavi yöntemlerinden bazıları; ağızdan antispastik ve antidistonik ilaç tedavisi (benzodiazepinler, baklofen, dantrolen sodyum), baklofen pompası, botulinium toksini ve selektif dorsal rizotomidir (14).

### **2.6.3. Ortopedik Tedavi**

Tendon, kas kemik ve yumuşak dokuda gelişebilecek bozukluklar için iki tip cerrahi operasyon uygulanır (8):

- Kas-tendon uzatma ya da serbestleştirme, tenotomi vb. (önleyici)
- Kemik ve yumuşak dokuya uygulanan cerrahi girişimler (düzeltici, kurtarıcı)

#### **2.6.4. Ortezleme**

Ortez, ekstremitiyi belirli bir pozisyonda tutmak amacıyla dışarıdan uygulanan yardımcı cihazdır. Ortez kullanımının amaçları; fonksiyonu arttırmak, deformite oluşumunu önlemek, eklem fonksiyonel pozisyonda durmasını sağlamak, gövde ve ekstremitelere destek sağlamak, selektif hareketi kolaylaştırmak spastisiteyi azaltmak ve ameliyat sonrası ekstremitiyi korumaktır (8).

#### **2.6.5. İş- Uğraşı Tedavisi**

Çocuğun yaşına uygun el becerilerini geliştirmeyi amaçlar. Çocuk bir yaş civarında kaşık tutarak beslenmeye ve ince beceri gerektiren oyuncaklarla oynamaya başladığında terapi planlanır. Çocuğa yaşına uygun kişisel sorumluluk gerektiren aktiviteler (giyinme, yıkanma, diş fırçalama gibi) öğretilmeye çalışılır. Çocuk bunları bağımsız olarak yapamayacak olsa bile en azından bir kısmına yardımcı olması istenir (8).

#### **2.6.6. Diğer Tedaviler**

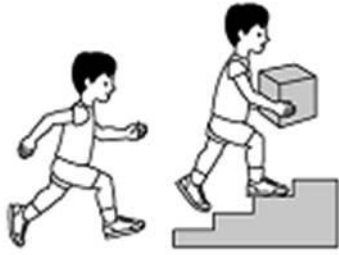
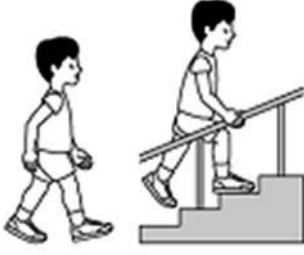



Serebral palsi ile birlikte bulunan diğeri bozukluklara yönelik tedavi uygulanır. Epilepsi, konuşma, yutma ve beslenme bozukluğu, işitme ve görme problemleri, mental retardasyon, gastrointestinal problemlerin ve kabızlığın giderilmesi, ev ve çevre koşullarının düzenlenmesi bunlardan bazılarıdır (5, 14).

## **2.7. Serebral Palside Fonksiyonel Değerlendirme Yöntemleri**

### **2.7.1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi**

Kaba motor fonksiyon sınıflama sistemi (KMFSS), 1997'de Palisano ve ark. tarafından 2-12 yaş arasındaki çocukları değerlendirmek amacıyla ortaya çıkarılan ve çok yaygın olarak kullanılmaya başlayan KMFSS, SP'li bir çocuğun motor fonksiyon kapasitesinin tahminini sağlayan klinik ile ilişkili, geğerli, güvenilir bir sınıflama olarak kabul edilir (15-19). Bu sınıflama, 2007'de genişletilip ve geliştirilerek 12-18 yaş arasındaki gençleri de içerir hale getirilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün uluslararası fonksiyon, özürllük ve sağlık sınıflamasına özgü kavramları vurgulamaktadır (19, 20). Birçok dile çevrilmekle birlikte Türkçe çevirisi Günel ve ark. tarafından yapılmıştır (Ek 1), (18). Bu sınıflama toplumda mobilite engeli çok az olan ya da hiç olmayan çocukları tanımlayan seviye I'den, mobilite için tamamen dış yardıma muhtaç olan çocukları tanımlayan seviye V'e kadar 5 seviye içerir (Şekil 2.2), (12, 21).



	<p><b>KMFSS Seviye I</b> Bağımsız yürür. Koşup atlayabilir ancak hız, denge ve koordinasyonda etkilenim vardır.</p>
	<p><b>KMFSS Seviye II</b> Yardımcı araç olmadan yürür. Toplum içinde yürümede kısıtlılıkları vardır. Bozuk yüzeylerde ve kalabalıkta yürümede zorlanır. Koşup atlayamaz.</p>
	<p><b>KMFSS Seviye III</b> Yardımcı araçla (ortez, yürüteç, koltuk değneği) yürür. Toplum içinde yürürken kısıtlılıkları vardır.</p>
	<p><b>KMFSS Seviye IV</b> Hareket yetenekleri çok sınırlıdır. Genellikle başkaları tarafından toplum içinde taşınır.</p>
	<p><b>KMFSS Seviye V</b> Bağımsız hareket kabiliyetine sahip değildir. Genellikle desteksiz oturamaz, baş kontrolü yoktur.</p>

Şekil 2.2. KMFSS seviyelerini gösteren şema (24, 30).

### 2.7.2. Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü

Kaba motor fonksiyon ölçütü (KMFÖ), SP'li çocuklarda zaman içinde kaba motor fonksiyonlarda meydana gelen değişimleri ölçmek için veya bir girişimi

değerlendirmek amacıyla düzenlenmiş klinik ve araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış, gözlemsel bir testtir (12, 22, 23). Beş alt bölümü olan KMFÖ; SP'li çocuğu yatma, yuvarlanma (Bölüm A), oturma (Bölüm B), diz üstü gövde kontrolü (Bölüm C), ayakta durma (Bölüm D) ve yürüme aktiviteleri (Bölüm E) yönünden değerlendiren ve aktiviteleri gerçekleştirme oranını ölçen bir ölçektir. Puanlaması aktiviteyi başlatamıyorsa 0, bağımsız başlatıyorsa 1, kısmen tamamlıyorsa 2, bağımsız tamamlıyorsa 3 puan verilerek yapılır. Buna göre, her bir bölümde hastanın aldığı puanın, o bölümde alınabilecek maksimum puana bölümünün 100 ile çarpımı o bölüm için elde edilen yüzde skoru gösterir. Bölümlerden elde edilen skorların toplamının 5'e bölümü (Bölüm A-E) ile toplam KMFÖ skoru elde edilir. Elde edilen skor yükseldikçe SP'li hastanın kaba motor becerileri gerçekleştirme düzeyi de artar (Ek 2), (12, 21).

## **2.8. Kalça Eklemi Anatomisi**

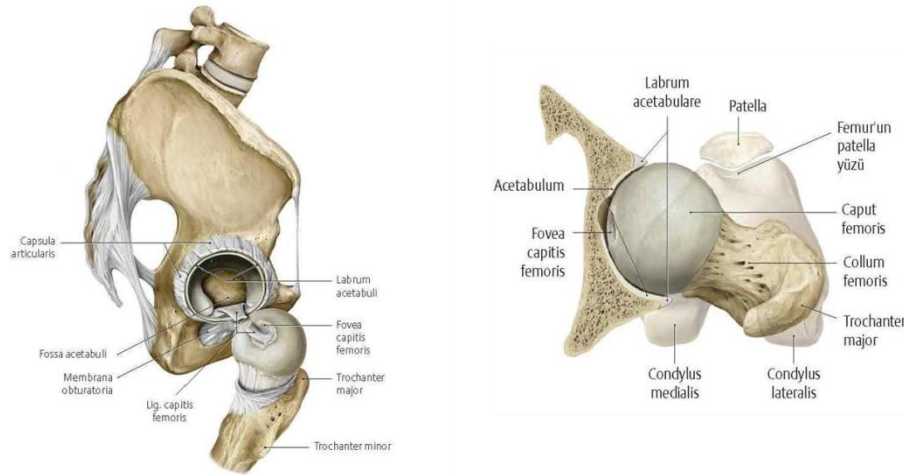
### **2.8.1. Acetabulum**

Os coxae'nin orta ve dış tarafındaki yuvarlak derin çukurluğa acetabulum denilir. Kalça ekleminin konkav eklem yüzünü oluşturan bu çukuru os ilium, os ischium ve os pubis oluşturur. Acetabulum'un kenarına limbus acetabuli denilir. Tam halka şeklinde olmayan bu kenarın alt tarafındaki derin çentiğe, incisura acetabuli denilir. Bu çentik yukarıya doğru eklem yüzü ihtiva etmeyen fossa acetabuli ile devam eder. Fossa acetabuli ile limbus acetabuli arasında yarım ay şeklinde facies lunata bulunur. Facies lunata, 2 cm genişlikte olup, hiyalin kıkırdakla kaplıdır ve femur başı ile temas eden bölümdür (Şekil 2.3), (25).

### **2.8.2. Extremitas Proximalis Osis Femoris**

Caput femoris denilen femur başı canlıda büyük kısmı eklem kıkırdağı ile örtülü bir küre şeklindedir. Eklem yüzünün merkezinin alt tarafında ligamentum (lig.) capitis femoris'in yapıştığı fovea capitis femoris bulunur (Şekil 2.3), (25). Caput femoris'i

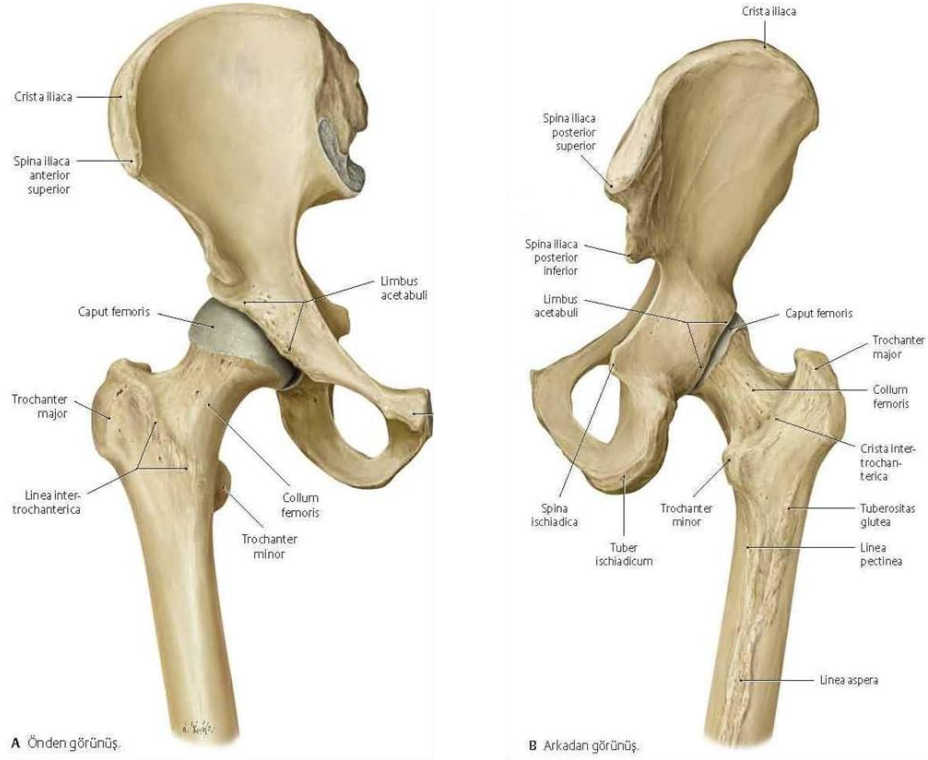
gövdeye bağlayan kısım collum femoris adını alır. Collum ve corpus femoris'in birleştiği yerde yukarıya doru uzanan çıkıntıya trochanter major, bunun arka-alt iç tarafında yer alan çıkıntıya ise trochanter minor denir. İki trochanter arasında önde linea intertrochanterica, arkada crista intertrochanterica bulunur. Trochanter major'un iç tarafındaki çukura fossa trochanterica denir (26).



Şekil 2.3. Acetabulum ve extremitas proksimalis ossis femoris (27).

### 2.8.3. Articulatio Coxae

Articulatio coxae, caput ossis femoris ile acetabulum arasında oluşan articulatio spherioidea grubu bir eklemdir. Konveks eklem yüzü caput ossis femoris bir küre şeklindedir ve lig. capitis femoris'in tutunduğu yer olan fovea capitis femoris hariç, her tarafı eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Eklem kıkırdağı merkezi kısımda kalın, periferik kısımda ise incedir. Konkav eklem yüzünü oluşturan acetabulum'un tümü ekleme katılmaz. Sadece eklem kıkırdağı ile kaplı olan yarımay şeklindeki facies lunata katılır. Ekleme katılmayan fossa acetabuli ise yağ dokusundan zengin sinovial yapı ile doludur. Acetabulum'un alt kısmındaki incisura acetabuli, lig. transversum acetabuli ile kapatılmıştır. Konkav eklem yüzünü arttırmak için acetabulum'un kenarında fibrokartilaginöz yapıda labrum acetabulare denilen bir halka vardır (Şekil 2.4), (25).



Şekil 2.4. Articulatio coxae'nın önden ve arkadan görünüşü (27).

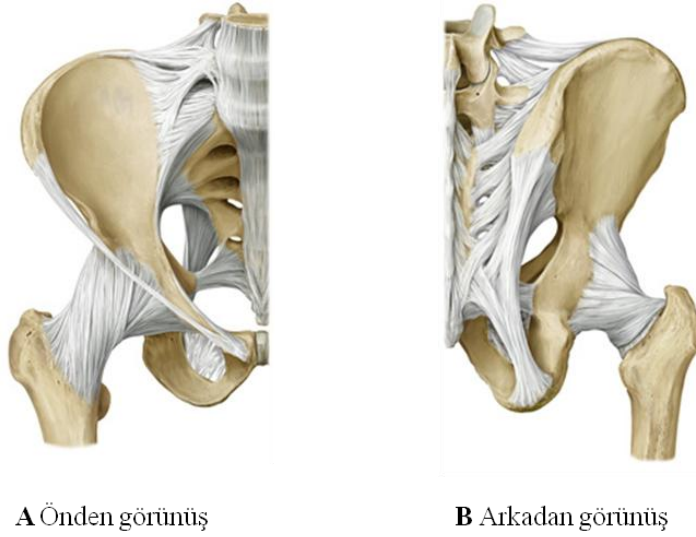
#### 2.8.4. Articulatio Coxae'nın Ligamentleri

Capsula articularis; acetabulum'un kenarlarına, lig. transversum acetabuli'ye ve collum femoris'e tutunur (Şekil 2.5), (25, 26).

- Ligamentum iliofemorale: Vücuttaki kuvvetli bağlardan biridir. Spina iliaca anterior superior ile linea intertrochanterica'ya tutunur. Uyluğun ve gövdenin ekstansiyonunu ve uyluğun adduksiyonunu sınırlar (26).
- Ligamentum ischiofemorale: Acetabulum'un arka alt bölümünden başlar ve femur boynunu sarar. Uyluğun ve gövdenin ekstansiyonunu ve uyluğun pronasyonunu sınırlar (26).
- Ligamentum pubofemorale: Eminentia iliopubica ve crista obturatoria'dan başlar ve linea intertrochanterica'nın medial ucuna tutunur. Uyluğun ve gövdenin ekstansiyonu ile uyluğun aşırı abduksiyonunu sınırlar (26).
- Zona orbicularis: Ligamentum ischiofemorale, lig. pubofemorale ve lig. iliofemorale'den ayrılıp derine giden lifler collum femoris'i en ince yerinden sararak bu

ligamenti oluştururlar. Eklemi sağlamlaştıran ve çıkmasını engelleyen önemli bir oluşumdur (26).

- Ligamentum capitis femoris: Üçgen şekilli olan bu bağın tepesi fovea capitis femoris'e tabanı ise iki bant halinde incisura acetabuli'nin iki ucuna tutunur. Yarı fleksiyon durumundaki uyluğun adduksiyon ve supinasyonunu sınırlar. Arteria (a.) obturatoria'nın ramus posterior'undan ayrılan ramus acetabularis bu bağın içerisinde seyrederek caput femoris'e gelir. Incisura acetabuli'nin kenarlarına tutunarak bu çentiği delik haline getirir. Buradan eklemeye gelen damar ve sinirler geçer (Şekil 2.3), (26).



Şekil 2.5. Kalça eklemi bağlarının önden (A) ve arkadan (B) görünüşü (27).

### 2.8.5. Kalça ve Uyluk Bölgesi Kasları

- M. Gluteus Maximus:

Origosu; os ilium'un linea glutealis posterior'un arkasında kalan kısmı, sacrum ve coccyx'in arka lateral yüzü, lig. sacrotuberale ve fascia glutea'dır. İnsersiyonu; tuberositas glutea ve tractus iliotibialis'tir. Siniri nervus (n.) gluteus inferior'dur. Uyluğa ekstansiyon yaptıran en kuvvetli kastır. Ayrıca dış rotasyon, üst lifleri abduksiyon, alt lifleri adduksiyon yaptırır. Tractus iliotibialis'e katılan lifleri fascia lata'yı gerer (Şekil 2.6), (26).

- M. Gluteus Medius:

Origosu; os ilium dış yüzünün linea glutealis posterior ve linea glutealis anterior arasında kalan kısmıdır. İnsersiyonu trochanter major'un dış kısmıdır. Siniri n. gluteus superior'dur. Uyluğa abduksiyon yaptıran en kuvvetli kastır. Aynı zamanda ön lifleri uyluğa iç rotasyon ve fleksiyon, arka lifleri ise dış rotasyon ve ekstansiyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Gluteus Minimus:

Origosu; os ilium'un dış yüzünde linea glutealis anterior ve linea glutealis inferior arasında kalan kısmıdır. İnsersiyonu; trochanter major'un tepe kısmıdır. Siniri n. gluteus superior'dur. Uyluğa iç rotasyon ve abduksiyon, ayrıca bir miktar fleksiyon yaptırır.

M. gluteus medius ve minimus yürüme için çok önemlidir. Yürüme esnasında ayak yerden kaldırıldığı zaman, yere basan ayak tarafındaki ikisi beraber kasılarak pelvis'in yerden kalkan ayak tarafına doğru eğilmesini önler (Şekil 2.6), (26).

- M. Piriformis:

Origosu; 2-4. foramina sacralia pevetica'nın ön lateral tarafı, lig. sacrotuberale, articulatio sacroiliaca'nın eklem kapsülüdür. İnsersiyonu; trochanter major'un tepe kısmıdır. Siniri plexus sacralis L5-S1, S2 seviyeleridir. Uyluk ekstansiyon durumunda iken dış rotasyon, fleksiyon durumunda iken abduksiyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Obturator Internus:

Origosu; foramen obturatum'un pelvis boşluğuna bakan çevresi ve membrana obturatoria'dır. Foramen ischiadicum minor'dan geçerek gluteal bölgeye gelir ve fossa trochanterica'ya tutunur. Siniri plexus sacralis L5-S1 seviyesidir. Uyluğa dış rotasyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Gemellus Superior:

Origosu; spina ischiadica'nın dorsal yüzüdür. İnsersiyonu; m. obturator internus'un tendonu ile birleşerek fossa trochanterica'ya yapışır. Siniri plexus sacralis L5-S1 seviyesidir. Uyluğa dış rotasyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Gemellus Inferior:

Origosu; tuber ischiadicum'dur. İnsersiyonu; fossa trochanterica'dır. Siniri plexus sacralis L5-S1 seviyesidir. Uyluğa dış rotasyon yaptırır.

M. obturator internus, m. gemellus superior ve m. gemellus inferior ayrıca fleksiyon durumundaki uyluğa abduksiyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Quadratus Femoris:

Origosu; tuber ischiadicum'un dış kenarıdır. İnsersiosu; crista intertrochanterica'dır. Siniri plexus sacralis L5-S1 seviyesidir. Uyluğa dış rotasyon yaptırır ve adduksiyona yardım eder (Şekil 2.6), (26).

- M. Obturator Externus:

Origosu; foramen obturatum'un çevresi ve membrana obturatoria'nın dış yüzüdür. İnsersiosu; fossa trochanterica'ya tutunur. Siniri n. obturatorius'un ramus posterior'udur. Uyluğa dış rotasyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Sartorius:

Origosu; spina iliaca anterior superior'dur. İnsersiosu; tuberositas tibia'nın medial yüzüdür. Siniri n. femoralis'tir. Uyluk ve bacağı fleksiyon, ayrıca uyluğa abduksiyon ve dış rotasyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Quadriceps Femoris:

Uyluğun ön bölgesinde bulunan bu kasın dört başı vardır: M. rectus femoris'in origosu spina iliaca anterior inferior ve acetabulum'un üst kısmıdır. M. vastus medialis'in origosu linea intertrochantarica ve labium mediale linea aspera'dır. M. vastus lateralis'in origosu trochanter major, labium laterale linea aspera'dır. M. vastus intermedius'un origosu corpus femoris'in facies anterior ve facies lateralis'in büyük kısmıdır. Bütün başları birleşerek patella'nın basis'ine tutunur. Bir kısım lifler patella'nın önünden geçerek lig. patella'ya katılır. Lig. patella ise tuberositas tibia'ya tutunur. Siniri n. femoralis'tir. Bacağı ekstansiyon, ayrıca m. rectus femoris uyluğa fleksiyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Pectineus:

Origosu; pecten ossis pubis'tir. İnsersiosu; linea pectinea'dır. Siniri n. femoralis'tir. Uyluğa adduksiyon, dış rotasyon ve fleksiyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Adductor Longus:

Origosu; pubis'in corpus'u ve crista pubicum'dur. İnsersiosu; labium mediale linea aspera'nın orta kısmıdır. Siniri n. obturatorius'tur. Uyluğa adduksiyon, dış rotasyon ve fleksiyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Adductor Brevis:

Origosu; pubis'in corpus'unun ön yüzü, pubis'in ramus inferior'udur. İnsersiosu; labium mediale linea aspera'nın üst kısmıdır. Siniri n. obturatorius'tur. Uyluğa adduksiyon, dış rotasyon ve fleksiyon yaptırır (26).

- M. Adductor Magnus:

Ön kısmın origosu: pubis'in ramus inferior'u ve ishium'un ramus'u; insersiosu tuberositas glutea'nın medial kısmı, labium medilae linea aspera'dır. Siniri n. obturatorius'tur. Uyluğa adduksiyon, fleksiyon ve dış rotasyon yaptırır. Arka kısmın origosu tuber ischiadicum, insersiosu linea supracondylaris ve tuberculum adductorium'dur. Siniri n. tibialis'tir. Uyluğa ekstansiyon ve iç rotasyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Gracilis:

Origosu; pubis'in corpusu ve ramus inferior'udur. İnsersiosu; tuberositas tibiae'nın medial kısmı'dır. Siniri n. obturatorius'tur. Uyluğa adduksiyon, bacağı fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Psoas Major:

Origosu; 1-5. lumbal vertebraların corpusları ile processus transversus'ları ve bu vertebralar arasındaki discus intervertebrales'dir. İnsersiosu; trochanter minor'dur. Siniri 2-4. lumbal spinal sinirlerin ramus ventralis'leridir. M. iliacus ile birlikte uyluğa fleksiyon, alt ekstremitte sabit ise gövdeye fleksiyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Psoas Minor:

Bu kas %40 oranında bulunmayabilir. Origosu; 12. torakal ve 1. lumbal vertebraların corpusları ve bu vertebralar arasındaki discus intervertebrales'dir. İnsersiosu; eminentia iliopubica'dır. Siniri 1. lumbal spinal sinirin ramus ventralis'idir. Gövdenin fleksiyonuna yardım eder (Şekil 2.6), (26).

- M. Iliacus:

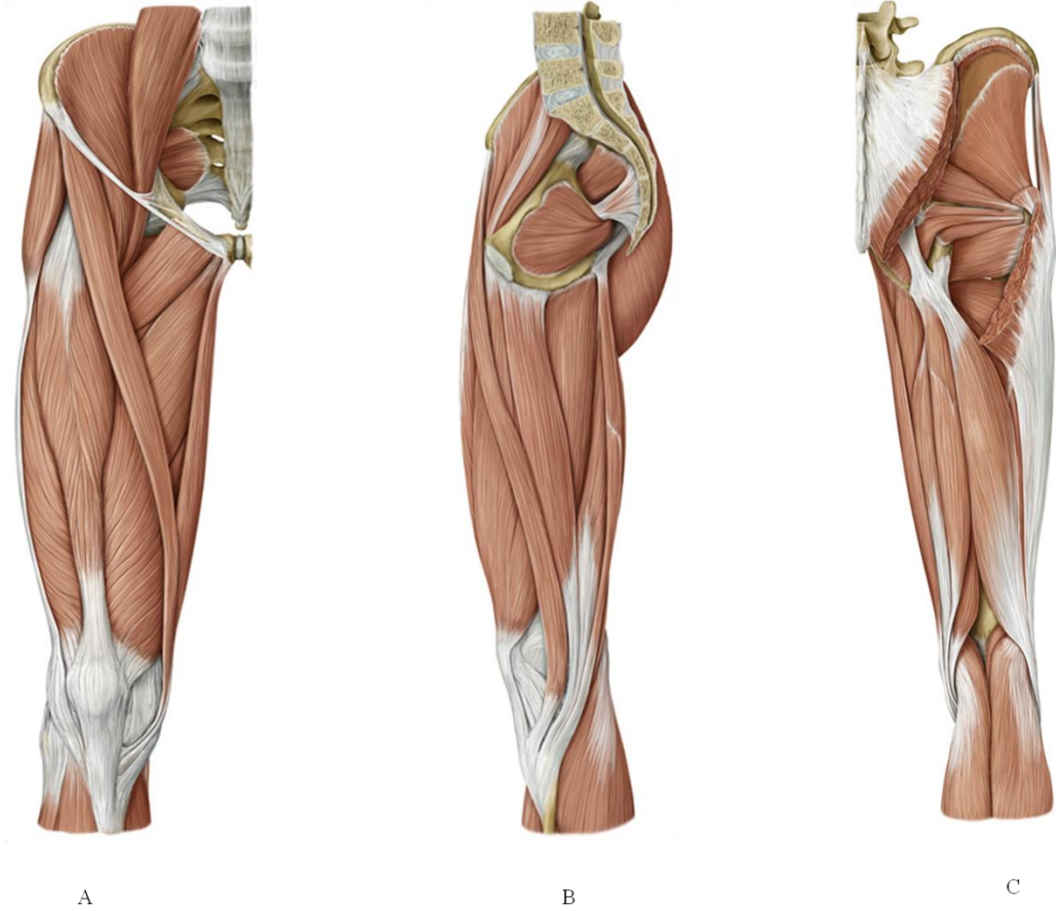
Origosu; fossa iliaca'nın üst kısmıdır. İnsersiosu; trochanter minor'dür. Siniri n. femoralis'tir. Musculus psoas major ile birlikte uyluğa fleksiyon ve dış rotasyon, alt ekstremitte sabit ise gövdeye fleksiyon yaptırır (Şekil 2.6), (26).

- M. Tensor Fasciae Latae:

Origosu; spina iliaca anterior superior, crista iliaca'nın labium externum'unun ön kısmı'dır. İnsersiosu; tractus iliotibialis'tir. Siniri n. gluteus superior'dur. Uyluğa



abduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır; ayakta dik dururken tractus iliotibialis'i gererek bacağın ekstansiyonuna yardım eder (Şekil 2.6), (26).



Şekil 2.6. Kalça ve uyluk bölgesi kaslarının önden (A), iç yandan (B), arkadan görünüşü (C) (27).

## 2.8.6. Kalça Çevresinin Vasküler Yapısı

### 2.8.6.1. Arterleri

Arteria iliaca interna'nın en kalın dalı olan a. glutea superior, foramen suprapiriforme'den geçer ve gluteal bölgeye dağılır. Arteria iliaca interna'dan ayrılan a. glutea inferior foramen infrapiriforme'den geçerek gluteal bölge ve uyluğun arka kısmında dağılır. Arteria femoralis'in en kalın dalı olan a. profunda femoris uyluk

bölgesinin ana arteridir. Uyluğun adduktor, fleksor ve ekstansor grup kaslarına dallar verir. Ayrıca yukarıda a. iliaca interna ve externa ile aşağıda ise a. poplitea ile anastomozlar yapar (26).

#### **2.8.6.2. Venleri**

Venae gluteales superiores, a. glutea superior ile seyreden bir çift vendir. Bu arterin dağıldığı bölgelerden venöz kanı drene ederek vena (v.) iliaca interna'ya açılır. Venae gluteales inferiores, uyluğun arka yüzünün üst bölümünden başlayan ve a. glutea inferior ile birlikte seyreden bir çift vendir. Bu arterin dağıldığı bölgelerden venöz kanı drene ederek v. iliaca interna'ya açılır. Arteria profunda femoris'e eşlik eden v. profunda femoris ise v. femoralis'e katılır. Bu ven de v. iliaca externa olarak devam eder (26).

### **2.9. Kalça Eklemi Hareketleri**

Articulatio spherioidea tipi bir eklem olması nedeniyle 3 ana eksen (transvers, sagittal ve vertikal) hareket edebilmektedir. Bu eksenler, caput femoris'in merkezinden geçer. Transvers eksen etrafında fleksiyon-ekstansiyon, sagittal eksen etrafında abduksiyon-adduksiyon, vertikal eksen etrafında iç-dış rotasyon ve tüm eksenleri kullanarak sirkumdüksiyon hareketleri yapılır. Transvers eksen etrafında, diz eklemi ekstansiyon durumunda iken, 80°lik fleksiyon yapabilir. Daha fazla harekete, uyluğun arka tarafındaki kasların gergin olması engel olur (25). Diz eklemi fleksiyon durumuna getirildiğinde aktif olarak 120° fleksiyon, pasif olarak 120°den fazla fleksiyon yapılır (26, 28).

Eklem cinsi ve frenleyici oluşumların çok az olması nedeniyle fleksiyonun geniş ölçüde yapılabilmesine karşın bütün bağlar, eklem ekstansiyonunu önleyici yönde gelişmiştir. Bu frenleyici etkenler nedeniyle uyluk 10-20°lik ekstansiyon yapabilir. Pelvis'in ön tarafa eğilmesi hatta lumbal bölgedeki kavsin artması ile yürüme esnasında uyluk daha fazla ekstansiyon yapabilmektedir. Femur'un hareketleri karmaşık

bir durum gösterir. Eklemde konveks eklem yüzü collum femoris vasıtasıyla corpus femoris'e bağlanmış olup ikisi arasında 120-130°lik bir açı oluşmuştur. Bu nedenle, bu açı ile collum femoris'in uzunluğu femur'un hareketlerini önemli derecede etkiler. Uyluk sabit ise yine transvers eksen etrafında gövde öne ve arkaya eğilme hareketi yapar. Bağlardan başka uyluğun ön tarafındaki kaslar da uyluğun ekstansiyonunu sınırlar (25).

Kalça eklemine sagittal ekseni etrafında yapılan abduksiyon ve adduksiyon hareketlerinin derecesi, femur ve pelvisin birbirlerine göre olan durumuna bağlıdır. Ayakta normal pozisyonda iken ortalama 40°lik abduksiyon ve 10°lik adduksiyon yapılabilir. Daha fazla harekete özellikle eklem bağları engel olur. Uyluk fleksiyon durumuna getirilerek, bu bağlar gevşetilir ve 90°ye kadar abduksiyon yapılabilir. Daha fazla adduksiyona, karşı taraf ekstremitenin engel olur. Ancak adduksiyon yapacak tarafın öne veya arkaya alınması ile karşı taraf engelden kurtulur ve daha fazla adduksiyon yapılır. Ayrıca, diz eklemi fleksiyon yaptığında uyluğun arka tarafındaki kaslar gevşeyeceğinden 40°ye kadar adduksiyon yapılabilir (25).

Kalça eklemine vertikal ekseni, caput femoris merkezi ile femur'un iç kondilinden geçer. Bu eksen hizasında yer alan ve koronal düzlemin önünde bulunan kaslar, uyluğa iç rotasyon, arkasında bulunanlar ise dış rotasyon yaptırır. Ayakta dik pozisyonda uyluk 15°lik bir dış rotasyon ve 35°lik iç rotasyon yapabilir. Kalça eklemi, fleksiyon ve abduksiyon yaptığında 40°lik dış, 60°lik iç rotasyon yapabilir. Pelvis'in tüm hareketleri, buna bağlı olan omurganın durumuna etki eder (25).

## **2.10. Kalçanın Fonksiyonel Anatomisi**

Tek eklemi kateden kaslar gövdenin yer çekimine karşı dik durmasını ve eklemde stabilizasyonunu sağlarken birden fazla eklemi kateden kaslar gövdenin hareketini sağlarlar. Kaslar homojen yapıya sahip değildirler. Çok eklemli kasların proksimali ile distali yakın oldukları eklemlere farklı biçimde etki eder. Ayrıca kasların uzun ve kısa lifleri arasında hareket ve destek açısından farklı özellikler vardır. Aynı kasın uzun lifleri daha çok hareketten sorumlu iken, kısa lifler daha çok stabilizasyon görevi üstlenirler. Kalça çevresindeki kaslar fonksiyonel olarak, tek eklemi kateden

stabilizatör görevli kaslar ve çok eklemlili hareketten sorumlu kaslar olarak iki ana grupta incelenebilir (Şekil 2.7), (29).

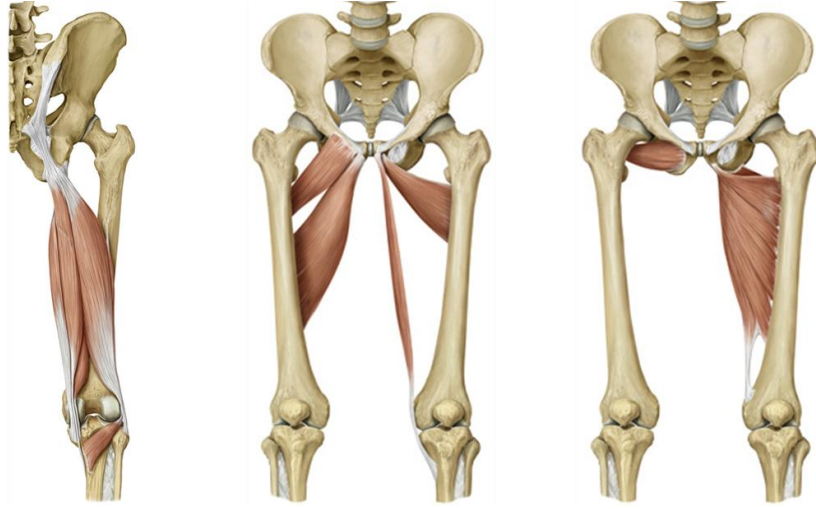
Stabilizatör görevli kaslar		Hareketten sorumlu kaslar	
Flektor kaslar	m. iliacus m. pectineus	Flektor kaslar	m. psoas major m. rectus femoris
Ekstansor kaslar	m. gluteus maksimus	Ekstansor kaslar	m. semimembranosus m. semitendinosus m. biceps femoris m. adductor magnus
Abduktor kaslar	m. gluteus medius m. gluteus minimus	Adduktor kaslar	m. gracilis
Adduktor kaslar	m. adduktor brevis m. adduktor longus	İç rotator kaslar (primer kas yok, beraber çalışırlar)	m. gracilis hamstringlerin medial kısmı m. gluteus medius'un 1/3 anterior kısmı
Dış rotator kaslar	m. piriformis m. obturator internus m. gemellus superior m. gemellus inferior m. kuadratus femoris		

Şekil 2.7. Stabilizatör görevli ve hareketten sorumlu kaslar (29).

Kasların origo ve insersio yerleri bazen yer değiştirir. Alt ekstremitede m. semimembranosus ve m. adductor longus bu tip kaslardandır. M. semimembranosus'un tendon kısmı proksimalde, esas kas kitlesi distaldedir. Benzer şekilde m. adductor longus'un origosu uyluğun medial ve posteriorunda olup insersiyosu pubis kolundadır. M. adductor magnus'un ise hem proksimalde hem de distalde tendonu vardır. Bu nedenle çift origo ve insersiyoya sahiptir ve çift fonksiyonludur (Şekil 2.8), (29).

Ayakta durma ve yürüme fonksiyonları için kalça eklemine tam ekstansiyonuna gereksinim vardır. Abduksiyon, adduksiyon, fleksiyon, iç ve dış rotasyon hareketleri de iki ayak üzerindeki hareket için gereklidir. Bu sebeple geniş hareket açıklığı sağlamak için sığ acetabulum gereksinim vardır. Diğer taraftan sığ acetabulum, kalça eklemine instabil olmasına sebep olur. Buna karşılık kısa tek eklem kateden kaslar iyi gelişmiştir

ve caput femoris'i acetabulumun içinde sağlam bir şekilde tutarlar. Bu kaslar, kalçayı stabilize etmekle birlikte vücudu yer çekimine karşı dik tutarlar (29).



Şekil 2.8. M. semimembranosus, m. adductor longus, m. adductor magnus (27).

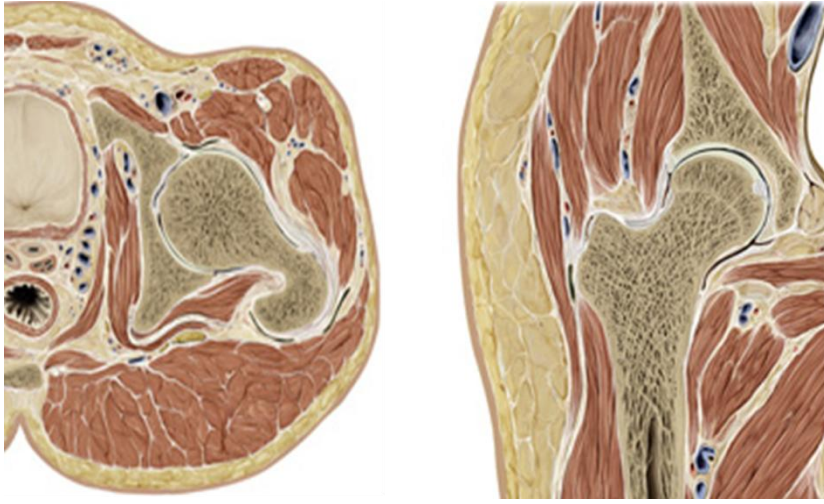
## 2.11. Serebral Palside Görülen Bazı Kalça Patolojileri

Serebral palside çok eklem kateden kasların tek eklem kateden kaslara göre daha hipertonic olması ve bu kasların fonksiyonlarının baskılanması sonucu uyumlu, ardışık hareketler yapılamaz, deformite ve kontraktürler gelişir (29). Serebral palside kas iskelet sistemindeki temel patoloji, iskelet kaslarındaki longitudinal büyüme yetersizliğidir. Normal kas gelişimi, fizyolojik yüklenme altındaki gevşemiş kasın düzenli gerilmesiyle gerçekleşirken, SP'li çocuklarda spastisite nedeniyle aktivite sırasında kaslar gevşeyemez (30).

İlerleyici kalça deplasmanı, caput femoris'in acetabulum'un altından laterale yer değiştirmesi anlamına gelir ve migrasyon indeksi (Mİ) ile ifade edilir. Kalça subluksasyonu, Mİ'nin %10-99 arasında olduğu kalça eklemine, kalça çıkığı ise caput femoris'in acetabulum'dan tamamen ayrıldığı Mİ'nin %100 olduğu kalça eklemine ifade eder (16).

Serebral palside kalça deplasmanının ana etkeni dinamik kas dengesizliğidir. Dinamik kas dengesizliği, proksimal caput femoris ve acetabulum ilişkisinin

bozulmasına neden olmaktadır. Spastik addüktör ve kalça fleksörleri caput femoris'i acetabulum'un posterolateraline doğru sıkıştırır ve yer değiştirmesine neden olur. Eklem kapsülü ve acetabulumun baskısıyla caput femoris'te önemli derecede kırıkarak kaybı meydana gelir. Bunun sonucunda, caput femoris'te deformasyon gelişir (Şekil 2.9), (7, 24).



Şekil 2.9. Transvers ve koronal planda kalça eklemi (27).

Kalça deplasmanı, çocuklarda bağımsız oturamama ve oturma postüründeki bozukluklarla birlikte, kalçada eklem hareketlerinde kısıtlanmaya neden olmaktadır (8). Bu durum perineal hijyende güçlüğü, dekubit ülserlerine ve ağrıya yol açmaktadır. Kalça eklemine oluşan bozukluklar ilişkili yapıların şekil ve pozisyonlarını etkileyebileceği gibi oturma, ayakta durma ve yürümede zorluklara, skolyoza ve ileri evrelerde kırıklara yol açmaktadır (9, 31-36). Spastik addüktör ve iliopsoas kasları, zayıf kalça abdüktör ve ekstansörlerini bastırarak makaslama yürüyüşe, windswept deformitesine (bir kalçanın abduksiyon pozisyonunda iken diğer kalçanın adduksiyon pozisyonunda olması), coxa valga'ya, asetabular displaziye, kontraktürlere neden olur (6, 9). Bununla birlikte, immobilizasyon, mental retardasyon, gecikmiş motor gelişim, pelvik obliklik, W pozisyonunda oturma, kalça patolojilerine zemin hazırlamaktadır (6, 9, 29).

Spastik kalça patolojilerinde kalça eklemine normal kalçalara göre 6 kat daha fazla yük binmektedir (3). Bunun sonucunda, vücut ağırlık aktarımı bozularak ambulasyonun ve dengenin bozulması ortaya çıkmaktadır (35). Yapılan bazı çalışmalarda, bu çocuklarda, kalçanın stabilizasyonu ile ambulasyon düzeyleri arasında kuvvetli bir ilişki olduğu belirtilmiştir (9, 29).

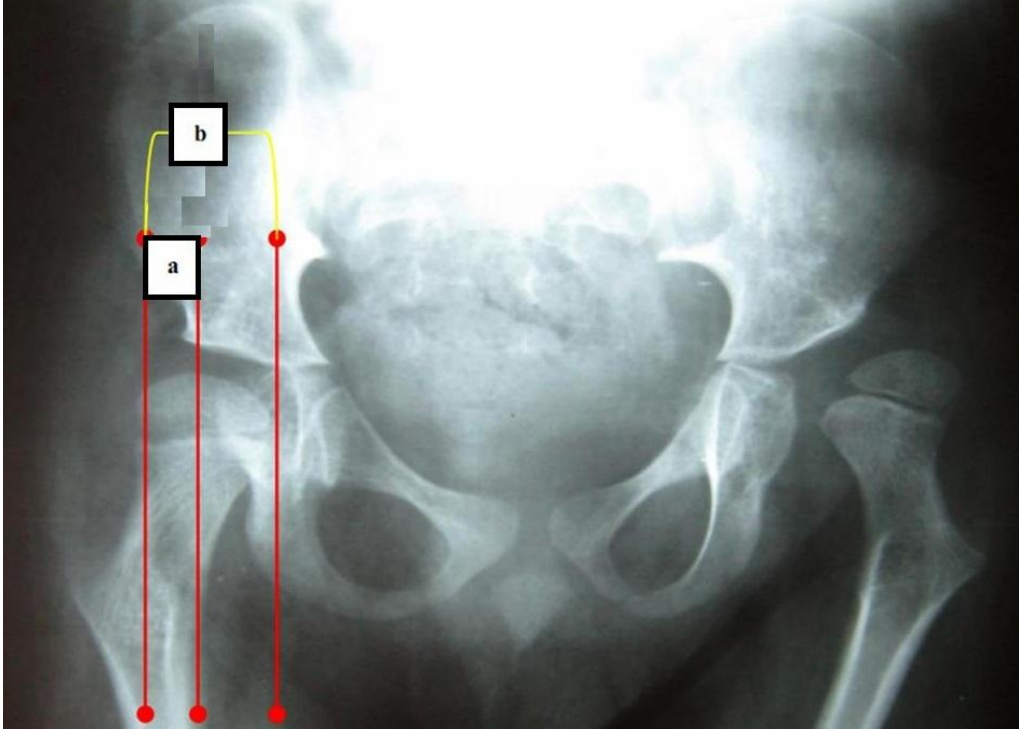
## **2.12. Kalça Morfometrisinin Değerlendirilmesi**

Serebral palsili olgularda, kalça patolojileri kalça survekans programları ile takip edilmektedir. Bu program, kalça patolojilerinin erken dönemde yakalanması, görüntülenmesi ve takip edilmesi işlemlerini kapsar (24, 33, 35). Klinik inceleme ve radyolojik görüntüleme ile elde edilen veriler survekans programının hayati parçalarıdır (33). Kalça survekans programı; KMFSS, yaş, yürüme ve kalça eklemine ilişkin bazı parametrelerin değerlendirilmesini içerir (24, 29, 35-40).

Bu parametrelerden en sık değerlendirilenler; Mİ, kolladiazifer açısı (KOLA), asetabular index açısı (Aİ), merkez kenar açısı (CE), ve pelvik oblisite (PO)'dir (29, 34-41).

### **2.12.1. Migrasyon İndeksi**

Caput femoris'in lateral korteksi ile acetabulum'un dış köşesi arasındaki mesafenin (a), caput femoris'in lateral ve medial korteksi arasındaki mesafeye (b) oranıdır (Şekil 2.10), (37),  $(a/b \times 100)$ . Bu index, caput femoris ve acetabulum arasındaki ilişkiyi gösterir. Kalça eklemine Mİ'nin % 20'nin altında olması normal olarak kabul edilir. Bu değer % 20-32 arasında olması riskli kalça olarak değerlendirilir. Eğer Mİ %33-99 arasında ise kalça eklemi sublukse, % 100 ise caput femoris-acetabulum ilişkisi bozulmuş, kalça eklemi çıkık olarak değerlendirilir (9, 37, 39, 40).



Şekil 2.10. Migrasyon indeksi (3).

### 2.12.2. Kolladiafizer Açısı

Femur inklinasyon açısı, KOLA, collum femoris ile corpus femoris arasında ve frontal düzlemde şekillenen açıdır (Şekil 2.11). Yeni doğanda yüksek bir değere ( $150^\circ$ ) sahip olan açı, bebeğin büyümesi, yürümeye başlaması ve buna paralel olarak corpus femoris'in iç rotasyonu ve adduksiyonu sonucunda daralır, 6. yaşta bu açı  $135^\circ$  olarak belirtilmiştir. Yapılan antropometrik çalışmalarda artan yaş ile bu açının azaldığı gösterilmiştir. Bu açı erişkinde  $120-130^\circ$  arasındadır (25, 38, 41, 42). Yetmişbeş yaş üstü insanlarda ortalama inklinasyon açısı  $125^\circ$  dolayındadır. Bu açının fizyolojik sınırları aşacak şekilde daralması coxa vara; genişlemesi ise coxa valga anlamına gelir. Bu patolojiler, alt ekstremitenin yük binme çizgisinde sapmalara neden olur (43).

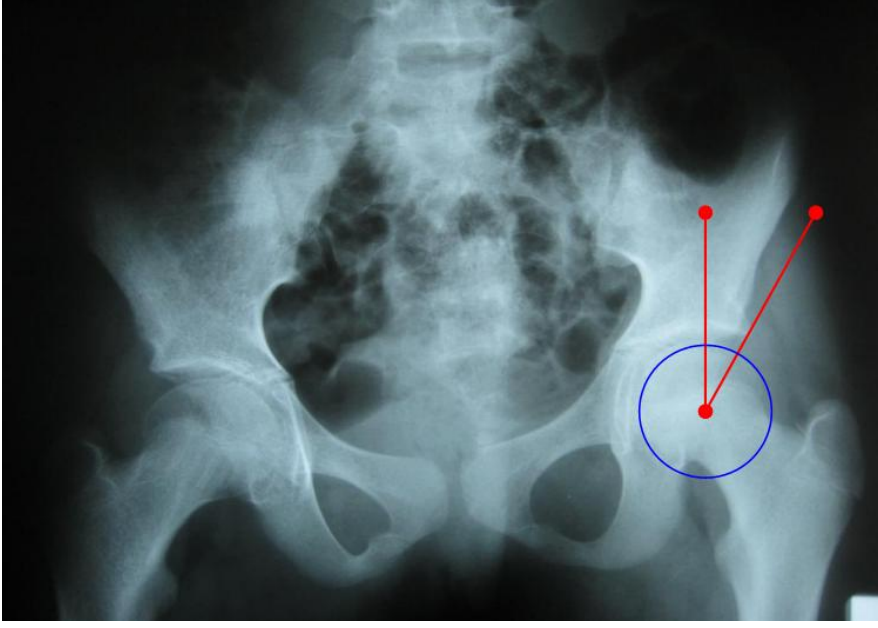




Şekil 2.11. Kolladiafizer açısı

### 2.12.3. Merkez Kenar Açısı

Gövde orta hattına paralel ve caput femoris'in merkezinden geçen çizgi ile acetabulum'un en dış köşesiyle caput femoris'in merkezini birleştiren çizgi arasındaki açıdır (Şekil 2.12), (44, 45). Frontal planda, radyolojik olarak caput femoris'in acetabulum içinde kapsanma ve tutulma oranını göstermektedir (46). Büyük açı değerleri, derin ve femur başını iyi örten bir acetabulum'un varlığını göstermektedir. CE, caput femoris epifizinin kemikleşip, acetabulum ile olan ilişkisinin tamamen ortaya çıktığı 5 yaşından sonraki dönemde ölçülmelidir. Normalde 20-40° arasında olan bu açının 20°'nin altında olması, kalçanın displazik olduğuna işaret eder (38, 44-47).



Şekil 2.12. Merkez kenar açısı (3).

#### 2.12.4. Asetabular İndeks Açısı

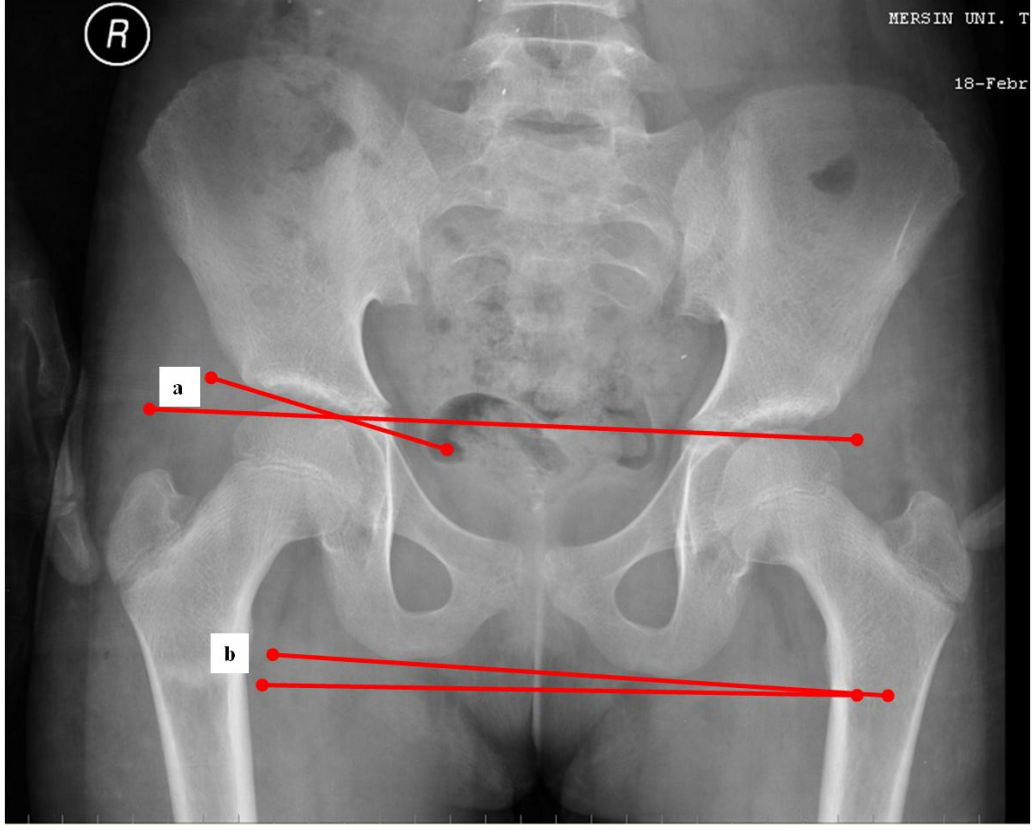
Y kırıkdağı açık olan çocuklarda, Hilgenreiner çizgisiyle, Y kırıkdağı (os ilium, os ischium ve os pubis arasındaki kırık), (Şekil 2.13) üzerinde os ilium'un en lateral noktasıyla acetabulum'un en dış noktası arasında çizilen çizgi arasındaki açıdır (Şekil 2.14). Y kırıkdağı kapandıktan sonra ise AI açısı ölçümünde Hilgenreiner çizgisi yerine her iki acetabulum'daki sklerozların alt uçlarını birleştiren çizgi kullanılır. Hilgenreiner çizgisi, Y kırıkdağı arasında çizilen, üçlü büyüme kırıkdağlarını birleştiren yatay çizgidir. Asetabular indeks açısı, frontal planda, acetabulum'un eğimini ve derinliğini tespit eder (38, 46, 47). Normal yenidoğanda AI ortalama  $27,5^{\circ}$  iken, 6 aylık bebeklerde  $23,5^{\circ}$ 'ye, 2 yaşına geldiğinde ise genellikle  $20^{\circ}$ 'ye kadar düşer. Yük binen bölgenin AI'si normalde  $15^{\circ}$ 'nin altında olmalıdır (48). Uygulanacak cerrahi yöntemi belirlemek açısından AI'nin belirlenmesi önemlidir (49).



**Şekil 2.13.** Y kırırdağı (27).

#### **2.12.5. Pelvik Oblisite**

Pelvik kemik çatının en alt noktalarını birleştiren çizgi ile bu seviyeden geçen horizontal eksen arasındaki açıdır (Şekil 2.14), (36). On derecenin üzerindeki eğrilikler patolojiktir (13, 42). Patolojik pelvik oblisite; gövde, pelvis ve kalça çevresi kaslarının nöromuskular imbalansı sonucu gelişir (16). Skolyoz ile ilişkisi olduğu belirlenen pelvik obliklik, büyüme döneminde hızla artar ve kemik gelişimi tamamlanana kadar devam eder (7, 50).



Şekil 2.14. Asetabular indeks açısı (a) ve pelvik oblisite (b)

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

### **3.1. Çalışma ve Kontrol Gruplarının Oluşturulması**

Çalışmamız, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmaları Değerlendirme Komisyonu tarafından onaylanmıştır. Çalışmamıza 5–12 yaşları arasındaki 40 SP’li ve 29 sağlıklı olmak üzere 69 çocuk alınmıştır.

Serebral palsili çocuklar; Mersin Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nörolojisi Bilim Dalı’nda takip ve tedavisi yapılan çocuklardan oluşturuldu. Serebral palsy grubu oluşturulurken; SP teşhisi konmuş, 5-12 yaşları arasında, KMFSS seviye I olan, haftada en az 2 seans fizyoterapist eşliğinde düzenli fizyoterapi ve rehabilitasyon gören olgular çalışmaya dahil edildi. Koopere olamayan ve/veya ileri derecede zihinsel engelli olan çocuklar ve 6 ay öncesine kadar botulinum toksini uygulanmış olan SP’li olgular çalışmaya dahil edilmedi.

Kontrol grubu ise Mersin Devlet Hastanesi arşivi taranarak, acil polikliniğine travma sebebiyle başvurmuş çocuklardan uygun pozisyonda çekilmiş grafiler seçilerek oluşturuldu.

### **3.2. Değerlendirme Yöntemleri**

Serebral palsili olguların yaş, cinsiyet, SP tipi, epilepsi, mental retardasyon, kalça patolojisi, skolyoz, medikal durumu ve alt ekstremitelerine yönelik cerrahi girişim geçirip geçirmediği kaydedildi.

Bu çocukların fonksiyonel seviyelerini değerlendirmek amacıyla KMFSS ölçütü uygulandı (Ek 1), (18). Motor fonksiyonel düzeyleri ise KMFÖ ölçütünün C, D ve E alt bölümleri kullanılarak belirlendi (Ek 2). Olguların kalça eklemi ile ilişkili ölçümleri rutin muayeneleri sırasında çekilen ön-arka kalça grafileri üzerinden yapıldı. Bu kapsamda, kalça eklemine ait olan aşağıdaki belirlenen parametreler değerlendirildi.

- Asetabular indeks açısı: Hilgenreiner çizgisiyle, Y kırırdağı üzerinde ilium'un en lateral noktasıyla acetabulum'un en dış noktası arasında çizilen çizgi arasında ölçüldü.
- Kolladiazifer açı: Frontal düzlemde, collum ve corpus femoris arasında ölçüldü.
- Pelvik Oblisite: Pelvik kemik çatının en alt noktalarını birleştiren çizgi ile bu seviyeden geçen horizontal eksen arasındaki açı ölçüldü.
- Migrasyon İndeksi: Caput femoris'in lateral korteksi ile acetabulum'un dış köşesi arasındaki mesafenin, caput femoris'in lateral ve medial korteksi arasındaki mesafeye oranı ölçüldü ( $a/b \times 100$ ).
- Merkez Kenar Açısı: Gövde orta hattına paralel ve caput femoris'in merkezinden geçen çizgi ile acetabulum'un en dış köşesinden caput femoris'in merkezini birleştiren çizgi arasındaki açı ölçüldü.

Radyolojik görüntüleme işlemleri Hofmann DMTGmbH Selector D2, Siemens Multix Tap cihazları ile yapıldı. Grafi çekimi, her iki kalçanın en net görüntüsünü alabilmek için 1 m uzaklıktaki mesafeden yapıldı. Bu sırada çocuklar, alt ekstremiteleri birbirine paralel olacak şekilde sırtüstü yatırılarak, abduksiyon ve adduksiyon nötral olacak şekilde pozisyonlandı. Lumbal lordozda artma meydana geliyorsa, lordoz düzleşene kadar yeterli fleksiyonu sağlamak amacıyla bacaklar yukarı kaldırılacak şekilde pozisyonlandı (34, 36, 39, 40, 51).

Kontrol grubundaki olguların kalça graflerinde SP grubundakiler ile aynı parametreler değerlendirildi. Serebral palsy grubundaki kalça graflerinin değerlendirilmesi, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda radyoloji uzmanı tarafından yapıldı. Çekilen direk grafler CR cihazıyla dijitalize edilerek KODAK marka iş istasyonunda incelendi. Kontrol grubunun kalça grafi değerlendirmeleri ise dış merkezdeki bir radyoloji uzmanı tarafından yapıldı. Her iki merkezdeki değerlendirmelerde aynı ölçüm yöntemi ve referans noktaları kullanıldı.

Kontrol grubundaki olgulardan birinin kalça grafisinin net değerlendirilememesi, SP grubundaki olgulardan birinin hipotonik tip SP olması ve bir diğerinin KMFSS seviye III olması sebebiyle bu olgular çalışma dışına alındı. Toplam 66 olgu ile çalışma tamamlandı.

Her iki gruptan da elde edilen verilerin istatistiksel analizi Mersin Üniversitesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı rehberliğinde yapıldı.

### 3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen veriler, SPSS 11.5 paket programına girildikten sonra sürekli ölçümlere ait normallik kontrolleri Shapiro Wilk testi ile yapıldı. Sürekli ölçümlere ait gruplar arasındaki farklılıklar için iki kategori olduğunda Student t ve Mann Whitney U testleri kullanıldı. Olguların sağ ve sol ölçümleri arasındaki farklılıklar için Wilcoxon Sign rank testi kullanıldı. Farklılık saptanan gruplardan hangisinin farklı olduğunu tespit etmek için ikili karşılaştırmalarda Dunn ve Bonferroni testleri kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikleri normal dağılım gösteren veriler için ortalama ve standart sapma, normal dağılım göstermeyen veriler için minimum, maksimum, medyan ve % 25-75 çeyreklik değerleri verildi. Kategorik değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler olarak sayı ve yüzde değerleri verildi. İstatistiki anlamlılık seviyesi olarak  $p < 0,05$  alındı.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Serebral Palsi ve Kontrol Gruplarının Yaş ve Cinsiyete Göre Dağılımına Ait Bulgular

Çalışmaya alınan SP ve kontrol gruplarının yaş ve cinsiyete göre dağılımı çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Serebral palsi ve kontrol gruplarının yaş ve cinsiyete göre dağılımı

		n	%	Min-Maks	Yaş (ort.±SS) yıl
Serebral Palsi	Kadın	22	58	5-12	7,14±2,27
	Erkek	16	42	5-12	9,13±2,45
Kontrol	Kadın	12	43	5-12	9±2,63
	Erkek	16	57	6-12	10,06±1,91

n: olgu sayısı

Serebral palsi ve kontrol grupları cinsiyet bakımından ki-kare testi ile karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Serebral palsi grubunun yaş ortalaması  $7,97\pm 2,52$  yıl ve kontrol grubunun yaş ortalaması  $9,61\pm 2,27$  yıl idi. SP ve kontrol grupları yaş bakımından bağımsız 2 grup t testi ile karşılaştırıldığında elde edilen fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,011$ ).



#### 4.2. Serebral Palsi Grubunun Klinik Dağılımına Ait Bulgular

Serebral palsi grubunun klinik tipine göre dağılımı çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Serebral palsi grubunun klinik tipine göre dağılımı

			n	%
SP Klinik Tip	Hemiparetik	Sağ	17	45
		Sol	8	21
	Diparetik		13	34

SP: Serebral palsi, n: olgu sayısı.

#### 4.3. Hemiparetik SP’li Olguların Taraf Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Sağ hemiparetik ve sol hemiparetik SP’li olguların sağ ve sol taraflarına ait belirlenen parametrelerin karşılaştırılmasına ait bulgular çizelge 4.3 ve 4.4’de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Sağ hemiparetik olguların sağ ve sol taraflarına ait belirlenen parametrelerin karşılaştırması

	Sağ hemiparetik (n=17)		p
	Min.-Maks.	Medyan (%25-75 persentil)	
KOLA-R	130,4-153,8	144(133-146)	<b>0,029</b>
KOLA-L	127,0-150,8	140(136-142)	
Aİ-R	7,7-23	13,0(10,6-16)	0,313
Aİ-L	9,5-19,3	13,8(12,0-15)	
CE-R	24,5-42	33,4(29,0-35)	0,538
CE-L	25,2-54,9	32,3(30,0-36)	
Mİ-R	1,0-26,6	14(8-17)	0,874
Mİ-L	1,0-25,7	13(6-18)	

Wilcoxon-t test ile değerlendirilmiştir. R:Sağ taraf, L:Sol taraf; Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. p: İstatistiksel önemlilik düzeyi.

**Çizelge 4.4.** Sol hemiparetik olguların sağ ve sol taraflarına ait belirlenen parametrelerin karşılaştırılması

	Sol hemiparetik (n=8)		p
	Min.-Maks.	Medyan (%25-75 persentil)	
KOLA-R	134-158	140 (135,3-149,9)	0,262
KOLA-L	138,0-165,6	140,75 (139,70-148,30)	
Aİ-R	4,1-27,4	13,75 (9,65-19,20)	0,674
Aİ-L	8-32,6	14,7 (13,0-17)	
CE-R	26,6-43,5	32,9 (29,0-40)	0,484
CE-L	25,4-48,3	35,8 (28,4-37,3)	
Mİ-R	1-25	14,1 (3,6-22)	0,398
Mİ-L	1-27,7	12,8 (3,5-17,5)	

Wilcoxon-t test ile değerlendirilmiştir. R:Sağ taraf, L:Sol taraf; Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. p: İstatistiksel önemlilik düzeyi

#### 4.4. Serebral Palsi Grubu ile Kontrol Grubu Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Hemiparetik SP'li olgularla kontrol grubunun aynı taraflarına ait ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin bulgular çizelge 4.5 ve 4.6'da verilmiştir. Diparetik SP'li olgularla kontrol grubunun ölçümlerinin karşılaştırılmasına ait bulgular çizelge 4.7'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Sağ hemiparetik SP ile kontrol gruplarının sağ taraflarının belirlenen parametreler bakımından karşılaştırılması

	Sağ hemiparetik (n=17)		Kontrol (n=28)		p
	Min.-Maks.	Medyan (%25-75 persentil)	Min.-Maks.	Medyan (%25-75 persentil)	
KOLA-R	130,4-153,8	144 (133-146)	130-150	142,5 (140-147,7)	0,935
Aİ-R	7,7-23	13 (10,6-16)	5-34	12 (9,25-13,75)	0,152
CE-R	24,5-42	33,4 (29,0-35)	10-43	32,5 (28,25-35)	0,665
Mİ-R	1-26,6	14 (8-17)	1,0-23,2	11,2 (9,6-15,7)	0,325

Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi. R:sağ taraf, L:sol taraf. Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. p: İstatistiksel önemlilik düzeyi

**Çizelge 4.6.** Sol hemiparetik SP'li olgular ve kontrol gruplarının sol taraflarına ait belirlenen parametreler bakımından karşılaştırılması

	Sol hemiparetik (n=8)		Kontrol (n=28)		p
	Min.-Maks.	Medyan (%25-75 persentil)	Min-Maks	Medyan (%25-75 persentil)	
KOLA-L	138-165,6	140,75 (139,70-148,30)	129-151	141 (137,3-144,8)	0,537
Aİ-L	8-32,6	14,7 (13,0-17)	4-38	13 (11-14,75)	0,145
CE-L	25,4-48,3	35,8 (28,4-37,3)	7-48	34 (25,25-37)	0,399
Mİ-L	1-27,7	12,8 (3,5-17,5)	1-29,9	10,95 (5,70-16)	0,751

Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi. R:sağ taraf, L:sol taraf. Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. p: İstatistiksel önemlilik düzeyi

**Çizelge 4.7.** Diparetik SP'li olgular ile kontrol gruplarının belirlenen parametreler bakımından karşılaştırılması

	Diparetik (n=13)		Kontrol (n=28)		P
	Min.-Maks.	Medyan (%25-75 persentil)	Min.-Maks.	Medyan (%25-75 persentil)	
KOLA-R	139-164	146 (143,5-156,5)	130-150	142,5 (140-147,8)	0,051
KOLA-L	135,9-158,5	148 (141-153)	129-151	141 (132-145)	<b>0,040*</b>
Aİ-R	5-34	14 (9,3-13,8)	8,1-31,4	12 (12,3-19,7)	<b>0,027*</b>
Aİ-L	10,2-36	18,4 (13-23)	4-38	13 (11-14,8)	<b>0,022*</b>
CE-R	10-43	32,5 (28,5-35)	11-38,8	28 (23,5-32)	0,127
CE-L	10,5-39,5	29,8 (24-33,7)	7-48	34 (25,3-37)	0,187
Mİ-R	1-23,2	11,2 (9,6-15,7)	1-50	15 (2,3-22,4)	0,161
Mİ-L	1-31	16,8 (1-21,5)	1-29,9	11 (5,7-16)	0,273
PO	0-14	3,5 (2,3-6,2)	0-4	0 (0-1,5)	<b>&lt;0,001**</b>

Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi. R:sağ taraf, L:sol taraf. Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. \*p<0,05, \*\*p<0,001

Kolladiazifer açığı tüm gruplarda normal değerlerinden yüksek çıkmıştır. Asetabular indeks, CE, PO ve Mİ değerleri ise normal sınırlar içerisinde çıkmıştır. Çalışma ve kontrol grubumuzda, bu ölçümlerle ilgili coxa valga dışında başka bir patolojiye rastlanmadı.

#### 4.5. Hemiparetik SP'li Olguların Sağlam Tarafları ile Kontrol Grubu Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Sağ hemiparetik ve sol hemiparetik SP'li olguların sağlam taraflarının kontrol gruplarının aynı taraflarıyla ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin bulgular çizelge 4.8 ve 4.9'da verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Sağ hemiparetik SP'li olguların sağlam tarafının (sol) kontrol grubunun sol tarafıyla belirlenen parametreler bakımından karşılaştırılması

	Sağ hemiparetik (n=17)		Kontrol (n=28)		P
	Min-Maks	Medyan (%25-75 persentil)	Min-Maks	Medyan (%25-75 persentil)	
KOLA-L	127-150	140 (136-142,5)	129-151	141 (137,3-144,8)	0,467
Aİ-L	9,5-19,3	13,8 (12,4-15,5)	4-38	13 (11-14,7)	0,184
CE-L	25-54,9	32,3 (30-36)	7-48	34 (7-48)	0,743
Mİ-L	1-25,7	13 (6,3-18,3)	1-30	11 (5,7-16)	0,360

Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi. L:Sol taraf. Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. p: İstatistiksel önemlilik düzeyi

**Çizelge 4.9.** Sol hemiparetik SP’li olguların sağlam tarafının (sağ) kontrol grubunun sağ tarafıyla belirlenen parametreler bakımından karşılaştırılması

	Sol hemiparetik (n=8)		Kontrol (n=28)		P
	Min-Maks	Medyan (%25-75 persentil)	Min-Maks	Medyan (%25-75 persentil)	
KOLA-R	134-157	140 (135-149)	130-150	142,5 (140-147,8)	0,442
Aİ-R	4-27,4	13,7 (9,7-19,2)	5-34	12 (9,3-13,8)	0,456
CE-R	26,6-43,5	32,9 (29-40)	10-43	32,5 (28-35)	0,469
Mİ-R	1-25	14,1 (3,6-22)	1-23	11 (9,6-15,7)	0,351

Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi. R:sağ taraf. Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. p: İstatistiksel önemlilik düzeyi

Hem sağ hemiparetik hem de sol hemiparetik SP’li olgularda PO değeri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha büyük bulundu (sırasıyla  $p<0,001$ ,  $p=0,033$ ).

#### **4.6. Hemiparetik SP’li Olguların Hasta Taraflarının Diparetik SP’li Olgular ile Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

Sağ ve sol hemiparetik SP’li olguların hasta taraflarının diparetik SP’li olguların aynı taraflarıyla ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin bulgular çizelge 4.10 ve 4.11’de verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Sağ hemiparetik SP'li olguların sağ tarafı (hasta tarafı) ile diparetik SP'li olguların sağ tarafına ait belirlenen parametrelerin karşılaştırılması

	Sağ hemiparetik (n=17)		Diparetik(n=13)		p
	Min-Maks	Medyan (%25-75 percentil)	Min-Maks	Medyan (%25-75 percentil)	
KOLA-R	130,4-153,8	144 (133,5-146,5)	139-164	146 (143,5-156,5)	0,062
Aİ-R	7,7-23	13 (10,6-16,5)	8-31,4	14 (12,3-19,7)	0,258
CE-R	24,5-42	33,4 (29,2-35,2)	11-38,8	28 (23,5-32)	0,054
Mİ-R	1-26	14 (8-17)	1-50	15 (10-22,4)	0,426

Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi. R:Sağ taraf, L:Sol taraf. Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. p: İstatistiksel önemlilik düzeyi

**Çizelge 4.11.** Sol hemiparetik SP'li olguların sol tarafı (hasta tarafı) ile diparetik SP'li olguların sol tarafına ait belirlenen parametrelerin karşılaştırılması

	Sol hemiparetik (n=8)		Diparetik (n=13)		p
	Min-Maks	Medyan (%25-75 percentil)	Min-Maks	Medyan (%25-75 percentil)	
KOLA-L	138-165	140,8 (139,7-148,4)	135,9-158,5	148 (142-153,5)	0,293
AI-L	8-32,6	14,7 (139,9-148,3)	10,2-36	18,4 (13-22,8)	0,354
CE-L	25,4-48,3	35,8 (28,4-37,3)	10,5-39,5	29,8 (24-33,7)	0,051
MP-L	1-27,7	12,8 (3,5-17,4)	1-31	16,8 (1-21,5)	0,379

Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi. L:Sol taraf. Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. p: İstatistiksel önemlilik düzeyi

Hem sağ hemiparetik, hem de sol hemiparetik SP'li olgularda PO değeri açısından diparetik SP grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (sırasıyla p=0,725, p=0,318).

#### 4.7. Serebral Palsi Grubunun KMFÖ Bölümleri ile Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Hemiparetik ve diparetik SP'li grupların KMFÖ bölümleri bakımından karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar çizelge 4.12'de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Hemiparetik ve diparetik grupların KMFÖ bölümleri bakımından karşılaştırması

	Hemiparetik (n=25)		Diparetik (n=13)		p
	Min-Maks	Medyan (%25-75 persentil)	Min-Maks	Medyan (%25-75 persentil)	
Bölüm C (%)	74-100	100 (99-100)	76-100	95 (86,5-100)	0,058
Bölüm D (%)	69-100	95 (91-97)	54-100	90 (75-96)	0,073
Bölüm E (%)	43-100	92 (81,5-96)	44-97	75 (55,5-93)	<b>0,045</b>

Mann Whitney-U testi ile değerlendirilmiştir. Bölüm C: Emekleme ve dizüstü durma, Bölüm D: Ayakta durma, Bölüm E: Yürüme, koşma, atlama. p: İstatistiksel önemlilik düzeyi.

#### 4.8. Serebral Palsi Grubunun Taraf Ölçümlerinin KMFÖ Bölümleri ile İlişkilerine Ait Bulgular

Hemiparetik SP'li olguların hasta ve sağlam taraflarıyla ve diparetik olguların sağ ve sol taraflarıyla ilgili ölçümlerin KMFÖ bölümleri ile ilişkilerine ait bulgular çizelge 4.13 ve 4.14'te verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Hemiparetik SP'li olguların hasta ve sağlam taraflarına ait belirlenen parametrelerin KMFÖ bölümleri ile ilişkisi (n=25)

		Bölüm C %	Bölüm D %	Bölüm E %
H-KOLA	r	0,107	-0,053	-0,041
	p	0,610	0,802	0,845
S-KOLA	r	0,050	-0,344	<b>-0,430</b>
	p	0,811	0,092	<b>0,032</b>
H-Aİ	r	-0,011	-0,182	-0,158
	p	0,960	0,383	0,451
S-Aİ	r	-0,235	-0,055	-0,015
	p	0,258	0,793	0,943
H-CE	r	-0,107	-0,982	0,017
	p	0,610	0,375	0,936
S-CE	r	0,152	0,076	0,101
	p	0,468	0,717	0,632
PO	r	-0,100	-0,155	-0,053
	p	0,650	0,481	0,810
H-Mİ	r	<b>0,462</b>	0,313	-0,230
	p	<b>0,020</b>	0,128	0,269
S-Mİ	r	-0,020	0,245	<b>0,468</b>
	p	0,926	0,239	<b>0,018</b>

Bölüm C: Emekleme ve dizüstü durma, Bölüm D: Ayakta durma, Bölüm E: Yürüme, koşma, atlama.  
H: Hasta taraf, S:Sağlam taraf; r: Spearman korelasyon katsayısı; p: İstatistiksel önemlilik düzeyi; Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir.



**Çizelge 4.14.** Diparetik SP'li olguların belirlenen parametrelerinin KMFÖ bölümleri ile ilişkisi (n=13)

		Bölüm C %	Bölüm D %	Bölüm E %
KOLA-R	r	-0,212	-0,122	-0,103
	p	0,486	0,692	0,737
KOLA-L	r	-0,203	-0,086	-0,124
	p	0,506	0,781	0,687
Aİ-R	r	0,440	<b>0,643</b>	0,526
	p	0,152	<b>0,024</b>	0,079
Aİ-L	r	-0,197	0,086	-0,091
	p	0,540	0,790	0,778
CE-R	r	0,060	-0,165	-0,118
	p	0,853	0,607	0,716
CE-L	r	0,238	0,238	0,041
	p	0,434	0,434	0,894
PO	r	0,402	0,402	0,352
	p	0,174	0,174	0,238
Mİ-R	r	-0,258	0,258	-0,259
	p	0,394	0,394	0,393
Mİ-L	r	-0,260	-0,260	-0,314
	p	0,391	0,391	0,296

Bölüm C: Emekleme ve dizüstü durma, Bölüm D: Ayakta durma, Bölüm E: Yürüme, koşma, atlama.  
R: Sağ taraf, S: Sol taraf; r: Spearman korelasyon katsayısı; p: İstatistiksel önemlilik düzeyi; Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir.

#### 4.9. Serebral Palsi ve Kontrol Gruplarının Taraf Ölçümlerinin Korelasyon Bulguları

Hemiparetik SP'li olguların (n=17 sağ hemiparetik +8 sol hemiparetik) hasta ve sağlam taraf ölçümlerinin birbirleri ile ilişkisine ait bulgular çizelge 4.15'te verilmiştir. Diparetik SP'li olguların taraf ölçümlerinin ve kontrol grubunun taraf ölçümlerinin birbirleri ile ilişkisine ait bulgular çizelge 4.16 ve 4.17'de verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Hemiparetik SP'li olguların hasta ve sağlam taraflarına ait belirlenen parametrelerin ilişkileri

		H-KOLA	S-KOLA	H-Aİ	S-Aİ	H-CE	S-CE	PO	H-Mİ
S-KOLA	r	<b>0,747**</b>							
	p	<b>&lt;0,001</b>							
H-Aİ	r	<b>-0,443*</b>	-0,394						
	p	<b>0,026</b>	0,051						
S-Aİ	r	<b>-0,423*</b>	-0,228	0,338					
	p	<b>0,035</b>	0,272	0,099					
H-CE	r	-0,273	-0,179	-0,011	0,088				
	p	0,187	0,391	0,958	0,677				
S-CE	r	-0,213	-0,190	0,108	-0,389	0,233			
	p	0,187	0,364	0,606	0,055	0,262			
PO	r	-0,200	-0,137	0,403	-0,188	0,084	<b>0,416*</b>		
	p	0,360	0,534	0,056	0,390	0,702	<b>0,048</b>		
H-Mİ	r	0,002	-0,169	0,275	-0,054	-0,184	0,279	0,215	
	p	0,994	0,421	0,183	0,797	0,378	0,177	0,325	
S-Mİ	r	-0,259	-0,318	0,092	<b>0,532**</b>	0,070	0,161	<b>-0,562**</b>	0,161
	p	0,211	0,121	0,663	<b>0,006</b>	0,740	0,443	<b>0,005</b>	0,443

H: Hasta taraf, S: sağlam taraf. Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. r: Spearman korelasyon katsayısı. \*p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001

**Çizelge 4.16.** Diparetik SP'li olguların sağ ve sol taraflarına ait belirlenen parametrelerin ilişkileri

		KOLA-R	KOLA-L	Aİ-R	Aİ-L	CE-R	CE-L	PO	Mİ-R
KOLA-L	r	<b>0,793***</b>							
	p	<b>0,001</b>							
Aİ-R	r	-0,060	-0,236						
	p	0,854	0,461						
Aİ-L	r	0,144	-0,046	<b>0,595*</b>					
	p	0,656	0,888	<b>0,041</b>					
CE-R	r	-0,179	0,032	-0,404	<b>-0,582*</b>				
	p	0,579	0,922	0,193	<b>0,047</b>				
CE-L	r	-0,247	-0,149	-0,375	<b>-0,708</b>	<b>0,858***</b>			
	p	0,415	0,628	0,230	<b>0,010**</b>	<b>0,001</b>			
PO	r	0,017	0,243	0,254	-0,298	0,437	<b>0,571*</b>		
	p	0,957	0,423	0,427	0,348	0,156	<b>0,042</b>		
Mİ-R	r	-0,179	-0,006	-0,425	-0,512	0,172	0,369	0,014	
	p	0,559	0,986	0,169	0,089	0,593	0,215	0,964	
Mİ-L	r	-0,075	0,032	-0,300	0,109	0,176	-0,017	-0,436	0,213
	p	0,807	0,917	0,344	0,737	0,583	0,957	0,136	0,484

R: Sağ taraf L:Sol taraf. Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. r: Spearman korelasyon katsayısı. \*p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001

**Çizelge 4.17.** Kontrol grubunun sağ ve sol taraflarına ait belirlenen parametrelerin ilişkileri

		KOLA-R	KOLA-L	Aİ-R	Aİ-L	CE-R	CE-L	PO	Mİ-R
KOLA-L	r	<b>0,489**</b>							
	p	<b>0,008</b>							
Aİ-R	r	-0,155	-0,273						
	p	0,432	0,160						
Aİ-L	r	-0,076	-0,223	<b>0,833**</b>					
	p	0,701	0,254	<b>&lt;0,001</b>					
CE-R	r	0,080	0,151	<b>-0,603**</b>	<b>-0,667**</b>				
	p	0,686	0,444	<b>0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>				
CE-L	r	0,067	0,101	<b>-0,723**</b>	<b>-0,653**</b>	<b>0,681**</b>			
	p	0,735	0,607	<b>0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>			
PO	r	0,058	-0,064	0,014	-0,029	-0,087	-0,059		
	p	0,771	0,745	0,943	0,883	0,661	0,765		
Mİ-R	r	0,308	0,372	0,304	<b>0,405*</b>	-0,350	-0,251	0,116	
	p	0,111	0,051	0,115	<b>0,033</b>	0,068	0,198	0,557	
Mİ-L	r	0,073	0,295	0,308	0,330	-0,258	<b>-0,427*</b>	-0,356	<b>0,470*</b>
	p	0,713	0,128	0,110	0,086	0,186	<b>0,024</b>	0,063	<b>0,012</b>

R:sağ taraf, L:sol taraf. Mİ %, diğer parametreler derece (°) ile ifade edilir. r: Spearman korelasyon katsayısı. \*p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001

## 5. TARTIŞMA

Gelişimsel hareket ve postür bozukluklarına neden olan ve multisistemik bir hastalık olan SP, klasik olarak motor tipe, topografik dağılıma veya fonksiyonel etkilenime göre sınıflandırılmaktadır (17, 20). Ancak bu konuda tam bir fikir birliğine varılabilmiş değildir (17). Soo ve ark. (24), SP'nin alt tiplerinin doğru olarak tariflenebilmesi için sadece topografik sınıflandırma yapılmasını yetersiz bulmaktadır. Seviyeleri arasında klinik ve radyolojik bulgular açısından farklılıklar olması nedeniyle, fonksiyonel bir sınıflama olan KMFSS'nin de yetersiz olduğunu iddia etmektedirler. Bundan dolayı, topografik sınıflandırma ve KMFSS'nin beraber değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (24). Başka bir çalışmada ise, KMFSS'nin güvenilirlik, geçerlilik ve pratik olarak kullanılabilirlik gibi olumlu özellikleri bulunmasına karşın, özellikle seviye I ve II ayrımında önemli belirsizlikler olduğu iddia edilmektedir. Gelecekte daha güvenilir sınıflamalar yapmak için daha fazla klinik bilgi toplanması gerektiği belirtilmektedir (52). Çalışmamızda, özellikle KMFSS seviye I'deki spastik tip SP'li çocukların kalça eklemiyle ilgili bazı ölçümler incelendi ve bunların fonksiyonlar üzerine etkisi değerlendirildi.

Hemiparetik SP'li olguların rehabilitasyon potansiyeli diğer tip SP'lilere göre daha yüksektir. Bunların çoğu, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız hale gelir (2). Hemiparetik SP'li olguların KMFÖ bölümleri bakımından değerlendirilmesinde, motor beceri düzeyi olarak en fazla ayakta denge, çömelme ve ayağa kalkma aktivitelerinde beceri eksikliği gösterdikleri bildirilmektedir (21). Buna karşın, bu olguların, diğer SP tiplerine göre bu aktiviteler bakımından daha yüksek ölçüm değerlerine sahip oldukları belirtilmektedir. Diparetik SP'li olgularda ise kaba motor gelişim boyutlarında, özellikle ayakta durma ve yürüme aktivitelerinde beceri kaybı gözlemlendiği bildirilmektedir. Aynı çalışmada, hemiparetik tip SP'lilerin KMFÖ C-D-E bölümlerinin skor ortalamaları sırasıyla % 97±4,17, % 84,78±10,72, % 84,61±8,32, diparetik tip SP'lilerin skor ortalamaları ise sırasıyla % 44,88±33,31, % 28,95±27,97, % 30,45±33,11 olarak bildirilmektedir (21). Bir diğer çalışmada, KMFSS seviye I'deki hemiparetik olguların KMFÖ D ve E bölümlerinin ortalamaları sırasıyla % 95,4, % 94 iken, diparetik olguların da bu değerleri % 93,8 ve % 93,5 olarak bulunmuştur (15). Belirtilen

çalışmalardan farklı olarak, çalışmamızda, topografik dağılıma ve KMFSS'ye göre sınıflandırmalar birarada değerlendirildi. Çizelge 4.12'de verilen bu skorların daha yüksek olduğu görüldü. Farklılığın, belirtilen çalışmalardaki skorların, farklı KMFSS seviyelerindeki olguların SP gruplarına göre ya da SP gruplarındaki olguların KMFSS seviyelerine göre dağılımlarının yapılmamış olmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Kaba motor fonksiyon ölçütünün C ve D bölümleri, bölüm E'ye göre daha fazla üst ekstremitte katılımlı aktiviteler içermektedir (Ek 2). Damiano ve ark. (53), hemiparetik SP'li olguların diparetik SP'li olgulara göre üst ekstremitte fonksiyonları açısından daha düşük kapasiteye sahip iken, yürüme ve alt ekstremitte fonksiyonları açısından daha yüksek kapasiteye sahip olduklarını bildirmektedir. Çalışmamızda, hemiparetik ve diparetik SP'li gruplar, KMFÖ bölümleri bakımından karşılaştırıldığında; hemiparetik SP'lilerin bölüm E (yürüme, koşma, atlama becerilerinde) medyan değeri, diparetiklere göre anlamlı derecede yüksek bulundu. Buna karşılık C (emekleme ve diz üstü durma) ve D (ayakta durma) bölümleri bakımından gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmedi (Çizelge 4.12). Bu sonuçların literatürle uyumlu olduğu düşünüldü.

Serebral palsili bir çocuğun kalçası, doğumda normal kalça morfolojisine sahiptir. Çocuk büyüdükçe kademeli olarak kalça patolojileri gelişir (30, 54). Kalça deplasmanı görülme riskinin 4-12 yaşları arasında arttığı ve en sık ortalama 7 yaşında ortaya çıktığı bildirilmektedir (9, 33, 36, 37). Hazneci ve ark.'nın çalışmasında (21), kalça patolojileri yönünden KMFSS'ye göre ambulator olan olguların (seviye I-III), olmayanlara göre daha az etkilendiği bildirilmiştir. Tarsuslu ve ark.'nın çalışmasında (9), erken dönemde ayağa kalkma, ağırlık aktarma ve yürüme fonksiyonunu gerçekleştiren SP'li çocuklarda daha az kalça deplasmanı görüldüğü bildirilmiştir. Çalışma grubumuz, 5-12 yaşları arası, KMFSS seviye I ambulator çocuklardan oluşturuldu. Bu çocuklarda, hafif derecede coxa valga dışında kalça patolojilerine rastlanmadı. Bu bulgunun, yürümenin kalça gelişimi üzerindeki etkisini ve kalça mekaniğini koruyucu rolünü belirten çalışmaları destekler nitelikte olduğu düşünüldü (9, 24, 35).

Literatürde, SP'li olguların fonksiyonel becerilerini ve KMFÖ düzeyleri ile bu olguların kalça bölgesi morfometrik özellikleri arasındaki ilişkiyi değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Çalışmamızda, kalça eklemine morfolojisine

ilişkin bazı ölçümlerin alt ekstremitte fonksiyonuyla ilişkisi değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulundu. Buna göre; hemiparetik SP'li olgularda kalça deplasmanına işaret eden Mİ parametresi hasta tarafta arttıkça, emekleme dizüstü durma becerileri de artmaktadır. Hemiparetik SP'li olguların sağlam tarafında ise, Mİ parametresindeki artışın ve KOLA parametresindeki azalmanın, yürüme, koşma ve atlama becerilerindeki artış ile birlikte olduğu görüldü. Diğer taraftan, diparetik SP'li olgularda acetabulum derinliğini ve eğimini işaret eden Aİ parametresinin sağ taraf kalçadaki artışı, ayakta dik durma becerisinin artışı ile birlikte görüldü (Çizelge 4.13 ve 4.14).

Kolladiafizer açının ortalama olarak, 6. yaşta 135°, erişkinlerde 120°-130°, SP'li çocuklarda 147°-154° olduğu belirtilmektedir (7, 43). Çalışmamızda SP ve kontrol grubundaki olgular 5-12 yaşları arasındadır ve literatürde bu yaş aralığı için belirli bir KOLA açısı ortalaması belirtilmemiştir. Ancak olgularımızın KOLA açısı 6. yaşta belirtilen açı ortalamasına göre yüksek bulundu (Çizelge 4.3, 4.4 ve 4.7). Serebral palsi ve kontrol gruplarını, bu açı bakımından karşılaştığımızda, bulgularımızda sadece diparetik SP'li olguların sol taraf KOLA açısı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu (Çizelge 4.7). Literatürde, bu açının SP'li çocuklarda normalden yüksek olduğunu bildiren çalışmalar incelendiğinde, SP klinik tiplerine göre açı ortalamalarının belirtilmediği görüldü (7, 39). Sağ-sol hemiparetik SP'li olgular arasında bu açı bakımından farklılık tespit edilmedi (Çizelge 4.5 ve 4.6). Ancak sağ hemiparetik SP'li olgularda, sağ taraf KOLA açısı sol tarafa göre anlamlı derecede yüksek bulundu (Çizelge 4.3). Buna göre, sağ hemiparetik olgularda hasta ve sağlam taraflar arasında KOLA açısı bakımından farklılık ortaya çıktığı belirlendi. Sol hemiparetik olgularda taraflar arasında fark olmayışının örnek sayısının azlığı ile ilişkili olabileceği düşünüldü. Bununla birlikte, KOLA açısı tüm gruplarda taraflar arasında birbiri ile pozitif korelasyon gösteriyordu. Bu bulgu, bir taraf KOLA açısının artması ile karşı tarafında arttığını işaret etmektedir.

Migrasyon indeksi ve KOLA parametreleri arasında pozitif korelasyon olduğu, Mİ'si büyük kalçalarda coxa valga'ya yatkınlık olduğu bildirilmektedir. Kolladiafizer açı ve Mİ parametrelerinin KMFSS seviye IV-V quadriparetik çocuklarda, KMFSS seviye I-III diparetik çocuklardan önemli derecede yüksek olduğu belirtilmektedir (55). Ancak çalışmamızda, Mİ ve KOLA arasında böyle bir ilişkiye rastlanmadı. Yamaguchi,

çalışmasında (56), SP'li çocukların, ayakta durma ve yürüme becerilerini gerçekleştiremediği takdirde KOLA açısının arttığını bildirmektedir. Buna göre, böyle kalçaların adduksiyon hareketiyle kolayca çıkabileceği belirtilmektedir.

Asetabular indeks açısının, 5-11 yaşları arasında ortalama  $12,9\pm 4,5^\circ$  ve normalin üst sınırının  $22^\circ$  olduğu bildirilmektedir. Onbir yaş üstünde ise Aİ açısı ortalaması  $3,3\pm 4,7^\circ$  iken normalin üst sınırı  $13^\circ$  olarak belirlenmiştir (49). Çalışmamızda Aİ açısının, tüm gruplarda normal sınırlar içinde olduğu tespit edildi. Ancak diparetik SP'li olguların taraf ölçümlerinin kontrol grubu ile karşılaştırılmasında, diparetik grubun Aİ açısı, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu (Çizelge 4.7). Buna göre, diparetik SP'li olguların acetabulum eğikliğinin sağlıklı çocuklarınkine göre daha fazla olduğu tespit edildi. Bu durumun, diparetik SP'li olgularda kalça deplasmanına yatkınlık gösterdiği düşünüldü. Aynı zamanda, diparetik ve kontrol gruplarında sağ ve sol taraf Aİ açıları arasındaki ilişkiye bakıldığında, pozitif yönde korelasyon görüldü (Çizelge 4.16 ve 4.17). Hemiparetik SP'li olgularda ise böyle bir ilişki izlenmedi.

Merkez kenar açısının normal değeri 5-10 yaş arasında  $25,2\pm 5,2^\circ$ , 11-15 yaş grubunda ise  $30,0\pm 5,6^\circ$  olarak bildirilmektedir. Alt sınırı ise 5-10 yaş arasında  $15^\circ$ , 11-15 yaş grubunda ise  $19^\circ$  olarak belirtilmiştir. Sol kalçalarda bu açının biraz daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bu durum, o taraf kalça üzerine yüklenmedeki farklılık ile açıklanmıştır (45). Çalışmamızda CE açısının tüm gruplarda normal sınırlarda olduğu tespit edildi. Diparetik SP'li olguların sağ taraf CE açısı azaldığında, sol taraf Aİ açısının arttığı gözlemlendi (Çizelge 4.16). Bununla birlikte, kontrol grubunda sağ taraf CE açısı azaldığında, sol taraf Aİ açısının arttığı; sol taraf CE açısı azaldığında, sağ taraf Aİ açısının arttığı belirlendi (Çizelge 4.17).

Serebral palsinin, nöromusküler skolyozun en yaygın nedeni olduğu, SP'li hastaların % 25'inde omurga deformitesi geliştiği bildirilmiştir. Hastalığın şiddetiyle beraber, yaş ilerledikçe yüksek açılı eğrilikler ve pelvik oblisite ortaya çıkmaktadır (57). Çalışmamızda, PO açısı tüm gruplarda normal sınırlar içinde bulundu ( $<10^\circ$ ). Bu sonucun, çalışmamıza katılan olguların henüz büyüme dönemine girmemiş ve kemik gelişimini tamamlamamış ve ambulatuar çocuklar olmasından kaynaklandığı düşünüldü. Aynı zamanda, SP'li olguların PO ortalamalarının kontrol grubundan



istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek çıkması, bu olguların ilerleyen dönemlerde PO ve skolyoz açısından takip edilmelerinin gerektiği düşünüldü.

Literatürde, unilateral kalça çıkığının skolyoz gelişimine etkisinin olmadığı, pelvik oblisitenin ise kalça çıkığı ile arttığı bildirilmektedir. Pelvik oblikliğin yüksek tarafının genellikle çıkık kalça ile aynı tarafta olduğu belirtilmektedir (58). Kalça çıkığı oluşma mekanizmasında, SP şiddetinden çok pelvik oblisite ve skolyozun etken olduğu bildirilmektedir (59). Çalışmamızda, hemiparetik ve diparetik SP'li olguların, PO açısı ile hemiparetiklerin sağlam taraf ve diparetiklerin sol taraf CE açısı arasında pozitif yönde korelasyonlar gözlendi (Çizelge 4.15, 4.16). Pelvik oblikliğin bir taraf kalçanın daha yüksek olmasını ifade ettiği dikkate alındığında bu eğikliğin, yüksek olan taraf kalçadaki femur başının yer değiştirmesine sebep olabileceği veya femur başının yer değiştirmesinin pelvik oblisiteye neden olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Terjesen (36), SP'li çocuklarda, Mİ'nin CE ve Aİ parametreleri ile ilişkisi olduğunu, PO ile ilişkisi olmadığını belirtmiştir. Diğer bir çalışmada Aİ'nin arttığı bütün kalçalarda Mİ'nin de arttığı gösterilmiştir (33). Çalışmamızda, hemiparetik SP'li olguların sağlam taraflarında Mİ ile Aİ arasında pozitif korelasyon bulundu. Kontrol grubunda ise sol taraf Mİ ile aynı taraf CE arasında negatif korelasyon tespit edildi. Ayrıca, hemiparetik SP'li olgularda hasta ve sağlam taraf Mİ ölçümleri arasında korelasyon çıkmaması, sağlam taraf Mİ değerinin, hasta tarafın etkisiyle değişmediğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.15, 4.16 ve 4.17).

Bir tedavi sonucunun değerlendirilmesinde, beklentilerin karşılaştırılması amacıyla kontrol grubu olarak, gelişim geriliği göstermeyen normal çocuklar yerine aynı yaş grubunda ve aynı KMFSS seviyesindeki çocukların karşılaştırılması gerektiği belirtilmektedir (20). Bununla bağlantılı olarak, çizelge 4.10 ve 4.11'te, hemiparetik tip SP'li olguların hasta taraflarının diparetik SP'li olguların aynı taraflarıyla belirli parametreler bakımından karşılaştırılmasında, hiçbir parametre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Buna göre, aynı yaş grubundaki ve aynı KMFSS seviyesindeki SP'li çocukların SP alt tipine bakılmaksızın kalça eklemindeki ölçümlerin benzerlik gösterdiği sonucuna varıldı.

Literatürde, Aİ açısının, sublukse olmayan spastik kalçalarda, normal kalçalardakine benzer olduğu belirtilmiştir (60). Çalışmamızda, belirlenen parametreler bakımından hemiparetik SP'li olguların, hasta taraflarının, kontrol grubunun aynı

taraflarıyla karşılaştırmasında, ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı (Çizelge 4.5 ve 4.6). Aynı olguların sağlam taraflarının kontrol grubunun aynı taraflarıyla, aynı parametreler bakımından karşılaştırmasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı (Çizelge 4.8 ve 4.9). KMFSS seviye I'deki hemiparetik tip SP'li çocukların, aynı yaş aralığındaki kontrol grubundan kalça morfolojisi açısından, PO hariç, farklı olmadığı belirlendi.

Literatürde, sağ ve sol hemiparetik SP'li çocuklardaki farklılıkların beyin lezyonunun lateralitesi ile açıklanıp açıklanamayacağına ile ilgili çalışmada; sol hemiparetiklerin sosyal alanlarda, kendine bakım, okul aktiviteleri gibi alanlarda sağ hemiparetiklerden daha iyi olduğu belirtilmiştir (61). Çalışmamızda SP'de kalça bölgesi morfolojisi açısından kalça eklemi taraflarının etkilenme düzeylerinin ve bunların alt ekstremite fonksiyonlarına olan etkilerinin lateralite ile ilişkili olabileceği düşünüldü.

Morfometrik parametreler (Mİ, CE, KOLA, Aİ ve PO) ile olguların fonksiyonel beceri düzeylerinin (KMFÖ) birlikte değerlendirildiği çalışmamızın sonuçlarının, SP'li olguların kalça survekans programı ile takip edilmeleri sürecine katkı sağlayacağı sonucuna varıldı.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Kaba motor fonksiyon ölçütüne göre; KMFSS seviye I'deki hemiparetik SP'li olguların diparetik SP'li olgulara göre yürüme, koşma, atlama becerilerinde, daha yüksek kapasiteye sahip oldukları görüldü. Buna karşılık, emekleme, diz üstü durma aktiviteleri ve ayakta durma aktiviteleri ile aralarında farklılık ortaya çıkmadığı belirlendi.
2. Sağ hemiparetik olgularda hasta ve sağlam taraflar arasında KOLA açısı bakımından farklılık ortaya çıktığı belirlendi. Sol hemiparetik olgularda taraflar arasında fark olmayışının örnek sayısının azlığı ile ilişkili olabileceği düşünüldü. KOLA açısının tüm gruplarda taraflar arasında birbiri ile pozitif korelasyon göstermesi, bir taraf KOLA açısının artması ile karşı tarafın da arttığını işaret etmektedir.
3. Diparetik SP'li olguların Aİ açısı, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu. Buna göre, diparetik SP'li olguların acetabulum eğikliğinin sağlıklı çocuklarınkine göre daha fazla olduğu tespit edildi. Bu durumun, diparetik SP'li olgularda kalça deplasmanına yatkınlığın bir nedeni olabileceği düşünüldü.
4. Kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemine göre seviye I'deki hemiparetik tip SP'li olgular ile kontrol grubu arasında, PO hariç, kalça morfolojisi açısından farklılık bulunmadığı belirlendi.
5. Aynı yaş grubunda ve aynı KMFSS seviyesindeki SP'li çocukların SP alt tipine bakılmaksızın kalça eklemi ölçümlerinin benzerlik gösterdiği düşünüldü.
6. Literatürde SP'li olguların fonksiyonel becerilerini değerlendiren, KMFÖ düzeyleri ile SP'li olguların kalça bölgesi morfometrik özellikleri arasındaki ilişkiyi değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Bu çalışmadan ortaya çıkan sonuçların kanıta dayalı ve daha kapsamlı çalışmalara bir basamak olabileceği düşünüldü.
7. Serebral palsili çocuklarda kalça patolojilerinin takip ve tedavisi amacıyla, ülkemizde kalça takip polikliniklerinin kurulmasının, kalça patolojileri ile mücadelede önemli ve gerekli olduğu sonucuna varıldı.

8. Çalışmamızın kısıtlayıcı faktörleri; belirlenen kriterlere uygun hasta sayısının yetersizliği ve çalışma gruplarından elde ettiğimiz verilerin iki ayrı uzman tarafından değerlendirilmesidir.
9. Serebral palside kalça bölgesi morfolojisi açısından tarafların etkilenme düzeyindeki farklılıkların lateralite ile ilişkisi ve lateralite-hemiparetik taraf fonksiyonel kapasite düzeyi gibi SP'yi farklı yönleriyle irdeleyen çalışmalar planlanması önerilir.

## KAYNAKLAR

1. **Sade A, Otman S.** *Serebral Paralizi'de Değerlendirme ve Tedavi Yöntemleri*. 2.Baskı, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, **1997**.
2. **Oğuz H, Dursun E, Dursun N.** *Tıbbi Rehabilitasyon*. 1. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, **2004**.
3. **Rudolph CD, Rudolph AM.** *Rudolph's pediatrics*. 21<sup>nd</sup>. Ed, United States of America: McGraww-Hill, **2002**: 2197-2203.
4. **Özcan H.** *Cerebral Palsy*. 1. Baskı, İstanbul: Boyut Matbaacılık AŞ, **2005**.
5. **Krigger KW.** Cerebral Palsy: An Overview. *American Family Physician*, **2006**; 73(1): 91-100.
6. **Aydın R, Müslümanoğlu L.** *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 1.Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, **2000**: 531-538.
7. **Morrell DS, Pearson JM, Sauser DD.** Progressive Bone and Joint Abnormalities of the Spine and Lower Extremities in Cerebral Palsy. *Radiographics*, **2002**; 22(2): 257-268.
8. **Berker AN, Yalcin MS.** Cerebral Palsy: Orthopedic Aspects and Rehabilitation. *Pediatr Clin North Am*, **2008**; 55(5): 1209-1225.
9. **Tarsuslu T, Dokuztuğ F.** Spastik Kuadriparetik Serebral Paralizili Çocuklarda Kalça Problemlerine Neden Olan Değişik Faktörlerin İncelenmesi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, **2008**; 51: 86-90.
10. **Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM.** Classification Systems in Cerebral Palsy. *Orthop Clin N Am*, **2010**; 41(4): 457-467.
11. **Serdaroğlu A, Cansu A, Özkan S, Tezcan S.** Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental Medicine and Child Neurology*, **2006**; 48(6): 413-416.
12. **Günel MK.** Fizyoterapist bakış açısıyla beyin felçli çocukların rehabilitasyonu. *Acta Orthop Traumatol Turc*, **2009**; 43(2): 173-180.
13. **Herring JA.** *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics Vol.2*. 3<sup>rd</sup>. Ed, Philadelphia: W.B. Saunders Company, **2002**: 1122-1242.

14. **Fairhurst C.** Cerebral palsy: the whys and hows. *Arch Dis Child Educ Pract Ed*, **2011**. (Epub ahead of print).
15. **Oeffinger DJ, Rogers SP, Bagley A, Gorton G, Tylkowski CM.** Clinical Applications of Outcome Tools in Ambulatory Children with Cerebral Palsy. *Phys Med Rehabil Clin*, **2009**; 20: 549–565.
16. **Wynter M, Gibson N, Kentish M, Love SC, Thomason P, Graham HK.** Annotations and References for the Consensus Statement on Hip Surveillance for Children with Cerebral Palsy. Australian Standards of Care. Erişim: [www.cpaustralia.com.au/ausacpdm](http://www.cpaustralia.com.au/ausacpdm)). **2008**. Erişim tarihi: 27.12.2011.
17. **Wood E, Rosenbaum P.** The Gross Motor Function Classification System for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol*, **2000**; 42: 292–296.
18. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş şekli) Erişim: <http://motorgrowth.canchild.ca/en/gmfcs/resources/turkishgmfcsfinal.pdf>. Erişim tarihi: 25.9.2011.
19. **Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B.** Development and validation of a gross motor function classification system for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, **1997**; 39: 214–223.
20. **Palisano R, Hanna SE, Rosenbaum P, Russell D, Walter SD, Wood EP, Galuppi BE.** Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther*, **2000**; 80: 974–985.
21. **Hazneci B, Vurucu S, Örs F, Tan AK, Gençdoğan S, Dinçer K, Kalyon TA.** Factors Affecting the Functional Level in Children with Cerebral Palsy. *Turk J Phys Med Rehab*, **2006**; 52: 105-109.
22. **Brunton LK, Bartlett DJ.** Validity and reliability of two abbreviated versions of the Gross Motor Function Measure. *Phys Ther*, **2011**; 91(4): 577-588.
23. **Russell DJ, Avery LM, Rosenbaum PL, Raina PS, Walter SD, Palisano RJ.** Improved scaling of the gross motor function measure for children with cerebral palsy: evidence of reliability and validity. *Phys Ther*, **2000**; 80(9): 873-885.
24. **Soo B, Howard JJ, Boyd RN.** Hip displacement in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am*, **2006**; 88: 121–129.
25. **Arıncı K, Elhan A.** *Anatomi 1. cilt.* 3. Baskı, Ankara: Güneş Kitapevi, **2001**.
26. **Taner D.** *Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi.* 4. Baskı, Ankara: HYB Basın Yayın, **2005**: 157-172.
27. **Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM.** *Anatomi Atlası.* 1. Baskı, Ankara: Palme Yayıncılık, **2010**: 356-380.

28. **Otman S, Demirel H, Sade A.** *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri.* 2. Baskı, Ankara: Sinem Ofset, **1998**; 58-59.
29. **Okan AN, Bursalı A.** Serebral Palsi'de Kalça Sorunları. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, **2004**; 3: 1-2.
30. **Graham HK, Selber P.** Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br*, **2003**; 85: 157-166.
31. **Günel MK, Erdoğanoğlu Y.** Serebral Paralizili Çocukların Motor ve Fonksiyonel Seviyeleri ile Sağlıkla İlgili Yaşam Kaliteleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Toplum Hekimliği Bülteni*, **2007**; 26(3): 13-18.
32. **McClure S.** Serebral palside kalça dislokasyonu. *Curr Opin Orthop*, **2005**; 16: 478-483.
33. **Hägglund G, Andersson S, Düppe L, Lauge-Pedersen H, Nordmark E, Westbom L.** Prevention of dislocation of the hip in children with cerebral palsy. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, **2005**; 87(1): 95-101.
34. **Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P.** Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **2007**; 8: 101.
35. **Dobson F, Boyd RN, Parrott J, Nattrass GR, Graham HK.** Hip surveillance in children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br*, **2002**; 84: 720-726.
36. **Terjesen T.** Development of the hip joints in unoperated children with cerebral palsy. *Acta Orthopaedica*, **2006**; 77(1): 125-131.
37. **Hagglund G, Lauge-Pedersen H, Persson M.** Radiographic threshold values for hip screening in cerebral palsy. *J Child Orthop*, **2007**; 1: 43-47.
38. **Akpınar F, Tosun N, Bozkurt M, Üner A, Aydınlioğlu A, Doğan A.** Normal çocukların kalça grafipleri üzerine çok parametrelili bir araştırma. *Acta Orthop Traumatol Turc*, **1996**; 30: 259-268.
39. **Scrutton D, Baird G.** Surveillance measures of the hips of children with bilateral cerebral palsy. *Archives of Disease in Childhood*, **1997**; 76: 381-384.
40. **Faraj S, Atherton WG, Stott NS.** Inter- and intra-measurer error in the measurement of Reimers' hip migration percentage. *J Bone Joint Surg [Br]*, **2004**; 86 (B): 434-437.
41. **Kafa İM, Arı İ.** Morfometrik Çalışmalarda Manüel (El İle) ve Dijital (Sayısal) - Bilgisayar Destekli Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, **2004**; 30(3): 141-144.

42. [Robin J](#), [Graham HK](#), [Baker R](#), [Selber P](#), [Simpson P](#), [Symons S](#), [Thomason P](#). A classification system for hip disease in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, **2009**; 51(3): 183-192.
43. [Başaloğlu H](#), [Akbaş A](#). İnsan femurlarında torsiyon ve kolladiafizer açıları, birbirleri arasındaki ilişkiler ve açı değerleri üzerinde etkili bazı faktörler. *Acta Orthop Traumatol Turc*, **1996**; 30: 299-302.
44. [Akçalı İD](#), [Gülşen M](#), [Ün K](#). *Kas İskelet Sistemi Biyomekaniği*. 2. Baskı, Adana: Ortopedia Hastanesi ve Ç.Ü. MACTİMARUM ortak yayını, **2009**: 959-964.
45. [Özçelik A](#), [Ömeroğlu H](#), [Ulukan İ](#), [Seber İ](#). Türk Toplumunda Çocuk ve Erişkinlerin Normal Kalçalarında Merkez-Kenar Açısı (CE) Değerleri. *Journal of Arthroplasty and Arthroscopic Surgery*, **2001**; 12(2): 115-119.
46. [Omeroglu H](#), [Ozcelik A](#), [Inan U](#), [Seber S](#). Assessment of the correlation between commonly used radiographic parameters in normal, subluxated and dislocated hips. *J Pediatr Orthop B*, **2006**; 15(3): 172-177.
47. [Ozcelik A](#), [Omeroglu H](#), [Inan U](#), [Ozyurt B](#), [Seber S](#). Normal values of several acetabular angles on hip radiographs obtained from individuals living in the Eskişehir region. *Acta Orthop Traumatol Turc*, **2002**; 36(2): 100-105.
48. [Herring JA](#). *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics Vol 1*. 3<sup>rd</sup>. Ed, Pennsylvania: WB Saunders, **2002**: 532-629.
49. [Kara CS](#). Pemberton Osteotomisi (18 ay–5 yaş arası çocuklarda alınan sonuçlar). *Ege Tıp Dergisi*, **2009**; 48(3): 175-180.
50. [Newell RLM](#). *Gray's Anatomy*. 39<sup>th</sup>Ed, Churchill-Livingstone: Elsevier, **2005**: 1419-1443.
51. [Cliffe L](#), [Sharkey D](#), [Charlesworth G](#), [Minford J](#), [Elliott S](#), [Morton RE](#). Correct positioning for hip radiographs allows reliable measurement of hip displacement in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, **2011**; 53: 549–552.
52. [Reid SM](#), [Carlin JB](#), [Reddihough DS](#). Using the Gross Motor Function Classification System to describe patterns of motor severity in cerebral palsy. *Dev Med Child Neuro*, **2011**; 53(11): 1007-1012.
53. [Damiano D](#), [Abel M](#), [Romness M](#), [Oeffinger D](#), [Tylkowski C](#), [Gorton G](#), [Bagley A](#), [Nicholson D](#), [Barnes D](#), [Calmes J](#), [Kryscio R](#), [Rogers](#). Comparing functional profiles of children with hemiplegic and diplegic cerebral palsy in GMFCS Levels I and II: are separate classifications needed?. *Dev Med Child Neurol*, **2006**; 48(B): 797–803.
54. [Pountney T](#), [Green EM](#). Hip dislocation in cerebral palsy. *BMJ*, **2006**; 332(7544): 772-775.



55. **Gose S, Sakai T, Shibata T, Murase T, Yoshikawa H, Sugamoto K.** Morphometric analysis of acetabular dysplasia in cerebral palsy: three-dimensional CT study. *J Pediatr Orthop*, **2009**; 29(8): 896-902.
56. **Yamaguchi O.** A radiological study of the hip joint in cerebral palsy. *Nihon Seikeigeka Gakkai Zass*, **1993**; 67(1): 1-11.
57. **Şenköylü A, Altun NŞ.** Nöromuskuler Skolyoz. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci*, **2006**; 2(30): 38-43.
58. **Senaran H, Shah SA, Glutting JJ, Dabney KW, Miller F.** The Associated Effects of Untreated Unilateral Hip Dislocation in Cerebral Palsy Scoliosis. *J Pediatr Orthop*, **2006**; 26(6): 796-772.
59. **Pritchett JW.** The untreated unstable hip in severe cerebral palsy. *Clin Orthop Relat Res*, **1983**; 173: 169-172.
60. **Chang CH, Kuo KN, Wang CJ, Chen YY, Cheng HY, Kao HK.** Acetabular deficiency in spastic hip subluxation. *J Pediatr Orthop*, **2011**; 31(6): 648-654.
61. **Majmner A, Shevell M, Hall N, Pavlin C, Law M.** Developmental and functional abilities in children with cerebral palsy as related to pattern and level of motor function. *J Child Neurol*, **2010**; 25(10): 1234-1241.

## EK-1

### KABA MOTOR FONKSİYON SINIFLAMA SİSTEMİ

#### 0-2 yaş arası

**Seviye I:** Desteksiz oturabilir, emekleyebilir ve ayağa kalkabilirler. 18 ay -2 yaş arasında herhangi bir yardımcı hareketlilik aracına ihtiyaç olmaksızın yürürler.

**Seviye II:** Oturabilir ancak iki elinden destek alabilir. Emekler, mobilyadan tutunarak yürüyebilir.

**Seviye III:** Bebekler alt gövdeden desteklendiğinde yerde oturmayı sürdürebilirler. Bebekler, dönebilir ve karnı üzerinde öne doğru sürünebilirler.

**Seviye IV:** Bebeklerin baş kontrolü vardır. Fakat yerde otururken gövde desteğine gereksinim duyarlar. Bebekler sırtüstü ve yüzüstü dönebilirler.

**Seviye V:** Bebeklerin baş kontrolü yoktur. Dönmek için bir yetişkinin yardımına ihtiyaç duyarlar.

#### 2-4 yaş arası

**Seviye I:** Desteksiz oturabilir. Erişkin bir kişinin yardımı olmadan oturduğu yerden kalkabilir ve yardımcı araç olmadan yürüyebilir.

**Seviye II:** Desteksiz oturabilir ancak iki eliyle destek olmadığında dengesini kaybeder. Emekler, yardımcı araçla yürür.

**Seviye III:** W oturuşu yapar ve erişkin bir kişi desteği ile oturur. Sürünür veya emekler. Yardımcı aletle kısa mesafe yürür.

**Seviye IV:** Elleriyle destek olmadan oturamaz. Sıklıkla ona uygun bir araçla oturabilir ve yürüyebilir. Kısa mesafe olmak üzere sürünür, emekler.

**Seviye V:** Başını dik tutamaz. Her alanda motor aktivitesi kısıtlıdır. Oturma ve ayakta durmadaki kısıtlılıklar adaptif cihazlarla da kompanse edilemez. Toplum içinde taşınırlar.

#### **4-6 yaş arası;**

**Seviye I:** Desteksiz oturabilir. Herhangi bir obje yardımı olmadan oturduğu yerden kalkabilir. Ev içinde ve ev dışında yürüyebilir ve merdiven çıkabilir. Sıçrayabilir ve koşabilir.

**Seviye II:** Desteksiz oturabilir. Oturduğu yerden yardımcı araç sayesinde kalkar. Ev içinde veya ev dışında yardımcı araç olmadan kısa mesafeleri yürüyebilir. Merdivenleri tutunarak çıkabilir. Sıçrayamaz ve koşamaz.

**Seviye III:** Destekli oturabilir. Oturduğu yerden yardımcı araç sayesinde kalkar. Yardımcı araçla yürür ve erişkin bir kişinin yardımıyla merdivenleri çıkar. Sıklıkla ev dışında taşınarak mobilize olur.

**Seviye IV:** Destekli oturabilir. Erişkin bir kişi yardımıyla kalkar, erişkin gözetiminde yürüteçle kısa mesafe yürür, toplum içinde taşınırlar.

**Seviye V:** Başını dik tutamaz. Bağımsız mobilize olamazlar ve taşınırlar.

#### **6-12 yaş arası;**

**Seviye I:** Bağımsız yürür. İleri kaba motor becerilerde kısıtlılıkları vardır.

**Seviye II:** Yardımcı araç olmadan yürür. Toplum içinde yürümede kısıtlılıkları vardır. Bozuk yüzeylerde ve kalabalıkta yürümede zorlanırlar, koşup atlayamazlar.

**Seviye III:** Yardımcı araçla (ortez, yürüteç, koltuk değneği) yürür. Toplum içinde yürürken kısıtlılıkları vardır.

**Seviye IV:** Kendi kendine hareket etmeleri çok sınırlıdır. Genellikle başkaları tarafından toplum içinde taşınırlar.

**Seviye V:** Bağımsız hareket kabiliyetine sahip değildirler. Genellikle desteksiz oturamazlar.

#### **12-18 yaş arası**

**Seviye I:** Evde, okulda, ev dışında ve toplumda yürürler. Koşma ve zıplama gibi kaba motor fonksiyonları yaparlar. Ancak hız, denge ve koordinasyonu kısıtlıdır.

**Seviye II:** Okulda ya da işte güvenlik için elle tutulan hareketlilik aracı kullanarak yürürler. Ev dışında ve toplumda uzun mesafe seyahat edeceğinde tekerlekli hareketlilik aracı kullanabilirler.

**Seviye III:** Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürüyebilirler. Oturma pozisyonundan ayağa kalkmada ve yerden kalkmada bir kişinin fiziksel yardımı ya da destek yüzeyi gerekir Ev dışında ya da toplumda bir tekerlekli sandalye ile taşınırlar ya da motorlu hareketlilik aracı kullanırlar.

**Seviye IV:** Ev ve dış ortamlarda tekerlekli hareket aracı kullanırlar Yer değiştirmek için bir ya da iki kişinin fiziksel yardımı gerekir. Ev içinde kısa mesafelerde fiziksel yardımla yürüyebilirler, tekerlekli hareket aracı kullanabilirler ya da pozisyonlandığında gövde destekli yürüteç kullanabilirler.

**Seviye V:** Tüm ortamlarda elle itilen tekerlekli sandalye ile taşınırlar. Baş ve gövde duruşlarını yerçekimine karşı koruyabilme ve kol ve bacak hareketlerini kontrol etme yetenekleri kısıtlıdırlar.

## EK-2

### KABA MOTOR FONKSİYON ÖLÇÜTÜ

Aktiviteyi başlatamıyorsa 0, bağımsız başlatıyorsa 1, kısmen tamamlıyorsa 2, bağımsız tamamlıyorsa 3 puan verilir.

#### A. Yatma ve yuvarlanma

1. Supin, baş orta hatta: başı ekstremitelerle simetrik döndürme
2. Supin, elleri orta hatta getirme, parmak parmağa
3. Supin, başı 45° kaldırmak
4. Supin, sağ kalça ve dizin tam EHA ile fleksiyonu
5. Supin, sol kalça ve dizin tam EHA ile fleksiyonu
6. Supin, bir oyuncağa uzanmak üzere sağ kolu çapraz yöne uzatmak
7. Supin, bir oyuncağa uzanmak üzere sol kolu çapraz yöne uzatmak
8. Supin, sağa yuvarlanarak yüzüstü yatar pozisyona geçmek
9. Supin, sola yuvarlanarak yüzüstü yatar pozisyona geçmek
10. Prone, başı muayene masasından kaldırmak
11. Önkol üzerinde prone: dirsekler ekstansiyonda göğüs kalkmış olarak başı muayene masasından kaldırmak
12. Önkol üzerinde prone, sağ kolu ileriye uzatmak
13. Önkol üzerinde prone, sol kolu ileriye uzatmak
14. Prone, sağa yuvarlanarak supin pozisyona geçmek
15. Prone, sola yuvarlanarak supin pozisyona geçmek
16. Prone, ekstremiteleri kullanarak sağa 90° dönüş yapmak
17. Prone, ekstremiteleri kullanarak sola 90° dönüş yapmak

#### B. Oturma

18. Supin, eller muayene eden tarafından kavranmış: kendini baş kontrolü ile oturma pozisyonuna çekmek
19. Supin, sağa yuvarlanarak oturmak

20. Supin, sola yuvarlanarak oturmak
21. Minderde oturarak, göğüs kafesinden destekle, başı kaldırıp 3 sn durmak
22. Minderde oturarak, göğüs kafesinden destekle, başı orta hatta kaldırıp 10 sn durmak
23. Minderde oturarak, kol (lar) desteği ile, 5 sn oturmak
24. Minderde oturarak, kol desteksiz 3 sn oturmak
25. Minderde oturarak, kol desteği olmadan öne eğilip birşeye dokunmak ve tekrar doğrulmak
26. Minderde oturarak: sağ tarafında 45° arkada duran cisme dokunmak ve eski haline dönmek
27. Minderde oturarak: sol tarafında 45° arkada duran cisme dokunmak ve eski haline dönmek
28. Sağ taraf üzerine oturmak, 5 sn süresince kol desteği olmadan oturmak
29. Sol taraf üzerine oturmak, 5 sn süresince kol desteği olmadan oturmak
30. Minderde oturarak, otururken yüzüstü pozisyona geçmek
31. Minderde oturarak, ayaklar önde: sağ tarafı üzerinden 4 nokta pozisyonuna geçmek
32. Minderde oturarak, ayaklar önde: sol tarafı üzerinden 4 nokta pozisyonuna geçmek
33. Minderde oturarak, kollar yardımı olmadan 90° dönüş yapmak
34. Bank/sırada oturarak, kol ve ayak desteği olmadan 10 sn oturmak
35. Ayakta, alçak sıraya oturmak
36. Yerde, alçak sıraya oturmak
37. Yerde, yüksek sıraya oturmak

### **C. Emekleme ve diz üstü durma**

38. Prone, 1,8 m öne doğru sürünmek
39. Dört nokta, eller ve diz üzerinde 10 sn durmak
40. Dört nokta, kol desteksiz oturma pozisyonuna geçmek
41. Prone, dört nokta pozisyonuna geçmek
42. Dört nokta, sağ kolu omuz seviyesinden yukarı ekstansiyona getirmek
43. Dört nokta, sol kolu omuz seviyesinden yukarı ekstansiyona getirmek
44. Dört nokta, 1,8 m emeklemek /gitmek
45. Dört nokta, 1,8 m öne resiprokal emeklemek
46. Dört nokta, eller ve dizler üzerinde emekleyerek 4 basamak tırmanmak

47. Dört nokta, eller ve dizler üzerinde geri emekleyerek 4 basamak inmek
48. Minderde oturarak, kolları kullanarak yüksek diz pozisyonuna geçip 10 sn boyunca kol desteksiz durmak
49. Yüksek diz, kolları kullanarak sağ diz üzerine geçip 10 sn boyunca kol desteksiz durmak
50. Yüksek diz, kolları kullanarak sol diz üzerine geçip 10 sn boyunca kol desteksiz durmak
51. Yüksek diz, kollardan desteksiz 10 adım yürümek

#### **D. Ayakta durma**

52. Yerde, yüksek sıraya tutunup kalkmak
53. Ayakta, kollardan desteksiz 3 sn durmak
54. Ayakta, yüksek sıraya tek elle tutunup sağ ayağı kaldırarak 3 sn durmak
55. Ayakta, yüksek sıraya tek elle tutunup sol ayağı kaldırarak 3 sn durmak
56. Ayakta, desteksiz 20 sn durmak
57. Ayakta, desteksiz sol ayak üzerinde 10 sn durmak
58. Ayakta, desteksiz sağ ayak üzerinde 10 sn durmak
59. Alçak sıraya oturarak, kolları kullanmadan ayağa kalkmak
60. Yüksek diz, kolları kullanmadan sağ dize dayanarak ayağa kalkmak
61. Yüksek diz, kolları kullanmadan sol dize dayanarak ayağa kalkmak
62. Ayakta, kollardan desteksiz kontrollü yere oturma
63. Ayakta, kollardan desteksiz çömelme
64. Ayakta, kollardan desteksiz yerden obje alma ve ayağa kalkma

#### **E. Yürüme, koşma ve atlama**

65. Ayakta, her iki el yüksek sırada, sağa 5 adım gitmek
66. Ayakta, her iki el yüksek sırada, sola 5 adım gitmek
67. Ayakta, her iki elden tutarak, 10 adım öne yürümek
68. Ayakta, tek elden tutarak, 10 adım öne yürümek
69. Ayakta, 10 adım öne yürümek
70. Ayakta, 10 adım öne yürümek, durmak, 180° dönmek, geri yürümek
71. Ayakta, 10 adım geriye yürümek

72. Ayakta, her iki eliyle büyük bir obje taşıyarak 10 adım öne yürümek
73. Ayakta, birbirine 20 cm uzaklıkta iki paralel çizgi arasında ardışık adımla 10 adım öne yürümek
74. Ayakta, 2 cm genişlikte 10 adım yürümek
75. Ayakta, dizler seviyesinde bir sopayı sağ ayakla aşmak
76. Ayakta, dizler seviyesinde bir sopayı sol ayakla aşmak
77. Ayakta, 4,5 m koşmak, durmak, geri dönmek
78. Ayakta, sağ ayakla topa vurmamak
79. Ayakta, sol ayakla topa vurmamak
80. Ayakta, her iki ayakla 30 cm yükseğe zıplamak
81. Ayakta, her iki ayakla 30 cm öne zıplamak
82. Ayakta, sağ ayak üzerinde: 60 cm'lik dairede sağ ayak üzeri 10 kez zıplamak
83. Ayakta, sol ayak üzerinde: 60 cm'lik dairede sol ayak üzeri 10 kez zıplamak
84. Ayakta, tek trabzandan tutunarak, adım değiştirerek 4 basamak çıkmak
85. Ayakta, tek trabzandan tutunarak, adım değiştirerek 4 basamak inmek
86. Ayakta, adım değiştirerek 4 basamak çıkmak
87. Ayakta, adım değiştirerek 4 basamak inmek
88. Ayakta, 15 cm yüksekteki basamakta, her iki ayakla aşağı atlamak



## ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Sivas'ta doğdu. Ortaokulu Bursa Gemlik Celal Bayar Anadolu Lisesi'nde, liseyi T.C Ziraat Bankası Fen Lisesi'nde Balıkesir' de okudu. 2004 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nden mezun oldu. Mersin Metin Uğur Sarıkaya Engelli Çocuklar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Cumhuriyet Üniversitesi ve Mersin Üniversitesi hastanelerinde fizyoterapist olarak çalıştı. 2008 yılında Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Ana Bilim Dalında yüksek lisansa başladı. Aralık 2009'dan beri aynı bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmaya devam etmektedir. Yabancı dili İngilizce'dir. Evli ve bir çocuk annesidir.