

**12-15 YAŞ ERKEK ÇOCUKLARDA KALÇA EKLEMİ  
ASİMETRİSİNİN ANTHROPOMETRİK OLARAK  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Anatomi Anabilim Dalı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Semih ÖZ**

*T* 58628

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nedim ÜNAL**

**Ağustos 1997**

**KABUL VE ONAY SAYFASI**

**Semih ÖZ'ün YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "12-15 Yaş Erkek Çocuklarda Kalça Eklemi Asimetrisinin Anthropometrik olarak Değerlendirilmesi "** başlıklı bu çalışma, jürimizce Lisansüstü Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

12.9.1997

Üye: Prof.Dr.Erol GÖKTÜRK




Üye: Yrd.Doç.Dr.Nedim ÜNAL



Üye: Yrd.Akın TURGUT



Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 15.9.1997 gün ve 396/926 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

  
Prof.Dr.Neş'e TUNÇEL  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Randomize olarak seçilmiş yaşları 12-15 arasında 140 erkek çocukta E.H.G., ekstremiteler uzunlukları, çap, çevre ve yağ ölçümleri bakımından kalça eklemi asimetrisi değerlendirildi.

Eklem Hareket Genişliği (E.H.G.) ölçümünde Universal marka gonyometre, uzunluk ve çap ölçümlerinde Harpender Anthropometri seti, yağ ölçümlerinde Holtain Skinfold kaliper, çevre ölçümlerinde esnek olmayan mezuro kullanıldı.

Olguların ortalama E.H.G derecelerinin sağ ve sol değerleri şu şekildedir; Kalça eklemi abduksiyonu  $62.02^{\circ}$  -  $61.92^{\circ}$ , kalça eklemi adduksiyonu  $23.9^{\circ}$  -  $24.13^{\circ}$ , kalça eklemi fleksiyonu  $78.78^{\circ}$  -  $79.35^{\circ}$ , kalça eklemi ekstensiyonu  $24.67^{\circ}$  -  $22.8^{\circ}$ , kalça eklemi  $90^{\circ}$  'de internal rotasyon  $30.10^{\circ}$  -  $28.84^{\circ}$ , kalça eklemi  $90^{\circ}$  'de external rotasyon  $34.33^{\circ}$  -  $34.87^{\circ}$ , quadriceps açısı  $5.04^{\circ}$  -  $5.31^{\circ}$ , m.iliopsoas esneme açısı  $19.92^{\circ}$  -  $20.65^{\circ}$ .

Ortalama uzunluk ölçümleri sağ ve sola göre; Gerçek alt ekstremiteler uzunluğu  $87.407$  cm -  $84.435$  cm, uyluk uzunluğu  $39.089$  cm -  $39.060$  cm, bacak uzunluğu  $35.261$  cm -  $35.185$  cm 'dir.

Ortalama genişlik ölçümleri sağ ve sol için; Diz epikondiller arası genişlik  $8.963$  cm -  $8.952$  cm, biiliac genişlik  $25.92$  cm, bitrochanteric genişlik ise  $28.535$  cm 'dir.

Sağ ve solda çevre ölçümlerinde; uyluk çevresi  $42.470$  cm -  $41.689$  cm, bacak çevresi  $30.588$  cm -  $30.640$  cm, kalça çevresi ise  $79.588$  olarak bulundu. Olgularda bulunan deformiteler sağ ve sola için Varus  $42$  -  $24$  kişi, valgus  $10$  -  $4$  kişide belirlendi. Yağ ölçüm sonuçları bakımından taraflara göre uyluk yağı  $12.951$  mm -  $12.958$  mm, bacak yağı  $9.552$  mm -  $10$  mm olarak tespit edildi.

Tüm olgularda sağ ve sol parametrelerdeki asimetri, Student-t testi ile, kalça eklemi ekstensiyonu ( $P \leq 0.001$ ), kalça eklemi  $90^{\circ}$  'de iç rotasyon ( $P \leq 0.05$ ), bacak uzunluğu ( $P \leq 0.05$ ) ve diz varus valgus da istatistiksel bakımdan anlamlı bulundu. Buna ilaveten uyluk çevresi ve uyluk yağı korelasyonu sağda  $r_1 = 0.439$ , solda  $r_2 = 0.561$  dir. Uyluk uzunluğu ve epikondiller genişlik arasında ise korelasyon sağda  $r_1 = 0.0016$ , sol  $r_2 = 0.0939$  dur.

Bu çalışmanın kalça eklemi mekaniğinin değerlendirilmesinde klinisyenlere yardımcı olacağı düşünülmüştür. Ayrıca sedanterlere ait bu bulgular çocukların farklı spor branşlarına yönlendirilmesinde ve sporcularla kıyaslanmasında veri tabanları oluşturması amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Anthropometri, kalça eklemi, alt ekstremiteler

## SUMMARY

In 140 boys aged 12-15 randomly chosen hip joint asymmetry was measured on the basis of extension of joint motion, extremity lengths, diameter, circumference, and fat amounts.

In measuring the extension of hip joint goniometer, trade marked Universal, in diameter and length measurements Harpenden Anthropometry set and for those of fat amounts, Holtain skinfold calliper and in circumference measurements an inflexible measure were used.

Right and left values of the degrees of the average extension of joint motion are as follows: Hip joint abduction is  $62.02^{\circ}$ -  $61.92^{\circ}$ , hip joint adduction  $23.9^{\circ}$ -  $24.13^{\circ}$ , hip joint flexion  $78.78^{\circ}$ -  $79.35^{\circ}$ , hip joint extension  $24.67^{\circ}$ - $22.8^{\circ}$ , at  $90^{\circ}$  internal rotation of hip joint  $30.10^{\circ}$ -  $28.84^{\circ}$ , at  $90^{\circ}$  external rotation of hip joint  $34.33^{\circ}$ - $34.87^{\circ}$ , angle of quadriceps  $5.04^{\circ}$ - $5.31^{\circ}$ , angle of flexibility of m. Iliopsoas muscle  $19.92^{\circ}$ -  $20.65^{\circ}$ .

Right and left average length measures: are as follows: Real lower extremity length  $87.407$  cm- $84.435$ cm, thigh length  $39.089$  cm- $39.060$ cm, leg length  $35.261$ cm- $35.185$  cm.

Average right and left width measures. With between femoral condyles  $8.963$  cm- $8.952$  cm, iliac width  $25.92$  cm, bitrochanteric with  $28.535$  cm.

Circumference measures for the right and the left that of thigh is  $42.470$  cm -  $41.689$ cm that of leg  $30.588$ cm- $30.640$ cm. That of hip was found to be  $79.588$ cm for both the right and the left deformities observed in subjects varus in  $42$ - $24$ , valgus in  $10$ - $4$ . Fat measures for both right and left legs; thigh  $12.951$  mm- $12.958$  mm, leg  $9.552$ mm- $10$ mm were found.

In all subjects, asymmetry in right and left parameters, using student-t test, hip joint extension ( $P < 0.001$ ), at  $90^{\circ}$  internal rotation of hip joint ( $P < 0.05$ ) leg length ( $P < 0.05$ ) varus and valgus were found statistically significant. In addition to these thigh circumference and thigh fat correlation was  $0.434$  for the right,  $0.561$  for the left, intercorrelation of thigh length and femoral condyles with was  $0.0016$  for the right and  $0.0039$  for the left.

This study was considered to be helpful clinicians in evaluating the mechanics of hip joint. These findings moreover related with the sedentary have been aimed at directing boys to different branches of sports activities and establishing data bases in comparison with active sportsmen.

**Key words:** Anthropometry, hip joint, lower limb

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
SUMMARY.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. KALÇA EKLEMİ EMBRİYOLOJİSİ.....	2
2.2. KALÇA EKLEMİ ANATOMİSİ.....	3
2.3. KALÇA BİYOMEKANİĞİ.....	5
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	8
4. BULGULAR.....	14
4.1. Olguların Eklem Hareket Genişliği.....	14
4.2. Olguların Ortalama Uzunluk Ölçümleri.....	18
4.3. Olguların Ortalama Genişlik Ölçümleri.....	20
4.4. Olguların Ortalama Çevre Ölçümleri.....	22
4.5. Olgularda Belirlenen Varus/Valgus Deformiteleri.....	24
4.6. Olguların Yağ Ölçüm Değerleri.....	25
5. TARTIŞMA.....	27
6. SONUÇ.....	32
EK.....	33
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	34
ÖZGEÇMİŞ	

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Normal kişilerde kalça üzerindeki kuvvet dağılımı.....	6
Şekil 2.2. Kalça üzerinde etkili olan kuvvetlerin basit denge kuralları ile gösterilmesi.....	6
Şekil 3.1. E.H.G.'de kullanılan gonyometri.....	8
Şekil 3.2. Kalça eklemi abduksiyon şekli.....	8
Şekil 3.3. Diz ekstensiyon durumundayken kalça eklemi fleksiyonu.....	9
Şekil 3.4. Kalça eklemi ekstensiyon genişliği.....	9
Şekil 3.5. Q açısı.....	10
Şekil 3.6. Kalça eklemi 90 °de internal ve eksternal rotasyon şekli.....	10
Şekil 3.7. M.iliopsoas esneme açısı.....	10
Şekil 3.8. Alt ekstremitenin, spina iliaca anterior superior ile iç malleol arası mesafenin ölçümü.....	11
Şekil 3.9. Uyluk ve bacak uzunluğu ölçümü.....	11
Şekil 3.10. Trochanter majorler arasındaki mesafe.....	11
Şekil 3.11. Crista iliaca arasındaki mesafe.....	12
Şekil 3.12. Femur epicondiller'in arasındaki mesafe.....	12
Şekil 3.13. Kalça çevresi ölçümü.....	12
Şekil 3.14. Uyluk ve bacağın çevre ölçümleri .....	13
Şekil 3.15. Varus ve valgus deformitesinin görünümü.....	13
Şekil 3.16. Uyluk ve kalça yağ ölçümü.....	13
Şekil 4.1.1. Olguların ortalama eklem hareket derecelerinin dağılımı.....	14
Şekil 4.1.2. 12 Yaş grubu olgularında ortalama EHG dağılımı.....	15
Şekil 4.1.3. 13 Yaş grubu olgularda ortalama EHG dağılımı.....	16
Şekil 4.1.4. 14 yaş grubu olgularda ortalama EHG dağılımı.....	17
Şekil 4.1.5. 15 yaş grubu olgularda ortalama EHG dağılımı.....	17
Şekil 4.2.1. Olguların ortalama uzunluk ölçülerinin dağılımı.....	18
Şekil 4.2.2. 12 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçülerinin dağılımı.....	18
Şekil 4.2.3. 13 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçülerinin dağılımı.....	19
Şekil 4.2.4. 14 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçülerinin dağılımı.....	19
Şekil 4.2.5. 15 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçülerinin dağılımı.....	20
Şekil 4.3.1. Olguların genişlik ölçülerinin dağılımı.....	21
Şekil 4.3.2. Olguların genişlik ölçülerinin dağılımı.....	21

	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.4.1. Olguların ortalama kalça çevre ölçülerinin dağılımı.....	22
Şekil 4.4.2. Olguların ortalama uyluk çevre ölçülerinin dağılımı.....	23
Şekil 4.4.3. Olguların bacak çevre ölçülerinin dağılımı.....	23
Şekil 4.5.1. Olgularda saptanan varus deformitesi dağılımı.....	24
Şekil 4.5.2. Olgularda saptanan valgus deformitesinin dağılımı.....	25
Şekil 4.6.1. Olgularda uyluk yağ ölçüm değerlerinin dağılımı.....	25
Şekil 4.6.2. Olgularda bacak yağ ölçüm değerlerinin dağılımı.....	26



## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 4.1.1. Olguların ortalama eklem hareket dereceleri.....	14
Tablo 4.1.2. 12 Yaş grubu olgularında ortalama EHG ve standart sapmalar değerleri.....	15
Tablo 4.1.3. 13 Yaş grubu olgularda ortalama EHG ve standart sapma değerleri.....	16
Tablo 4.1.4. 14 yaş grubu olgularda ortalama EHG ve standart sapma değerleri.....	16
Tablo 4.1.5. 15 yaş grubu olgularda ortalama EHG ve standart sapma değerleri.....	17
Tablo 4.2.1. Olguların ortalama uzunluk ölçüleri.....	18
Tablo 4.2.2. 12 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçüleri.....	18
Tablo 4.2.3. 13 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçüleri.....	19
Tablo 4.2.4. 14 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçüleri.....	19
Tablo 4.2.5 15 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçüleri.....	20
Tablo 4.3.1. Olguların ortalama diz genişliği .....	20
Tablo 4.3.2. Olguların biiliac ve bitrochanteric genişlik ölçüleri.....	21
Tablo 4.4.1. Olguların ortalama kalça çevre ölçüleri.....	22
Tablo 4.4.2. Olguların ortalama uyluk çevre ölçüleri.....	22
Tablo 4.4.3. Olguların bacak çevre ölçüleri.....	23
Tablo 4.5.1. Olgularda belirlenen varus deformitesi.....	24
Tablo 4.5.2. Olgularda belirlenen valgus deformitesi.....	24
Tablo 4.6.1. Olgularda uyluk yağ ölçüm değerleri.....	25
Tablo 4.6.2. Olgularda bacak yağ ölçüm değerleri.....	26



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

M.....	Musculus
N.....	Nervus
LMA.....	Linea mediana anterior
EHG.....	Eklem hareket genişliği
İnc.....	İncisure
lig.....	Ligament
kEAb.....	Kalça eklem abduksiyonu
kEAd.....	Kalça eklem adduksiyonu
KEF.....	Kalça eklem fleksiyonu
KEE.....	Kalça eklem ekstensiyon
KE90°İR.....	90° de internal rotasyon
KE90°ER.....	90° de external rotasyon
QA.....	Quadricaps açısı
MİEA.....	Musculus iliopsoas esneme açısı
GAEu.....	Gerçek alt ekstremité uzunluğu
Uu.....	Uyluk uzunluğu
Bu.....	Bacak uzunluğu
SD.....	Standart sapma
S.....	Sagittal
F.....	Frontal
T.....	Transvers
R.....	Rotasyon

Kullanılan tüm anatomik terimler Anatomi Terimleri (NOMİNA ANATOMİCA)'ne göre düzenlenmiştir (6,7).

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlu, emeklemeden koşmaya giden yolda, daima belli bir fizyolojik hareket içindedir. On dokuzuncu yüzyılın son yarısında anatomist Beneke, davranış ile fizyolojik sistemin birlikte etkilendiklerini söylüyordu. 1965'lerde Brozek, somatotip ve beden kompozisyonu ilişkilerindeki büyük derinliği ortaya koyuyordu.

Anthropometri ise antros ve metris (insan ve ölçü) sözcüklerinin birleştirilmesiyle elde edilmiş bir deyimdir. Genel anlamıyla, insan bedeninin nesnel özelliklerini belirli ölçme yöntemleri ve ilkeleri ile boyutlarına ve yapılarına göre sınıflandıran sistematize bir tekniktir (65).

Anthropometride sıklıkla fiziki değerlendirmenin yanında fonksiyonel açıdan beden pozisyonları incelenmektedir. Özellikle çocuk ve gençlere ait anthropometrik veriler toplumun sosyal ve ekonomik durumunun izlenmesi yönünden fayda sağlar. Pediatri, norm çalışmalarında, plastik cerrahide anomalilerin belirlenmesinde, endokrinolojide, dişçilik, sporda ve beslenme çalışmalarında anthropometriden geniş çapta yararlanılmaktadır. Anthropometrik ölçümler, büyüme ve gelişim, beden kompozisyonu ve genel beslenme durumu hakkında bilgiler verir (20,38,65).

Alt ekstremiteler, canlının yer değiştirmesini sağlarlar. Ayrıca hareketleri sabit tutmada yardımcı olurlar. Bu nedenle stabilizasyonda ve hareketin devamında önemlidirler. Tüm bu işlevlerin bir biri ardına eksiksiz ve düzenli olarak yapılabilmesi kalça eklemine kontrolü ile mümkündür. Bu olaylar mekanik bir sistemin varlığını ortaya koymaktadır. Bu sistem içinde gelişmenin ve hareketlerin taraflara göre değerlendirilmesini daha objektif ve daha kesin sonuçlara götüreceği düşüncesinden hareketle 12-15 yaşlarında 140 erkek çocuk denek olarak kullanıldı.

Toplumumuzun sosyo-kültürel yapısından kaynaklanan ve biyolojik gelişim dönemlerinde erkeklerden daha hassas olan kızlardan ziyade, ölçüm kolaylığı sağlayacağı düşüncesi ile erkekler tercih edildi. Bu grup denekler Eskişehir Battalgazi İlköğretim Okulu'ndan seçildi. Kas iskelet sistemlerinin işlevlerini grup içi ve gruplar arasında taraflara göre yapısal ve fonksiyonel asimetrisinin değerlendirilmesini planladık. Kişilerin ve grupların ortalama referanslarını değerlendirip standart bir veri tabanı oluşturmaya çalıştık. Bu tür veri tabanının klinisyenler ile sporcuların seçimi veya sporcuların kıyaslanmasında önemli bir değer koyacağını düşünmekteyiz.

Bir araştırmacı tenisçilerin üzerinde yaptığı bir çalışmada elde ettiği verilerin toplum içerisinde aynı yaş grubundan sporcu olmayan kişilere ait verilerin olmaması sebebi ile kendi çalışmasının toplumun standart değerlerinden ne kadar farklı olduğunu tespit edemediğini bildirmiştir (1).

Sporda başarıyı sağlamada sporcunun kuvvet, sürat, dayanıklılık, konsantrasyon gibi özelliklerin yanısıra esneklik te önemli bir başka faktördür. Esnekliğin statik ve dinamik ölçütü olarak pasif ve aktif hareket genişliği (E.H.G.) değerlendirilebilir. E.H.G.'i bir eklem yapabileceği toplam hareketin ifadesi olup, iskelet-kas sistemi fonksiyonlarının değerlendirilmesinde objektif bir kriterdir. Klinik değerlendirmede de bir eklem o andaki durumunu, uygulanacak tedavinin seçimini veya tedaviye alınan cevabı değerlendirirken eklem hareket derecelerinin ölçüt alınması önem taşır.

Bu çalışmamızda Eklem Hareket Genişliği (E.H.G), uzunluk ölçümleri, çevre, çap ve yağ ölçümlerinin asimetrik açıdan değerlendirilmesi gerçekteştirildi.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. KALÇA EKLEMİ EMBRİYOLOJİSİ

Embriyonun gelişmesi sürecinde kalça ve alt ekstremitte kemikleriyle çevrelerindeki kas, bağ dokuları ve damarların farklılaşmaları beşinci haftanın başında görünür duruma gelir. Dördüncü boyun ve birinci göğüs somitleri düzeyindeki lateral mezodermden dördüncü hafta içinde çevreye göç eden çok yönlü farklılanmaya yetenekli mezanşim hücreleri beşinci haftanın başında iki yanla üst ekstremitte tomurcuklarını oluştururlar. Alt ekstremitte tomurcukları, bundan yaklaşık iki gün sonra göbek bağı düzeyinde, bel ve sakrum bölgesi somitlerinin de yanlarındaki lateral mezoderm hücrelerinin çevreye göçüyle oluşan eş nitelikteki farklılaşmamış mezanşim hücreleri tarafından oluşturulur. Otuziki günlük insan embriyonunda üst ve alt ekstremitelerinin başlangıcı olan tomurcuklanmalar kolayca ayırt edilebilirler. İçlerine sinirler uzanmadan önce farklı bölgelere aşıl原因an ilk alt taraf tomurcuklarından eksiksiz kalça ve bacak-baldır-ayak üçlemelerinin oluştuğu görülmüştür. Tomurcukların üzerini örten ektodermin, onların gelişme ve farklılaşmalarının uyarıcı etkisi gözardı edilemez. Alt tarafların gelişmesinde uca yakın mezanşim bölgelerindeki farklılaşma yukardaki bölgelere göre hızlıdır; son bölgeyi kuşatan ektoderimde çoğalmayla oluşan kalınlaşma buradaki mezanşimin farklılaşmasını çabuklaştırır. Ancak uç bölgedeki ektoderm kalınlaşmasının kaldırılması her zaman gelişmeyi durduramaz. Ektoderimle birlikte hemen altındaki hücreler ara maddenin mezanşimin farklılaşmasına katkıda bulunduğu düşünülmelidir (25,71,76,78).

Beşinci haftanın başında iki yanlı alt taraf tomurcuklarının içinde öncelikle kalça ve alt ekstremitte kemiklerinin mezanşim modelleri belirir. Bu ilk taslakları biraraya gelip yoğunlaşan mezanşim hücreleri biçimlendirirler. Aynı haftanın sonlarına doğru mezanşim modellerinde kırıkdaşma başlar. Kemik blastemlerinin orta bölgelerinde çoğalan mezanşim hücreleri kondroblastlara dönüşürler. Kırıkdaşma bütün blastemi kaplar; böylelikle femur kemikleriyle yukarılarındaki kalça kemiklerini oluşturan ilium, ischium ve pubisin kırıkdaş modelleri biçimlenir. Kırıkdaşma iki yanlı femur mezanşim modellerinin orta bölgelerinden başlayarak yukarı ve aşağı yönlere yayılır. Kalça kemik blastemlerinin kırıkdaşmaları iki yanlı olarak asetabulumları hemen üzerindeki bölgelerinde yedinci haftanın başında belirir. Bunları birkaç gün içinde önce pubisler, sonra ischiumda ortaya çıkan kırıkdaşma odakları izler ve yaygınlaşırlar. Kırıkdaş modelleri üzerinden sonradan kemikleşmeye gidiş alt ekstremitelerin proksimal bölgelerinden başlayarak distallerine doğru yayılır. Başlangıçta asetabulum çukuru sığdır. Femur başı yassıca görünür; yedinci haftanın sonuna gelince kırıkdaşan femur başıyla asetabulum çizgisi üç katlı olarak belirgin biçimde ayır edilir (25,78).

Dokuzuncu haftayla başlayan fütüs döneminde oluşan kalça ve femur kemiklerinin ve çevre kaslarıyla bağ dokularının gelişerek farklılaşmaları belirli düzen içinde devam eder. Dokuzuncu haftada femur başıyla ligamentum teres ve asetabulum arasındaki aralığın gelişmesi ilerler. Genişçe olan kalça kemikleşme merkezleri sekizinci haftada ortaya çıkarlar. Büyük ve geniş kemikler ufak kemiklerden daha erken kırıkdaşıp kemikleşirler. Altıncı haftadan başlayarak periosttan içeri dalıp yayılan damarlar kemiğin orta bölgesinde dallanarak eş zamanlı gelişen osteoklastik kemik erimesinin artıklarını ortadan kaldırır. Bu arada osteoblastları işlevleriyle endokondral kemik biçimlenir. İliumdaki kemikleşme erkenden sekizinci haftada gözlenir. İschium'un kemikleşmesi dördüncü, pubisinki beşinci uterus içi aylarda başlar ve sürer gider. Doğumdan sonra kalça kemiğinde yalnızca iliumun yarım halkası asetabulum tabanı ve alt kenarındaki ince şerit bölgesi kırıkdaş yapısında kalır. Femur gelişirken onbirinci haftada küre biçimli femur başı kısa bir boyunla birlikte belirginleşir, trochanter major ilkel olarak görülür. Eklem boşluğu son biçimini almaya gider. Üç-dört sıra kırıkdaş hücreli eklem kırıkdağı belirir (25,70,76,78).

Oniki-onaltıncı haftalarda fütüsün boyu yaklaşık ikiye katlanır. Kemiklerin gelişmeleri ilerler; damarların kılcallara kadar ilerleyen dallanmaları kemikleşme odaklarının çabuklukla yaygınlaşmalarına destek olur. Asetabulum derinleşirken kalça kemiğinin önce ilium sonra dört-beşinci aylarda ischium ve pubisteki kemik oluşturma odakları büyüyürek kemikleri doldurur (25,78).

Onaltıncı haftadan başlayarak kalça eklemleri kesin son biçimlerini alırlar. Eklem yüzleri olgun hiyalin kıkırdağıyla örtülür. Femur başının çapı 4.0 mm.'ye ulaşırken çevredeki kaslar bütünüyle olurlar. Yirminci haftadan başlayarak fötüs doğum boyunun yarısına erişirken kalça eklemleri bütünüyle işlevlerini yerine getirebilir duruma gelirler. Femur boynu uzar, başının çapı 7.0 mm ye çıkar. Doğuma kadar olan sürede femurun uzun parçası, tibia'a, fibula ve tarsal kemiklerin kemikleşmeleri sona erer. Kalça kemiginin ilium, ischium ve pubis parçalarının tamamına yakın bölümleri kemikleşmiş olur. Asetabulumun yerleşimi, çapı ve derinliği son ölçülerine ulaşır.Femur boynunun açısı olması gerektiği yerde durağanlaşır. Kalça ve çevresindeki bağ dokusu ilişkileri kalıcı olarak yerlerine otururlar (25,69,71).

## 2.2.KALÇA EKLEMİ ANATOMİSİ

Canlı, bulunduğu ortamda yer değiştirme ve istediği hareketi yapma özgürlüğüne sahiptir.Bu , özellik mekanik bir olayın varlığını ortaya koyar (60). Hareketin oluşmasında aktif ve pasif olarak görev alan yapılar bulunur. Bu yapılar hareket sistemini oluşturan kemikler, eklemler ve kaslardır. Kemikler kaldıraç kolu, eklemler destek noktası, kaslarda aktif unsurları meydana getirirler (8,9,20,44,58). Hareket eden bir canlıda, yumuşak dokuların yerçekimine karşı koyması ve kas bağlantıları için sağlam bir yer olarak görev yapacak sert ve dayanıklı bir yapıya ihtiyacı vardır. Bu açıdan iskelet vücuda desteklik yapar ve şeklini verir (20). Eklemler ise kemikleri birbirine bağlayan fonksiyonel yapılardır. Kemikler tek başlarına hareket oluşturmamışlarından eklemler ve kaslar vasıtasıyla fonksiyonel hale gelirler. Eklemler yapılarına ve hareket yeteneklerine göre üç ana grupta incelenirler.Bunlar; hareketsiz eklemler, az hareketli eklemler ve tam hareketli eklemlerdir. Kalça eklemi tam hareketli eklemler grubu içerisinde yer almaktadır.Tam hareketli eklemler konveks eklem yüzlerinin şekline göre Art.Spheroidea tipi bir eklemdir. Konveks eklem yüzü küreye , konkav eklem yüzü ise bu küreyi kısmen içine alan yuvarlak bir çukura benzer (9,20,34,58,60,77).

Kalça eklemi oluşturan Art.Coxae pelvis'in yan kenarlarını oluşturan os coxae ile femur arasında meydana gelir. Başka bir deyişle femur'un proksimal ucu ile os coxae'nın lateral yüzü arasında oluşur. Os coxae; os ilium, os ischii ve os pubis adı verilen üç ayrı kemikten oluşur. Bu üç ayrı kemik 16 yaş civarında birbiriyle kaynaşarak tek bir kemik haline gelir. Kalça eklemi asıl yeri os coxae'nın lateral yüzünde yer alan acetabulum'dur. Os coxae'nın orta ve lateral yüzünde yer alan yuvarlak derin çukurluğa acetabulum adı verilmiştir. Acetabulum'un kenarını oluşturan kabarık yapıya limbus acetabuli denir. Limbus acetabuli kalça eklemi çıkıklarının engellenmesinde fonksiyonel bir görevi vardır. Yarım ay şeklinde olan bu kenarın açık olan kısmına inc.acetabuli denilir. Acetabulumun çanak şeklindeki iç kısmına fossa acaetabuli , fossa acetabuli ile inc.acetabulinin üst kısmı arasında kalan yere ise facies lunata ismi verilmiştir (8,9,25,34,38,53,55,73,77 ).

Fossa acetabuli'ye, uyluk kemiği olan femur'un caput femoris oturur. Caput ossis femoris'in femur'u asetabulum'un tabanına bağlayan lig.capitis femoris'in tutunduğu yer hariç her tarafı kıkırdak yapı ile kaplıdır. Caput ossis femoris,femurun üst ucu olan extremitas proximalis'de yer alır. Burada collum femoris, trochanter major, trochanter minor'de bulunur (8,9,58). Caput femoris'i acetabulum'a bağlayan ligamentin, femura tutunduğu yere fovea capitis femoris denir. Caput femorisin bitiminde başlayan, caput femoris'i corpus femoris'e bağlayan yapıya collum femoris ismi verilmiştir. Collum femoris ile corpus femoris arasında oluşan açıya kollodiáfizer açı denilir. 120°-130° decelik bu açı sayesinde alt ekstremiteye gelen dik kuvvetler azaltılmış olunmaktadır. Çocuklarda daha büyük olan bu açı, yaş ilerledikçe gövde yükünde artması ile, collum femoris biraz yataya yaklaşır. Başka bir deyişle açı küçülür. Bu açı kişilerin pelvis genişliği ve boyu ile orantılı olarak değişir, dolayısıyla kadınlarda bu açı daha dardır (4,8,9,14,15,51,54,72). Collum femoris'in birde transvers planla yaptığı açı vardır. Buda 12°-14° derece arasındadır. Femurun anatomik eksenini, trochanterik bölgenin orta noktası ile diz eklemi orta noktasını birleştirirken; collum eksenini , caput'un merkezinden trokanterler arasında collum'un corpus'a tutunduğu yerin orta noktasına uzanır. Frontal düzlemde, kondillerden geçen transvers eksen üzerine iz düşümü alınan collum ekseninin yaptığı açıya deklinasyon açısı denir. Deklinasyon açısı collum'un horizontal düzlemde öne veya arkaya doğru yaptığı sapmaya göre anteversiyonda veya retroversiyonda olabilir (5,8,9,13, 14,43,54).

Femur üst ucunun dış tarafında bulunan büyük çıkıntıya trochanter major, bunun arka-alt tarafında bulunan küçük çıkıntıya trochanter minor denilir. Trochanter major'un pürtüklü olan dış yüzüne kas kirişleri tutunur. Trochanter minor'ün iç kısmında fossa trochanterica denilen bir çukur bulunur. Trochanter major'un tepesi caput ossis femoris'in merkezi hizasındadır. Bundan faydalanarak canlılarda elle deri altından yoklanabilen trochanter major, kalça eklemine pozisyonu hakkında fikir edinmemizi sağlar. Trochanter major ve minor'u arka tarafta birbirine bağlayan kalın kenara crista intertrochanterica, ön tarafta birleştiren çizgiye ise linea intertrochanterica ismi verilmiştir (8,34,35,58,73,77).

Kalça eklemine dış taraftan saran sağlam ve kalın yapıya capsula articularis denilmektedir. Capsula articularis yukarıda asetabulumun kenarına, ön tarafta labrum asetabulare'nin tam dış kenarına, arka tarafta ise 5-6 mm.uzayına tutunur. İnc.acetabuli'ye isabet eden yerde kemik olmadığı için de burada lig.transversum acetabuli'ye tutunur. Aşağı, ön tarafta linea intertrochanterica'ya, arkada ise crista intertrochantericanın yukarı iç tarafına tutunur.Ön tarafta bu tutunma, yukarıda femur boynunun kaidesine, aşağıda ise trochanter minor'a kadar uzanır. Arka tarafta femur boynunun büyük bir kısmını içine alarak fossa trochantericayı dışarıda bırakır (7,8,34,35,58,73,77).

Ligamentlerin ise eklem stabilizasyonunda oldukça fazla görevi vardır. Kalça eklemineki ligamentlerin biri hariç diğerleri eklem kapsülünün dışında bulunur. Bunlar lig.iliofemorale, lig.ischiofemorale, lig.pubofemorale, lig.capitis femoris, lig.transversum acetabulidir. Lig.iliofemorale vücudun en kuvvetli bağı olup 300 kg. kuvvete dayanabilir. Üçgen şeklinde olan bu bağın tepesi os coxae'nin ön tafında bulunan spina iliaca anterior inferior'un alt kısmına, aşağıda linea intertrochanterica'ya tutunur. Bant şeklinde olan bu ligamentin oblik ve vertikal kısımları vardır. Vertikal seyreden bant uyluğun ekstensiyonunu, oblik olan bant ise adduksiyonunu sınırlar (7,8,35,58,73,77).

Lig.ischiofemorale kısmen spiral liflerden oluşur. Bu bağ da kuvvetli lifleri ihtiva eder. Acetabulumun arka ve alt bölümüne tutunan bu bağ, dışa ve yukarıya doğru seyrederek femur boynuna sarılır. Bir kısım lifleri lig.iliofemorale'nin lifleri ile kaynaşarak linea intertrochanterica'ya tutunur. Femur'un ve gövdenin ekstensiyonuna engel olur (7,8,9,58,73,77).

Lig.pubofemorale üçgen şeklindedir. Yukarıda os pubis'in ramus superior'unda bulunan eminentia iliopubica ve crista obturatoria'ya, aşağıda ise lig.iliofemorale'nin kalın medial kısmıyla kaynaşarak linea intertrochanterica'ya yapışır. Kalça eklemine ekstensiyonunu engeller ve femur başını önden destekleyerek uyluğun fazla abduksiyonunu önler (8,9,58,73).

Lig.İliofemorale, lig.pubofemorale, lig.ischiofemorale kapsüller bağ olup kapsülüne sıkıca kaynaşmışlardır. Bu bağlardan ayrılıp derine dalan ve membrana synovialis'e yakın seyreden bir kısım lifler femur boynunu en ince yerinden sararak hem eklem kapsülüne bağlar, hemde bu üç bağın kemiğe olan temasını sağlar. Zona orbicularis denen bu bağ, eklem çıkmasına engel olan negatif hava basıncından sonra gelen en önemli oluşumdur (8,9,58).

Lig.Capitis femoris üçgen şeklinde bir yapıya sahiptir. Tepesi, fovea capitis femoris'e tabanı ise iki bant şeklinde inc.acetabulinin iki ucuna tutunur. Özellikle küçük yaşlardaki çocuklarda içinde taşıdığı arter bakımından önemlidir (8,9,35,58,73,77). Bu bağ uyluğun yarı fleksiyonda adduksiyon veya dış rotasyonda gerilerek bu hareketleri biraz sınırlar.

Lig.Transversum acetabuli inc.acetabuli'nin uçlarını kapatan, yassı liflerden oluşmuş kuvvetli bir bağıdır. Lig.transversum aslında labrum acetabulare'nin devamıdır. Lig.transversum inc.acetabuli'yi bir delik geçit haline dönüştürür. Lig.transversum ile labrum acetabulare'nin birleşmesine rağmen, lifleri arasında kırıldak hücreleri bulunmaz. Kalça eklemi her taraftan kaslarla sarılmıştır. Ön tarafta m.pectineus'un dışta kalan lifleri v.femoralis ile eklem kapsülünün büyük bir kısmı arasına sokulur. Bunun daha dış tarafında sırasıyla m.psoas major'un kirişi ve m.iliiacus dıştan içe oblik olarak aşağıya doğru iner. Genellikle eklem kapsülü ile aralarında bir bursa bulunur. Eklem kapsülü en dış tarafta m.rectus femoris'in başlangıç kısmı ve tractus iliotibialis ilede komşudur.

Yukarıda m.rectus femoris'in acetabulum'dan başlayan dış bölümü eklem kapsülünün iç kısmı ile ve m.gluteus minimus'un da dış kısmı ile sıkıca kaynaşarak komşuluk yaparlar. Aşağıda m.pectineus'un lateraldeki bir kısım lifleri ve m.obturatorius externus biraz arkadan olmak üzere komşuluk yapar. Arka tarafın alt kısmı yine m.obturatorius externus'un kirişi ile komşuluk yapar ve ikisi arasında m.quadratus femoris bulunur. Eklem kapsülü arkada yukarı bölümüyle m.obturatorius internus, m.gemellus superior ve inferior ile komşudur .Bu kaslar üzerinden de n. ischiadicus geçer. M.quadratus femoris'e giden sinir bu kasların derininde olmak üzere kapsüle yaslanarak medial tarafta seyreder. Arka tarafta ve en yukarı kısımda m.piriformis ile komşuluk yapar (8,9,58,77).

### 2.3.KALÇA EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ

Ayakları üzerinde yürüten canlılar olarak insanlarda, gövde ağırlığının taşınması ve bütün vücudun hareket etmesi alt ekstremiteler tarafından sağlanır. Bunlar pelvis iskeleti , uyluk ,bacak ve ayaklardır. Bu kemikler arasındaki eklemler aracılığıyla çok sayıda kas; yürüme, çömelme, kalkma gibi günlük yaşantımızda sıklıkla başvurduğumuz hareketlerin yanısıra, birçok spor dalında karşımıza çıkan koşu ve diğer hareketlerin gerçekleştirilmesini sağlar. Kalça hareketleri; omurganın lumbal ve sacral bölgesindeki kaslar ile, kalça eklemi katederek uylukta sonlanan kaslar tarafından gerçekleştirilir (3,20,40,58)

Articulatio Coxae ve pelvis iskeleti , aynı , omuz eklemi ile omuz kemeri arasında olduğu gibi bir ilişki içerisindedir. Ancak üst üyelerde sağ ve sol taraf birbirinden bağımsız iken alt üyelerde pelvis bir ünite olarak hareket eder (25).

Pelvis kemeri hareketleri , sacrum ile yaptığı eklem nedeniyle bel omurları arasındaki eklemler ile son lumbal vertebra ve sacrum arasındaki eklemlerin hareketlerine de bağımlıdır. Bu nedenle kalça hareketleri, kalça eklemi ve omurga hareketleriyle yakından ilişkilidir (15,20).

Kalça eklemi art.spheroidea grubu bir eklem olması nedeniyle transvers, sagittal ve vertical olmak üzere üç ana eksen ve birçok da tali eksenleri vardır. Bu ana eksenlerden transvers eksen etrafında fleksiyon-ekstensiyon, sagittal eksen etrafında abduksiyon-adduksiyon, vertikal eksen etrafında iç-dış rotasyon ve tüm eksenleri kullanarak da sirkumdüksiyon hareketlerini yapar. Bu eksenlerin hepsi femur başının merkezinde kesişirler. Transvers eksen etrafında , diz eklemi ekstensiyon durumunda iken, ancak 80°'lik bir fleksiyon olabilir. Daha fazla harekete , eklem yüzlerinin müsait olmasına rağmen, uyluğun arka tarafındaki kasların gergin olması engel olur. Ancak diz eklemi fleksiyon durumuna getirdiğiniz zaman bu kaslar gevşer , dolayısıyla kalça eklemi 120° ye varan fleksiyon yapabilir. Bu noktadan sonra ellerimiz ile dizimizi gövdemize doğru çekecek olursak 120° den fazla fleksiyon yapabiliriz (8,9,14,20,46,47,55).

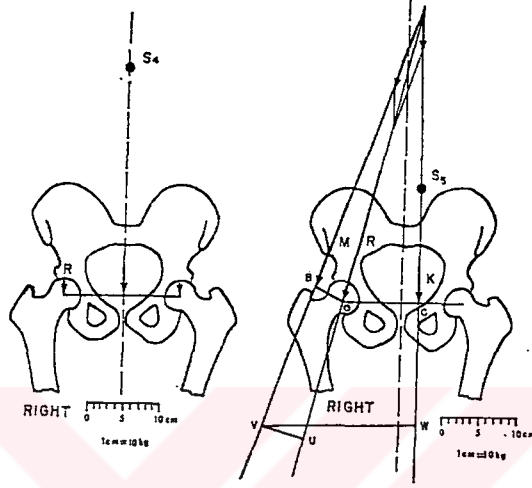
Eklemi cinsi ve frenleyici oluşumların çok az olması nedeniyle fleksiyonun geniş ölçüde yapılabilmesine karşılık bütün bağlar , eklemi ekstensiyon yapmasını önleyici yönde gelişir. Eklemi uygun olmasına rağmen , bu frenleyici etkenler nedeniyle uyluk ancak 130°'lik bir ekstensiyon yapabilir. Ancak yürüme esnasında uyluğumuzu daha fazla arkaya alabiliriz. Fakat bunu , pelvisin ön tarafa eğilmesiyle hatta lumbal bölgedeki kavisin artması ile sağlamaktayız. Aslında femur'un hareketleri pek basit olmayıp komplike bir durum gösterir (8,9,28).

Kalça eklemi sagittal eksen etrafında yapılan abduksiyon ve adduksiyon hareketlerinin derecesi , femur ve pelvisin birbirine göre olan durumuna bağlıdır. Ayakta normal pozisyonda iken ortalama 40°'lik abduksiyon , 10° civarında da adduksiyon yapabiliriz. Fakat uyluğu biraz fleksiyon durumuna getirerek abduksiyonu 90°'ye kadar çıkarabiliriz. Diz eklemi fleksiyon durumuna getirirsek 40°'lik adduksiyon yaptırabiliriz (8,9,44,46).

Vertikal eksene göre ayakta durduğumuz zaman uyluk ancak 15° lik bir dış rotasyon ve 35° lik iç rotasyon yapabilir. Ancak , kalça eklemi fleksiyon ve birazda abduksiyon yaptığımız takdirde 40° lik dış , 60° lik iç rotasyon yapabiliriz. Yalnız pelvisin tüm hareketleri , buna bağlı olan omurganın da durumuna etki edecektir (19,20,25,28,44).

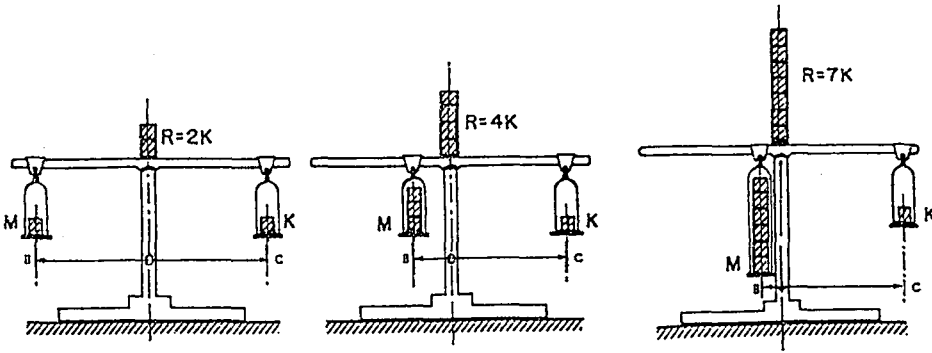
Ayakta dururken pelvisin durumu ne olursa olsun yük ,  $165^{\circ}$ - $170^{\circ}$  derecedeki bir açı ile femur başı ve boynuna biner. Kuvvet düzlemi femur boynunun medial bölümünde yer alır ve femur başına supero-medial yüzden yukarıya doğru uzanan kuvvetli trabeküler yapıya uyar. Bu trabeküller acetabulumdan başlayıp yukarıya ve sacroiliac ekleme medial olarak uzanan benzeri bası trabekülleriyle aynı çizgide yer alırlar. Etkili kuvvet normal durumlarda epifiz plağı'nın kırıkdağına dik olarak gelir (25).

Alt ekstremitelerin üzerindeki gövdenin ağırlığı iki normal kalça üzerine eşit olarak geldiğinde her kalçaya gelen statik kuvvet gövdenin bütün ağırlığının yarısı veya  $1/3$ 'ünden daha azdır (Şekil 2.1.)(25).



Şekil 2.1. Normal kişilerde kalça üzerindeki kuvvet dağılımı (25).

Örneğin yürümenin yaylanma fazında olduğu gibi sol alt taraf yerden kaldırıldığında, sol alt tarafın ağırlığı gövde ağırlığına eklenecek ve normalde median sagittal düzlemde olan gövde yer çekimi merkezi, sola kayacaktır (Şekil 2.2.)(25).



Şekil 2.2. Kalça üzerinde etkili olan kuvvetlerin basit denge kuralları ile gösterilmesi (25).

Bu durumda dengeyi sağlamak amacıyla adduktor kaslar karşı bir kuvvet ortaya koyarlar. Sağdaki femur başına gelen yük bu iki kuvvetin toplamına eşittir. Her kuvvet , kaldıraç kollarının rolatif uzunluğu ile ilişkilidir. Adduktor kaldıraç kolu uzunluğu (Bo çizgisi) femur başından yer çekimi merkezine giden (OC çizgisi) kaldıraç kolu uzunluğunun 1/3'üne eşit ise dengeyi sağlamak için gerekli adduktor kaslarının aşığya doğru çekiş kuvveti yer çekimi kuvvetinin 3 katı olmalıdır. Bu nedenle, femur başına binen toplam kuvvet yükün 4 katı olacaktır. Abduktor kaldıraç kolu ne kadar uzun olursa kaldıraç kolları arasındaki oran daha küçük dengeyi sağlamak için gerekli abduksiyon kuvveti daha az ve femur başına gelen yük daha küçük olur (25).

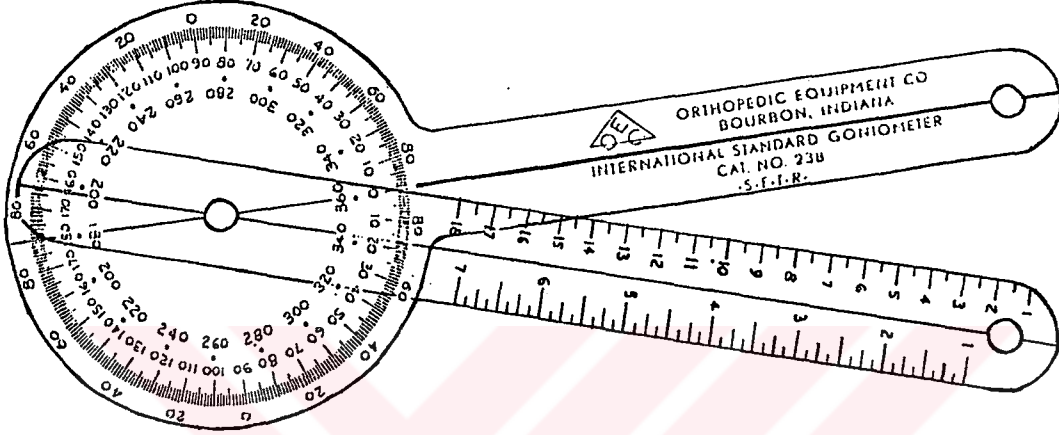




### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

Denekler Eskişehir de orta düzeyde gelire sahip olan ailelerin yaşadığı bölgede bulunan Battalgazi İlköğretim Okulundan rastgele seçildi. Ölçümlere, ortopedik muayeneleri yapılarak alt ekstremitelerinde herhangi bir problemi olmayanlar alındı.

Alınan tüm ölçümler aynı kişi tarafından yapıldı. Eklem hareket derecelerinin ölçümleri standart universal gonyometre kullanılarak tespit edildi (10). Çalışmamızda 12-15 yaşlarındaki 140 erkek öğrenci denek olarak kullanıldı.

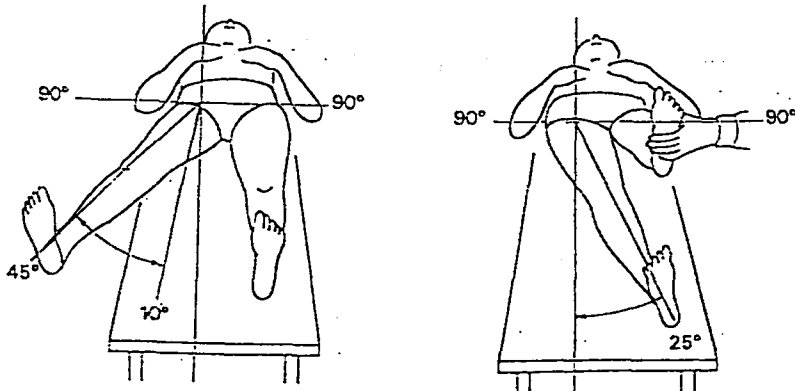


Şekil 3.1. E.H.G.'de kullanılan gonyometri (70).

Uzunluk, genişlik ölçümleri, Harpender antropometri seti ile, deri altı yağ dokusu ise skinfold caliper ile ölçüldü (10,11,27,43,45,67,72). Eklem hareket derecelerinin ölçümünde nötral sıfır yöntemi kullanıldı. Diğer ölçümler ise antropometrik referans noktalarına göre yapıldı (3,63, 64,80).

Ölçümler Battalgazi ilköğretim okulunda hazırlanan bir odada yapıldı. Odanın ısısı, ışık durumu, ölçümleri rahatça yapabilecek duruma getirildi.

Olguların tümünde her iki kalçada aktif abduksiyon, adduksiyon, fleksiyon, ekstension, kalça eklemi 90° flexionda iç-dış rotasyon, quadriceps açısı, M.iliopsoas esneme açı dereceleri ölçüldü. Gerçek alt ekstremiteler, uyluk, bacak uzunlukları ölçüldü. Diz de varus-valgus deformitesi araştırıldı. Kalça, uyluk, bacak yağ ölçümleri alındı. Elde edilen tüm veriler önceden hazırlanan formlara kaydedildi.



Şekil 3.2. Kalça eklemi abduksiyon ve adduksiyon şekli (70)

Aktif hareketlerin her biri, tüm olgulara ayrı ayrı tanımlanarak yapımları istendi. Deneklerin kalça hareket genişliğini kompanse etmek amacıyla pelvis ve lumbal omurlar stabilize edildi.

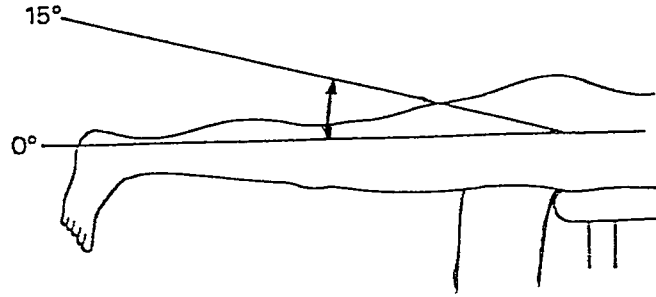
Kalça eklemi abduksiyon, adduksiyon hareketlerinin ölçümünde denek daha önceden hazırlanmış sehpa üzerine yatırıldı. Linea mediana anterior'un (LMA) spina iliaca anterior superior'dan geçen yatay çizgi ile kesiştiği noktaya gonyometrenin merkezi yerleştirildi. Gonyometrenin bir kolu linea mediana anterior üzerine diğeri ise hareketi yapan gergin bacağın uzun eksenine paralel olarak yerleştirildi. Bacığın uyluk ile bütün olarak abduksiyonda laterale, adduksiyonda mediale doğru hareketlerinin tamamlanmasıyla dereceleri ölçülerek kaydedildi.

Kalça eklemi fleksiyon hareketinin ölçümünde, denek sırt üstü yatırıldı. Spina iliaca anterior superiorlar arasındaki hayali çizgi gövde eksenine dik (LMA) olacak şekilde tutuldu. Lumbal vertebraların stabilizasyonu sağlandı. Gonyometrenin merkezi femurda trochanter major üzerine yerleştirildi. Gonyometrenin bir kolu sehpa paralel olarak tutuldu. Diğeri ise hareketi yapan gergin bacağın uzun eksenine paralel olarak yerleştirildi. Hareket öne ve yukarı doğru yaptırıldı. Hareket tamamlandığında ölçüm kaydedildi.



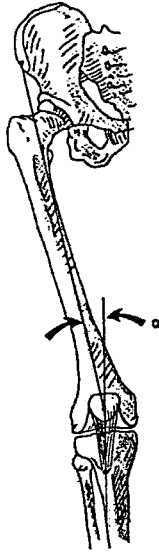
Şekil 3.3. Diz ekstensiyon durumundayken kalça eklemi fleksiyonu (70).

Kalça eklemi ekstensiyonunda denek yüzüstü sehpa yatırıldı. Gonyometrenin referans noktaları aynı fleksiyonda olduğu gibi alındı. Hareket geri ve yukarıya doğru yaptırılıp kaydedildi.



Şekil 3.4. Kalça eklemi ekstensiyon genişliği (70).

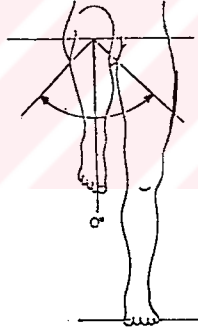
Quadriceps açısının ölçümünde denek sırt üstü sehpa yatırıldı. Uyluk ve bacak gergin halde, ayak tabanı ve ayak parmakları , sehpa ile 90° açı oluşturacak şekilde tutuldu.



Şekil 3.5. Q açısı (46).

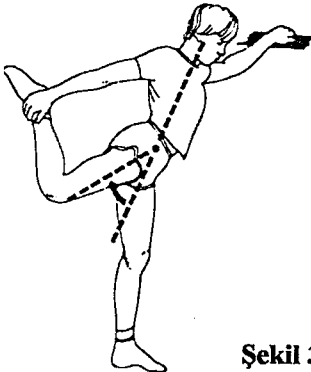
Spina iliaca anterior superior'dan patellanın apex'ine çizilen çizgi ile yine patellanın apex'inde bacağın uzun eksenini üzerinde ki çizgi arasındaki küçük açı ölçüldü. Her iki bacak için ayrı ayrı kaydedildi.

Kalça eklemi  $90^\circ$  fleksiyonda iken internal ve external rotasyon hareket derecelerinin ölçümünde denek sehpa üzerine oturtulup kalça  $90^\circ$  fleksiyonda ,bacaklar aşağıya sarkıtıldı. Gövde ,vertikal düzlemi ile sehpa arasında  $90^\circ$  oluşturacak konumda tutuldu. Ölçüm yapılırken kalçanın ve uyluğun yükselmesi engellendi. Gonyometre patella üzerine yerleştirildi. Gonyometrenin bir kolu patella dan aşağı vertikal olarak uzanan ekseninde diğer kolu, hareketi yapan bacağın uzun eksenini üzerinde tutuldu. Hareket external rotasyonda lateralde, internal rotasyon da mediale yaptırıldı.



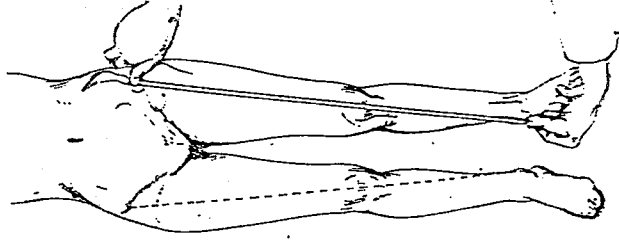
Şekil 3.6. Kalça eklemi  $90^\circ$  de internal ve eksternal rotasyon şekli (70)

Denek ayakta dururken M.iliopsoas esneme açısı ölçüldü. Linea mediana ile uyluğun uzun eksenini üzerindeki çizgi arasındaki açı ölçüldü. Gövde dik olarak tutuldu. Uyluk ,bacak fleksiyonda serbest olacak şekilde, geriye yukarıya doğru hareket ettirildi.



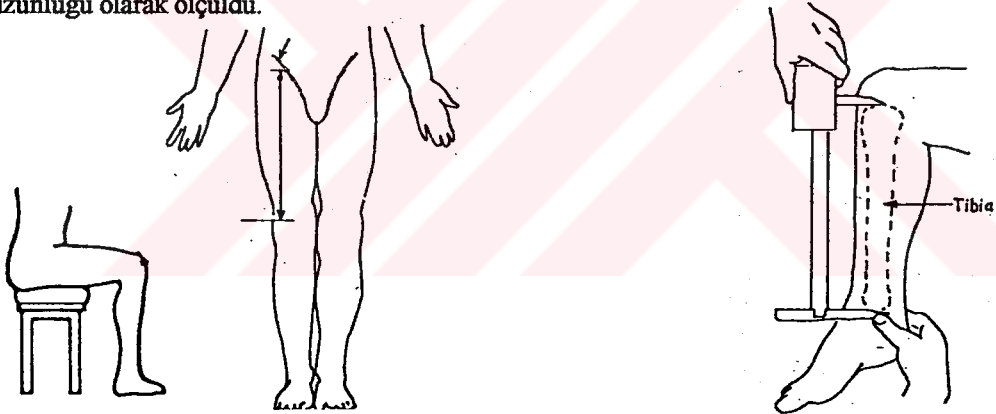
Şekil 3.7. M.iliopsoas esneme açısı (20).

Daha sonra deneklerin ekstremitelerine ait uzunluk ölçümleri elde edildi. Gerçek alt ekstremite uzunluğunun ölçümü her iki bacak için spina iliaca anterior superior ile iç malleol arası mesafe ölçüldü.



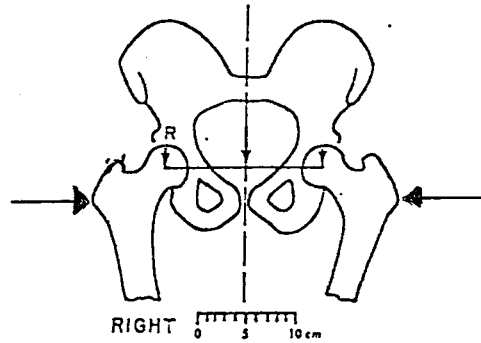
Şekil 3.8. Alt ekstremitenin, spina iliaca anterior superior ile iç malleol arası mesafenin ölçümü (28).

Sehpa üzerine ayakları aşağı sarkıtılıp oturtulan denekğin gövdesi ile uyluk arasındaki açı 90°'ye getirildi. Ligamentum inguinale'nin orta noktasından uyluk eksenine üzerinde patella ya kadar olan mesafe kaydedildi. Diz eklemi boşluğunun medial tarafı ile malleolus medialis arasındaki mesafe bacak uzunluğu olarak ölçüldü.



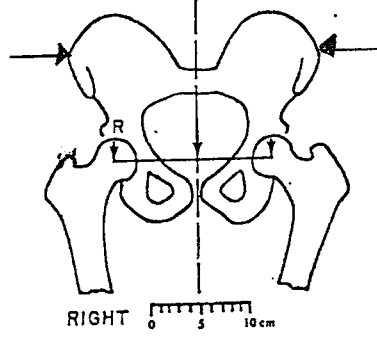
Şekil 3.9. Uyluk ve bacak uzunluğu ölçümü (65).

Bitrochanteric, biiliac ve diz genişlikleri ayrı ayrı alınarak her bir denek için kaydedildi. Ayakta duran ve ağırlığı eşit olarak iki ayağı üzerine eşit dağıtan deneklerin trochanter majorları arasındaki mesafe ölçüldü.



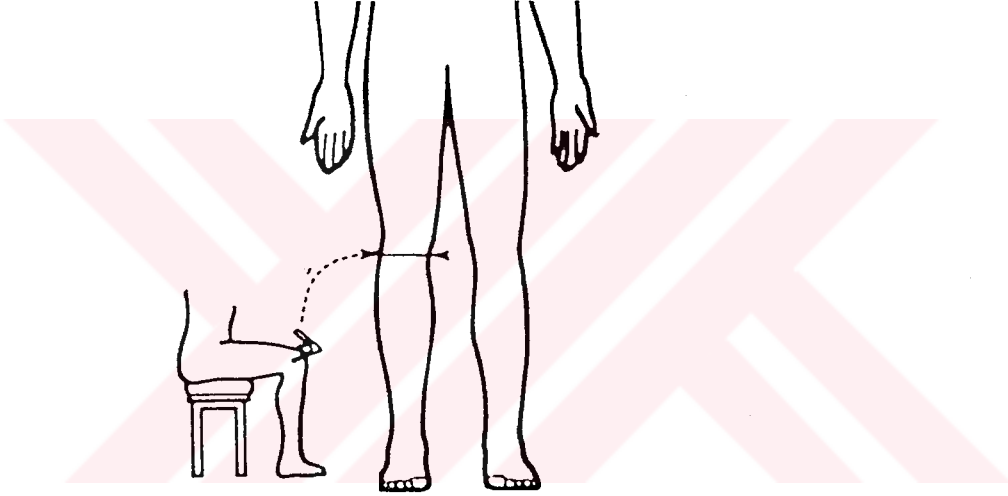
Şekil 3.10. Trochanter majorler arasındaki mesafe (25).

Aynı şekilde ayakta duran deneklerin Crista iliacaarı arasındaki mesafede tam olarak ölçülüp kaydedildi.



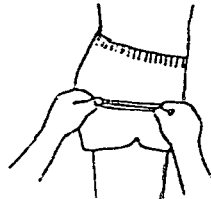
Şekil 3.11. Crista iliacaarı arasındaki mesafe (25).

Diz epicondiler ölçümü için denekler sehpa üzerine oturtularak transvers düzleme göre ölçümleri yapıldı.



Şekil 3.12. Femur epicondiler'in arasındaki mesafe (65).

Çevre ölçümleri ise kalça, uyluk ve bacadan alındı. Kalça çevresi ölçümü arka tarafta kalçanın en geniş yerinden, önde symphysis pubis'den, geçecek şekilde alındı.



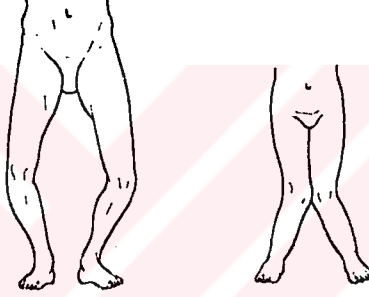
Şekil 3.13. Kalça çevresi ölçümü (20).

Uyluk ve bacaklarda en geniş olan yerin çevresi ölçüldü.



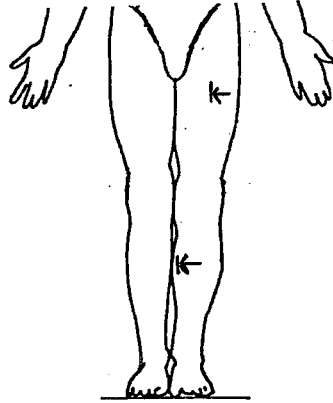
**Şekil 3.14.** Uyluk ve bacağın çevre ölçümleri (20).

Ortopedik muayene ile dizde varus/valgus deformitelerine bakıldı.



**Şekil 3.15.** Varus ve valgus deformitesinin görünümü (46).

Yağ ölçümleri, uyluk ve bacağın en geniş bölgesinden alındı. Uyluk yağı ölçümünde ayakta duran deneğin dizi bir miktar fleksiyon durumuna getirilip ayak topuğu yerden yükseltildi. Uyluk ön yüzünde kasların seyrine obliq olarak uyluğun en geniş bölgesinden ölçüm yapıldı. Bacak yağı ölçümü için de aynı konuma getirtilen deneğin, bacağının iç kısmından obliq olarak ölçüm yapıldı.



**Şekil 3.16.** Uyluk ve kalça yağ ölçümü (20).

#### 4. BULGULAR

Bu çalışmada yaşları 12-15 arası 140 erkek öğrenci denek olarak kullanılmıştır. Bu öğrencilerin boy ortalaması 156.257 cm, ağırlıkları 44.98 kg'dır. 138'i sağ elini kullanırken 2'si sol elini kullanmaktadır.

Yaşa göre deneklerin dağılımı :

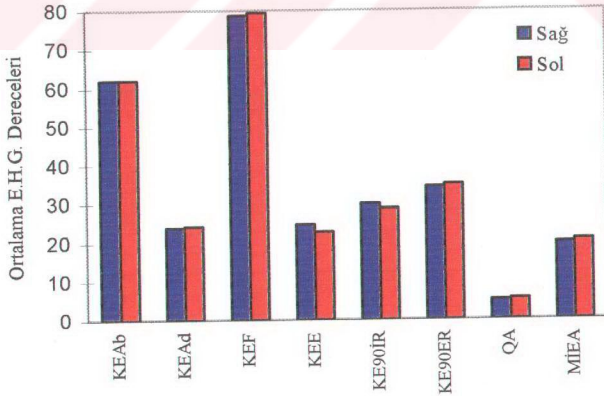
Yaş Grubu	Olgu Sayısı
12	35
13	34
14	35
15	36

Tüm olguların ortalama aktif ekstremité dereceleri (Eklem Hareket Genişliği) Tablo 4.1.1., Şekil 4.1.1.'de gösterilmiştir. Sağ ve sol asimetrisinin araştırıldığı t-testinde (62,75) kalça eklemi ekstensiyonu  $P<0.001$  ve kalça eklemi  $90^\circ$ 'de internal rotasyonda  $P<0.005$  olarak anlamlı bulundu.

#### 4.1. Olguların Eklem Hareket Genişliği

Tablo 4.1.1. Olguların ortalama eklem hareket dereceleri (Derece)

	Sağ $\pm$ SD ( $^\circ$ )	Sol $\pm$ SD ( $^\circ$ )
Kalça ekl. Abduksiyonu	62.02 $\pm$ 14.12	61.92 $\pm$ 15.14
Kalça ekl. Adduksiyonu	23.9 $\pm$ 7.38	24.13 $\pm$ 8.71
Kalça ekl. Fleksiyonu	78.78 $\pm$ 12.32	79.35 $\pm$ 12.08
Kalça ekl.Ekstensiyonu	24.67 $\pm$ 6.41	22.8 $\pm$ 5.93
Kalça ekl.90' da internal Rotasyon	30.10 $\pm$ 7.20	28.84 $\pm$ 7.36
Kalça ekl.90' da external Rotasyon	34.33 $\pm$ 8.51	34.87 $\pm$ 8.75
Quadriceps Açışısı (Q)	5.04 $\pm$ 2.27	5.31 $\pm$ 2.30
M.iliopsoas esneme açısı	19.92 $\pm$ 7.60	20.65 $\pm$ 8.18



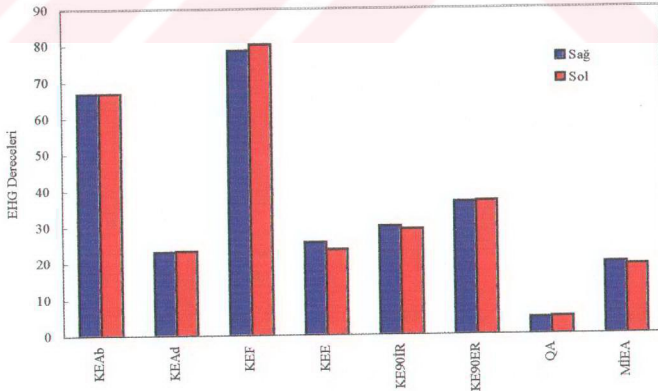
Şekil 4.1.1. Olguların ortalama eklem hareket derecelerinin dağılımı

Yaş gruplarına göre E.H.G. incelendiğinde, kalça eklemi abduksiyonu 12 yaş grubunda en yüksek (sağ 66.82°, sol 66.82°) 14 yaş grubunda ise en düşük (sağ 59.37°, sol 57.25°) çıkmaktadır. Kalça eklemi adduksiyonu sağ kalçada 22.91° derece 14 yaş grubunda en düşük, sol kalçada 24.91°, 13 yaş grubunda en yüksektir. Kalça eklemi abduksiyon sol kalçada 12 yaş grubunda 23.37° ile en düşük, 14 yaş grubunda 25.25° ile en yüksektir.

Kalça eklemi fleksiyonu yaş gruplarına göre; 14 yaş grubunda sağ 77.40, sol 77.14° ile en düşük değerlerde, 15 yaş grubunda sağ 80.50°, sol 81.36° ile en büyük değerlerde bulunmuştur. Kalça eklemi ekstensiyonu ise 15 yaş grubunda sağ 23.47°, sol 21.97° ile en küçük değerdedir. Oniki yaş grubunda sağ 25.68°, sol 23.68° ile en yüksektir. Kalça eklemi 90°'de internal rotasyon, en düşük 13 yaş grubunda sağ 28.32°, sol 26.41°, en yüksek 15 yaş grubunda sağ 31.41°, sol 33.40°, kalça eklemi 90° de eksternal rotasyon en yüksek 12 yaş grubunda sağ 36.65°, sol 36.80° en düşük 14 yaş grubunda sağ 31.11°, sol 33.40°'dir. Quadriceps açısı (Q) açısı en küçük 12 yaş grubunda sağ 4.71°, sol 4.97°, en yüksek sağda 14 yaş grubunda 5.31°, 13 yaş grubunda 5.65°'dir. M.İliopsoas açısı en küçük sağda 13 yaş grubunda 19.64°, solda 12 yaş grubunda 19.11°'dir. En büyük sağda 15 yaş grubunda 20.47°, solda 15 yaş grubunda 21.92° bulunmuştur (Tablo 4.1.2., 4.1.3., 4.1.4., 4.1.5. ve Şekil.4.1.2., 4.1.3., 4.1.4., 4.1.5.).

**Tablo 4.1.2.** 12 Yaş grubu olgularında ortalama chg ve standart sapmalar değerleri (Derece)

	Sağ ± SD	Sol ± SD
Kalça ekl. Abduksiyonu	66.82° ± 16.83	66.82° ± 16.14
Kalça ekl. Adduksiyonu	23.28° ± 7.51	23.37° ± 6.53
Kalça ekl. Fleksiyonu	78.62° ± 11.46	80.34° ± 11.53
Kalça ekl. Ekstensiyonu	25.68° ± 6.27	23.68° ± 6.35
Kalça ekl. 90°'da internal rotasyon	29.97° ± 7.41	29.17° ± 7.79
Kalça ekl. 90°'da eksternal rotasyon	36.65° ± 8.52	36.80° ± 8.01
Quadriceps (Q) açısı	4.71° ± 2.02	4.97° ± 2.10
M. İliopsoas esneme açısı	19.74° ± 7.28	19.11° ± 7.93

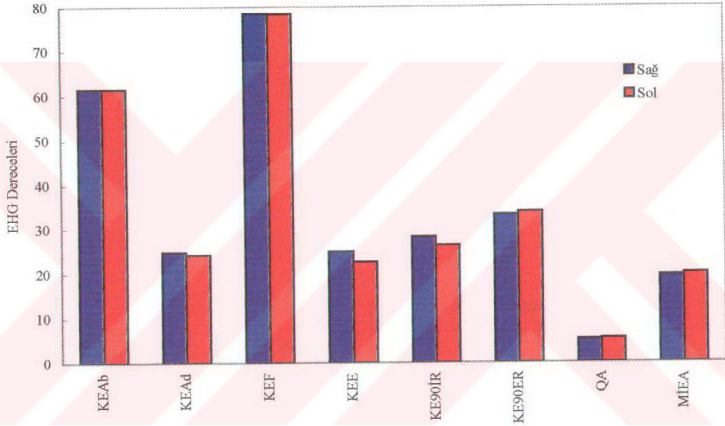


**Şekil 4.1.2.** 12 Yaş grubu olgularında ortalama EHG dağılımı



**Tablo 4.1.3.** 13 Yaş grubu olgularda ortalama EHG ve standart sapma değerleri (Derece)

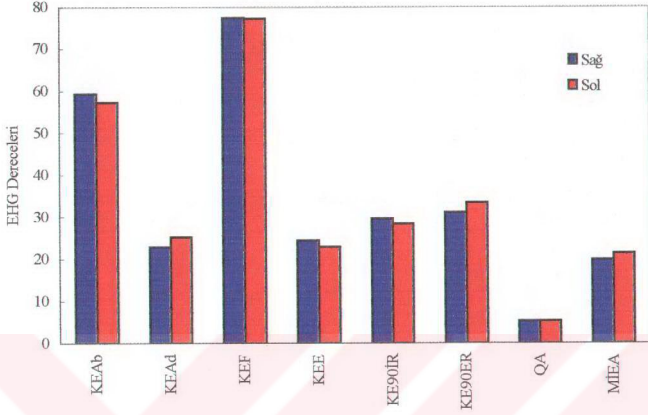
	Sağ ± SD	Sol ± SD
Kalça ekl. Abduksiyonu	61.58° ± 14.35	61.54° ± 15.129
Kalça ekl. Adduksiyonu	24.91° ± 7.66	24.32° ± 7.99
Kalça ekl.Fleksiyonu	78.55° ± 14.06	78.47° ± 14.05
Kalça ekl.Ekstensiyonu	25.02° ± 7.99	22.67° ± 8.27
Kalça ekl. 90°'da internal rotasyon	28.32° ± 6.38	26.41° ± 5.84
Kalça ekl.90°'da eksternal rotasyon	33.32° ± 5.86	33.97° ± 8.13
Quadriceps (Q) açısı	5. 23° ± 2.33	5. 47° ± 2.60
M.İliopsoas esneme açısı	19.64° ± 7.01	20.14° ± 8



**Şekil 4.1.3.** 13 Yaş grubu olgularda ortalama EHG dağılımı

**Tablo 4.1.4.** 14 yaş grubu olgularda ortalama EHG ve standart sapma değerleri (Derece)

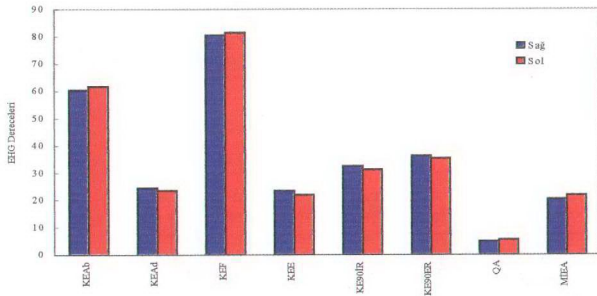
	Sağ ± SD	Sol ± SD
Kalça ekl. Abduksiyonu	59.37° ± 13.32	57.35° ± 14.30
Kalça ekl. Adduksiyonu	22.91° ± 6.41	25.25° ± 12.87
Kalça ekl.Fleksiyonu	77.40° ± 14.24	77.14° ± 12.78
Kalça ekl.Ekstensiyonu	24.54° ± 6.78	22.88° ± 6.62
Kalça ekl. 90°'da internal rotasyon	29.60° ± 7.39	28.42° ± 8.03
Kalça ekl.90°'da eksternal rotasyon	31.11° ± 7.21	33.40° ± 8.70
Quadriceps (Q) açısı	5. 31° ± 2.59	5. 20° ± 2.20
M.İliopsoas esneme açısı	19.82° ± 7.72	21.37° ± 8.8



Şekil 4.1.4. 14 yaş grubu olgularda ortalama EHG dağılımı

Tablo 4.1.5. 15 yaş grubu olgularda ortalama EHG ve standart sapma değerleri (Derece)

	Sağ ± SD	Sol ± DE
Kalça ekl. Abduksiyonu	60.36° ± 10.84	61.66° ± 14.14
Kalça ekl. Adduksiyonu	24.50° ± 7.97	23.61° ± 6.04
Kalça ekl. Fleksiyonu	80.50° ± 9.31	81.36° ± 9.74
Kalça ekl. Ekstansiyonu	23.47° ± 5.26	21.97° ± 4.93
Kalça ekl. 90°'da internal rotasyon	32.41° ± 7.22	31.22° ± 7.03
Kalça ekl. 90°'da eksternal rotasyon	36.16° ± 10.68	35.30° ± 9.93
Quadriceps (Q) açısı	4.91° ± 2.16	5.62° ± 2.30
M.İliopsas esneme açısı	20.47° ± 8.55	21.94° ± 8.01



Şekil 4.1.5. 15 yaş grubu olgularda ortalama EHG dağılımı

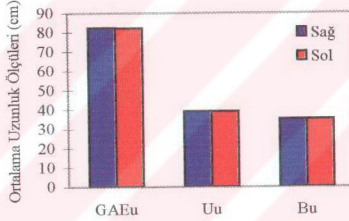
#### 4.2. Olguların Ortalama Uzunluk Ölçümleri

Yaş gruplarına göre ortalama uzunluk ölçümlerine bakıldığında; Gerçek alt ekstremite uzunluğu, en kısa 12 yaş grubunda sağ 77.52 cm, sol 77.62cm en uzun,15 yaş grubunda sağ 86.54 cm, sol 86.97 cm'dir. Uyluk uzunluğu sağ 36.98 cm, sol 37.17cm ile 15 yaş grubu en uzundur. Bacak uzunluğu ise 12 yaş grubunda sağ 32.831cm, sol 33cm ile en kısa iken 14 yaş grubunda sağ 37.30 cm, sol 37.25 cm ile en uzun çıkmaktadır (Tablo 4.2.1., 4.2.2., 4.2.3., 4.2.4., 4.2.5. ve Şekil 4.2.1., 4.2.2., 4.2.3., 4.2.4., 4.2.5.).

Tüm olguların ortalama uzunluk ölçümleri Tablo 4.2.1., Şekil 4.2.1.'de gösterilmiştir. Sağ ve sol bacak uzunluğu asimetrisinin araştırıldığı t-testinde  $P<0.05$  olarak anlamlı bulundu.

**Tablo 4.2.1.** Olguların ortalama uzunluk ölçümleri (cm)

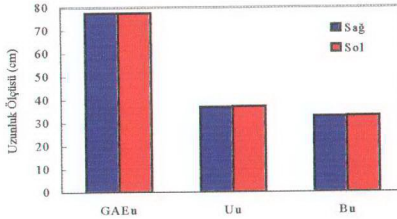
	Sağ ± SD	Sol ± SD
Gerçek alt ekstremite uzunluğu	82.403 ± 6.15	82.051 ± 8.54
Uyluk uzunluğu	39.089 ± 2.96	39.060 ± 2.66
Bacak uzunluğu	35.261 ± 3.25	35.185 ± 3.78



**Şekil 4.2.1.** Olguların ortalama uzunluk ölçülerinin dağılımı

**Tablo 4.2.2.** 12 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçümleri (cm)

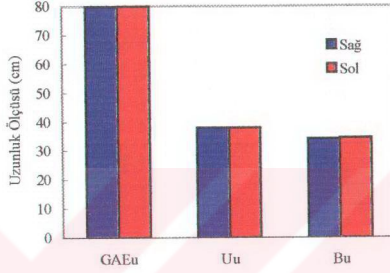
	Sağ ± SD	Sol ± SD
Gerçek alt ekstremite uzunluğu	77.528 ± 4.50	77.628 ± 4.49
Uyluk uzunluğu	36.985 ± 2.07	37.171 ± 2.06
Bacak uzunluğu	32.831 ± 2.49	33.008 ± 2.44



**Şekil 4.2.2.** 12 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçülerinin dağılımı

**Tablo 4.2.3.** 13 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçüleri (cm)

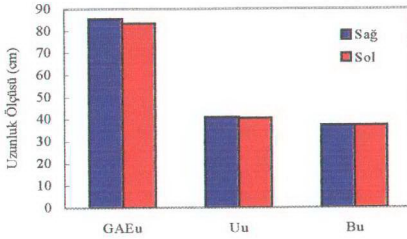
	Sağ ± SD	Sol ± SD
Gerçek alt ekstremite uzunluğu	79.764 ± 4.95	80.000 ± 5.08
Uyluk uzunluğu	38.029 ± 2.25	38.014 ± 2.09
Bacak uzunluğu	34.205 ± 2.61	34.382 ± 2.25



**Şekil 4.2.3.** 13 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçülerinin dağılımı

**Tablo 4.2.4.** 14 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçüleri (cm)

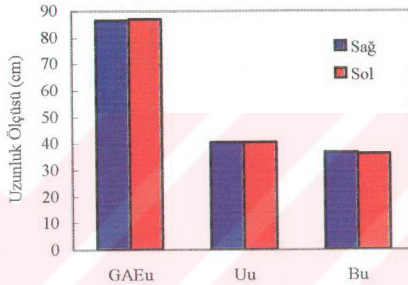
	Sağ ± SD	Sol ± SD
Gerçek alt ekstremite uzunluğu	85.585 ± 5.41	83.405 ± 13.43
Uyluk uzunluğu	40.842 ± 3.29	40.557 ± 2.43
Bacak uzunluğu	37.300 ± 2.80	37.257 ± 2.21



**Şekil 4.2.4.** 14 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçülerinin dağılımı

**Tablo 4.2.5** 15 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçüleri (cm)

	Sağ ± SD	Sol ± SD
Gerçek alt ekstremité uzunluğu	86.541 ± 4.52	86.972 ± 4.51
Uyluk uzunluğu	40.430 ± 2.22	40.430 ± 2.32
Bacak uzunluğu	36.638 ± 2.96	36.047 ± 5.46



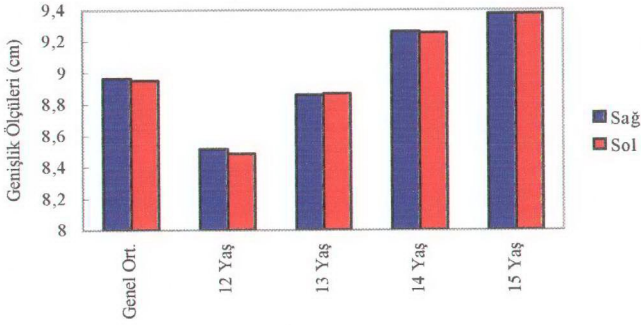
**Şekil 4.2.5.** 15 yaş grubu olguların ortalama uzunluk ölçülerinin dağılımı

#### 4.3. Olguların Ortalama Genişlik Ölçümleri

Toplam olguların ortalama diz epikondiller arası genişlik sağ 8.963 cm , sol 8.952 cm'dir. Yaş gruplarına göre ise en küçük 12 yaş grubunda sağ 8.517 cm ,sol 8.485 cm , en büyük 15 yaş grubunda sağ 9.377 cm , sol 9.375 cm'dir (Tablo 4.3.1. ve Şekil 4.3.1.)

**Tablo 4.3.1.** Olguların ortalama diz genişliği (cm)

Diz epikondiller arası genişlik	Sağ ± SD	Sol ± SD
Genel Ortalama Değerleri	8.963 ± 0.790	8.952 ± 0.800
12 Yaş	8.517± 0.45	8.485 ± 0.50
13 Yaş	8.680±0.52	8.667±0.53
14 Yaş	9.262±0.76	9.254±0.75
15 Yaş	9.377±0.90	9.375±0.94

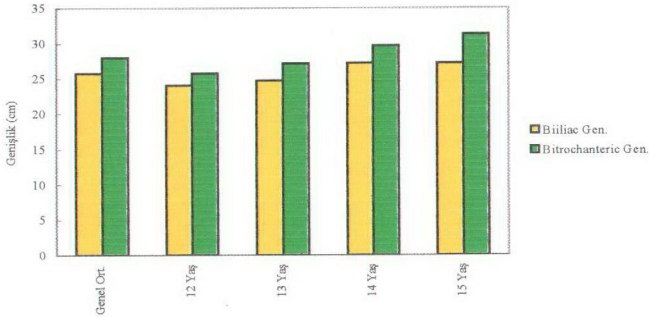


**Şekil 4.3.1.** Olguların genişlik ölçülerinin dağılımı

Toplam olguların ortalama biliac genişliği 28.507 cm, bitrochanteric genişliği 28.048 cm dir. Biliac genişlik 12 yaş grubunda 24 grubunda 25.062 cm ile en küçük, 14 ve 15 yaş gruplarında ise 27.205 cm ile en büyük çıkmaktadır. Bitrochanteric genişlik 12 yaş grubunda 25.811 cm ile en küçük 15 yaş grubunda 31.352 cm ile en büyük bulunmuştur (Tablo 4.3.2. ve Şekil 4.3.2.).

**Tablo 4.3.2.** Olguların biliac ve bitrochanteric genişlik ölçüleri (cm)

	Biliac Genişlik (cm)	Bitrochanteric Genişlik (cm)
Genel Ortalama	25.807 ± 2.578	28.048 ± 2.784
12 Yaş	24.062 ± 1.44	25.811 ± 1.82
13 Yaş	24.788 ± 1.99	27.138 ± 1.88
14 Yaş	27.205 ± 2.90	29.717 ± 2.73
15 Yaş	27.205 ± 2.61	31.352 ± 9.41



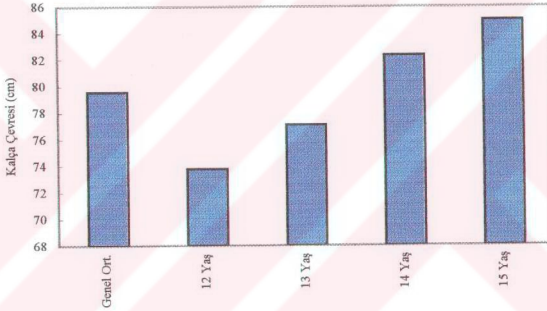
**Şekil 4.3.2.** Olguların genişlik ölçülerinin dağılımı

#### 4.4. Olguların Ortalama Çevre Ölçümleri

Toplam olguların kalça çevre ölçümleri ortalaması 79.585 cm'dir. Bu ölçüm 12 yaş grubunda 73.757 cm ile en küçük, 15 yaş grubunda 84.986 cm ile en büyük değerdir (Tablo 4.4.1. ve Şekil 4.4.1.).

**Tablo 4.4.1.** Olguların ortalama kalça çevre ölçüleri (cm)

	Kalça Çevresi $\pm$ SD (cm)
Genel Ortalamalar	79.589 $\pm$ 9.26
12 Yaş	73.757 $\pm$ 4.41
13 Yaş	77.073 $\pm$ 7.16
14 Yaş	82.314 $\pm$ 10.56
15 Yaş	84.986 $\pm$ 9.37

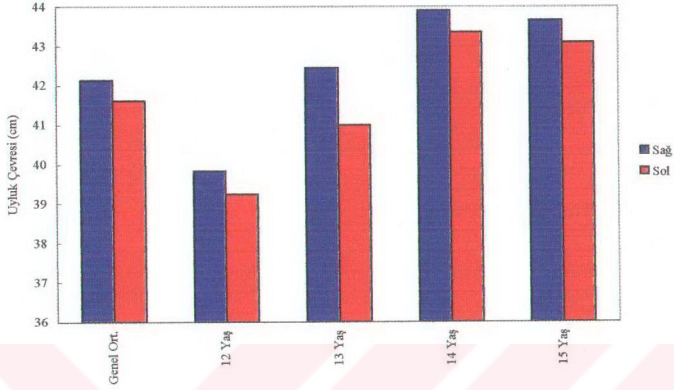


**Şekil 4.4.1.** Olguların ortalama kalça çevre ölçülerinin dağılımı

Toplam olguların uyluk çevre ölçümleri ortalaması sağda 42.135 cm, solda 41.614 cm'dir. En küçük değer 12 yaş grubunda sağ 39.820 cm, sol 39.241 cm. En büyük değer 14 yaş grubunda sağda 43.914cm, solda 43.097 cm görülmektedir. Sağ ve sol asimetrisinin araştırıldığı uyluk çevresi  $P<0.05$  olarak anlamlı farklılık gösterdi (Tablo 4.4.2. ve Şekil 4.4.2.).

**Tablo 4.4.2.** Olguların ortalama uyluk çevre ölçüleri (cm)

Uyluk Çevresi	Sağ $\pm$ SD	Sol $\pm$ SD
Genel Ortalamalar	42.135 $\pm$ 4.62	41.614 $\pm$ 4.68
12 Yaş	39.826 $\pm$ 3.02	39.242 $\pm$ 2.93
13 Yaş	42.452 $\pm$ 7.46	41 $\pm$ 4.04
14 Yaş	43.914 $\pm$ 4.99	43.357 $\pm$ 4.95
15 Yaş	43.652 $\pm$ 6.09	43.097 $\pm$ 5.31

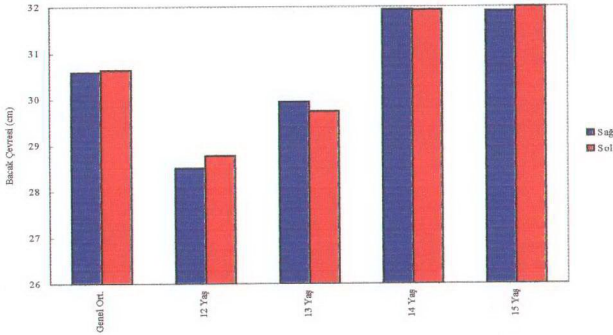


**Şekil 4.4.2.** Olguların ortalama uyluk çevre ölçülerinin dağılımı

Toplam olguların bacak çevre ölçümleri ortalaması sağ 30.588 cm, sol 30.640 cm'dir. Yaş gruplarına göre 12 yaş da sağ 28.511 cm, sol 28.780 cm ile en küçük, 14 yaş da sağ 31.942 cm ile 15 yaş da sol 32 cm ile en büyük değerler olarak çıkmaktadır (Tablo 4.4.3. ve Şekil 4.4.3.)

**Tablo 4.4.3.** Olguların bacak çevre ölçüleri (cm)

Bacak Çevresi	Sağ $\pm$ SD	Sol $\pm$ SD
Genel Ortalamalar	30.588 $\pm$ 3.55	30.640 $\pm$ 3.42
12 Yaş	28.511 $\pm$ 2.86	28.780 $\pm$ 3.58
13 Yaş	29.941 $\pm$ 3.62	29.741 $\pm$ 2.53
14 Yaş	31.942 $\pm$ 2.64	31.928 $\pm$ 3.44
15 Yaş	31.902 $\pm$ 3.82	32 $\pm$ 2.99



**Şekil 4.4.3.** Olguların bacak çevre ölçülerinin dağılımı

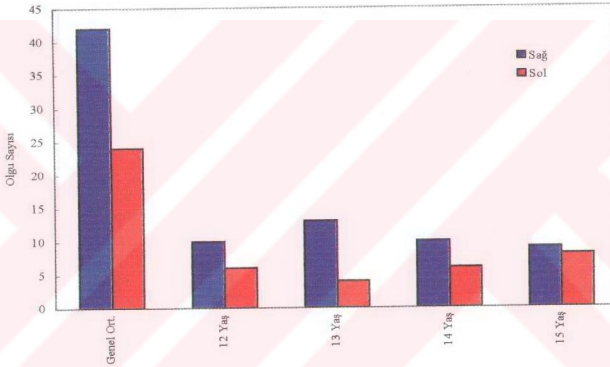


#### 4.5.Olgularda Belirlenen Varus / Valgus Deformiteleri

Olgularda belirlenen varus/valgus deformiteleri sağ ve sol da farklılık arz etmektedir. Varus genel toplamda sağda 42, solda 24, valgus ise sağda 9 solda 5 adetdir. Yaş gruplarına göre varus 13 yaş grubunda sağda 13 adet, solda 15 yaş grubunda 8 adet en fazla sayıda görülmüştür. En az sayıda sağda 15 yaş grubunda 9, solda 13 yaş grubunda 4 adetir (Tablo 4.5.1. ve Şekil 4.5.1.).

**Tablo 4.5.1.** Olgularda belirlenen varus deformitesi

Diz Varus	Sağ	Sol
Genel Ortalama	42	24
12 Yaş	10	6
13 Yaş	13	4
14 Yaş	10	6
15 Yaş	9	8

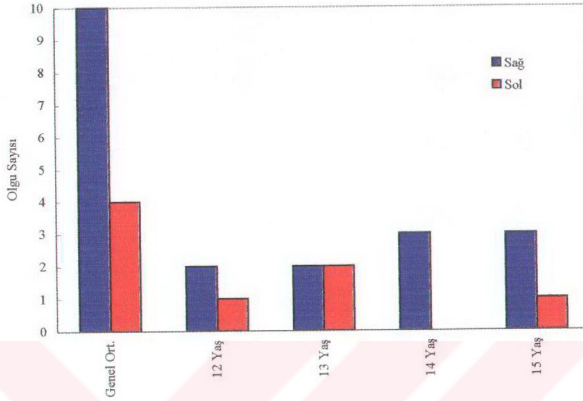


**Şekil 4.5.1.** Olgularda belirlenen varus deformitesi dağılımı

Valgus deformitesi yaş gruplarına göre 14 ve 15 yaş grubunda sağda 3'er adet, solda 13 yaş grubu ise 2 adet ile en fazla görülmektedir. Oniki ve 13 yaş grupları 2'şer adetle sağda en az görüldüğü yaş grubu olarak karşımıza çıkmıştır. Solda 14 yaş grubunda hiç görülmemiştir (Tablo 4.5.2. ve Şekil 4.5.2.).

**Tablo 4.5.2.** Olgularda saptanan valgus deformitesi

Diz Valgus	Sağ	Sol
Genel Ortalama	9	5
12 Yaş	2	1
13 Yaş	2	2
14 Yaş	3	0
15 Yaş	3	1



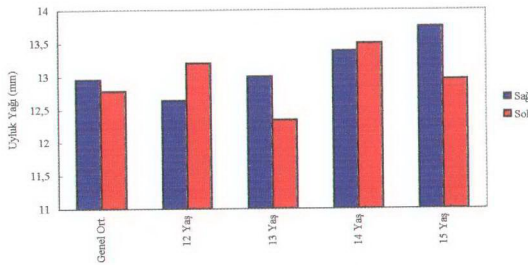
Şekil 4..5.2. Olgularda saptanan valgus deformitesinin dağılımı

#### 4.6. Olguların Yağ Ölçüm Değerleri

Toplam olgularda uyluk yağ ölçümlerinin genel ortalaması, sağ 12.951 mm, sol 12.958 mm'dir. Yaş gruplarına göre 14 yaş grubunda sağ 12.388 mm, sol 12.342 mm ile en küçük, 15 yaş grubunda ise sağ 13.750 mm sol 13.500 mm ile en büyük değerlerdir (Tablo 4.6.1. ve Şekil 4.6.1.)

Tablo 4.6.1. Olgularda uyluk yağ ölçüm değerleri (mm)

Uyluk (mm)	Sağ ± SD	Sol ± SD
Genel Ortalama	12.951 ± 4.970	12.958 ± 5.149
12 Yaş	12.642 ± 4.004	12.780 ± 4.117
13 Yaş	13.002 ± 4.800	13.202 ± 5.379
14 Yaş	12.388 ± 5.444	12.342 ± 5.400
15 Yaş	13.750 ± 5.656	13.500 ± 5.698

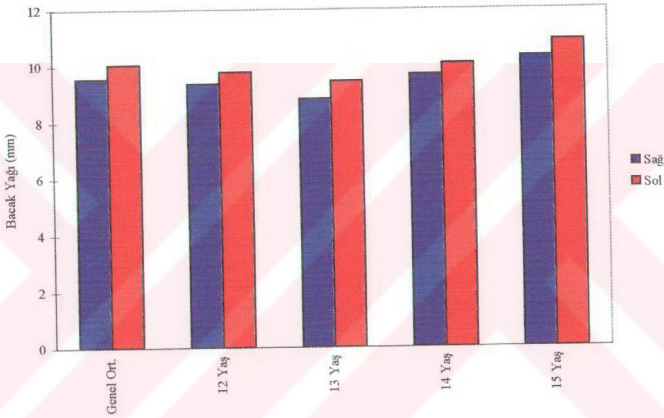


Şekil 4.6.1. Olgularda uyluk yağ ölçüm değerlerinin dağılımı

Toplam olgularda bacak yağ ölçümleri genel ortalaması sağ 9.544 mm, sol 10.052 mm'dir. Onüç yaş grubunda sağ 8.838 mm, sol 9.441 mm ile en küçük, 15 yaş grubu sağda 10.305 mm, sol 10.876 mm ile en büyük değerler olarak görülmüştür (Tablo 4.6.2. ve Şekil 4.6.2.)

**Tablo 4.6.2.** Olgularda bacak yağ ölçüm değerleri (mm)

Bacak (mm)	Sağ ± SD	Sol ± SD
Genel Ortalama	9.544 ± 4.01	10.052 ± 4.38
12 Yaş	9.386 ± 3.16	9.780 ± 3.25
13 Yaş	8.838 ± 2.92	9.441 ± 3.84
14 Yaş	9.662 ± 4.67	10.071 ± 4.79
15 Yaş	10.305 ± 4.89	10.876 ± 5.35



**Şekil 4.6.2.** Olgularda bacak yağ ölçüm değerlerinin dağılımı

## 5.TARTIŞMA

Kas-iskelet sisteminin işlevlerini değerlendirmek için eklem hareket genişliği, tarafların uzunluk ve çevre ölçümleri kullanılmaktadır. Bunlar eklem hareketlerinin işlevlerini nicel olarak belirlemek, kas-iskelet sistemindeki bir bozukluğun o andaki durumunu değerlendirmek ve uygulanacak tedavinin seçimiyle birlikte, tedavinin sonucunu değerlendirmek için gerekli ve sıkça bası vurulan bir yöntemdir (5, 19,25,34,62,70).

Kalça eklemi hareket genişliği , ekstremiteler uzunlukları , çevre ve çap ölçümleri ile deri altı yağ kalınlığı ve genu varum / genu valgum deformitelerinin değerlendirilmesi kalça asimetrisi için gerekli parametreler olarak bildirilmiştir (11,22,25,54,50,77).

Kalça eklemi asimetrisinde caput femoris ile acetabulumdaki torsiyonel ve yapısal değişiklikler ile alt ekstremitedeki femoral ve tibial torsiyon , genu varum , genu valgum gibi ikincil deformiteler ele alınmaktadır. Bu nedenle sadece oluşan deformitelerin tedavisi ile kalmayıp bu deformitelere yol açan mekanik etkenler araştırılmaktadır. Diğer bir deyişle tedavide başarılı olmak için kalça ekleminin mekanik fonksiyonlarını iyi değerlendirmek gerekir (15,22,25,45,48,61).

Eklem hareket genişliğinin ölçümünde farklı yöntemler kullanılabilir. Tam daire ya da 360° ölçüm sistemi, nötral sıfır yöntemi, SFTR bunlardan birkaçıdır. Tam daire sisteminde hareketi yapan ekstremiteler kaldıraç kolu prensibine göre değerlendirilir ve eklemlerin merkezinde yer alan eksen çevresinde döner şekilde hareket ettikleri düşünülerek ölçüm yapılır. Nötral sıfır yöntemi anatomik pozisyonun sapmaların ölçümü olarak tarif edilebilir. SFTR yönteminde ise eklem farklı düzlemlerde hareket yapabilmemesinden dolayı hareketin yönünü ve miktarını belirleyen ölçüm yöntemidir. Bu yöntemlerin bir çoğunu Moore kullanıma sunmuştur (10,12,22,26,31,34,37,49,71). Hangi yöntem seçilirse ölçümleri sadece o yöntemle çalışmaya devam edilmelidir (48,62).

1936 yılında Cave ve Roberts'in eklem hareketlerinin ölçümünde bildirdiği nötral sıfır yöntemi günümüzde en çok kullanılan yöntemdir. Kalça ekleminin spheroidea tipi bir eklem ve bu tip eklem sayesinde birçok ana ve tali eksen hareket yapabilmemesi, karşılıklı sebebiyet vermemesi ve ölçüm kolaylığı getirdiğinden, bizde çalışmamızda nötral sıfır yöntemini kullandık (8,9,20,36).

Eklem hareketlerinin ölçümünde kullanılan aletler, fleksometre, gonyometre, artrometre dir. Bu tür çalışmalarda kullanım kolaylığı bakımından en sık tercih edilen Üniöersal marka gonyometredir (38,66,71). Bizde çalışmamızda yapısı ve kullanımı itibarıyla kolaylık sağlaması ile birlikte güvenilir ve doğru ölçüm yapılabilmesi açısından bu tip ölçüm aracını kullandık (37,66,71)

Uzunluk ve çap ölçümlerinde birkaç farklı yöntem kullanmak mümkündür. (27,44,46,49,66,73). Mezüre, knemometre, anthropometri seti, pelvimetre bunlardan birkaçıdır. Aletlerin taşınabilirliği ve hassas sıklaya sahip olması bize daha objektif sonuçlar vereceği düşüncesinden dolayı Harpender antropometri seti ile esnek olmayan mezüre kullanıldı. Çevre ölçümlerinde esnek olmayan metal mezüre tercih edildi (10,27,28,66,71).

İnsan vücut düzlemlerinin asimetrisi, iskelet, maturasyon, dermatolojik yönden araştırmacılara çalışma alanı oluşturmuştur. Asimetriyi tanımlarken iki farklı asimetriden söz etmek mümkündür. Bunlar düzensiz ve doğrusal asimetridir. Doğrusal asimetri, vücudun bir tarafının düzlemi ile alakalıdır. Başka bir deyişle insan vücudunun sağında veya solunda bulunan ekstremiteler ile organların kendi içerisinde değerlendirilmesidir. Ayrıca doğrusal asimetri anthropometrik teknikler ile standardize edilmiştir. Düzensiz asimetri ise iki tarafta karşılıklı bulunan yapılar arasındaki asimetrisinin değerlendirilmesidir. Araştırmacılar çoğunlukla doğrusal asimetri üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmaların neticesinde Amerika Birleşik Devletleri Sağlık Araştırma Merkezi'nde genellikle sağ taraf ile ilgili ölçümler yapılmıştır (50).

Bizde çalışmamızda kalça ekleminin hareket genişliğini, alt ekstremitelere ait uzunluk, çap ve çevre ölçümlerini doğrusal ve düzensiz asimetri bakımından değerlendirdik.

Kalça eklemi abduksiyonunu Ekstrand 37.5° (22-30 yaş) , Yücel 35°, Möller 40° (18-29 yaş), Reid dansçılarda 55° dansçı olmayanlarda 43° ( 13-18 yaş ) , Kapandji, Ege, Tuna, Kinikoğlu

45°, AAOS 48°, Ercan, Önel, Donna 51.7°, Doğan 53° (9-12yaş), Reid tenisçilerde 55° olarak bildirmiştir (21,22,23,25,26,28,46,47,56,61,68,70). Bizim sonuçlarımız sağ 62°.028 sol 61°.925°'dir. Olgularımızın yaş ortalamasının küçük olması ve kas-iskelet sisteminin maturasyonunu henüz tamamlamamış olmasından dolayı kalça eklemi abduksiyon değerleri diğer araştırmacıların sonucuna göre daha yüksektir.

Kalça eklemi adduksiyon hareket derecesini Tuna 15°, Yücel 25°, Donna 28.3°, Kapandji, Ege, Ercan, Önel, Kınıkoğlu 30°, AAOS 31°, Wallin 54.2°, (19-32 yaş ) olarak bildirdi (22,23,25,28,46,47,48,61,70,82). Bizim değerlerimiz sağ 23°.9 sol 24°.135 olarak bulundu. Buna göre değerlerimiz, Tuna'nın sonuçlarından yüksek, Yücel'in sonuçları ile benzer, diğer sonuçlardan ise düşüktür (70).

Kalça eklemi fleksiyonunu Ekstrand sporcularda 81°.1 (20-35 yaş), sporcu olmayanlarda 77.5°, Möller üç ayrı futbolcu grubunda 78°-79°-81° (18-29 yaş), Kapandji, Kınıkoğlu 90°, AAOS 113°, Ercan 120°, Chandler tenisçilerde 123° sporcu olmayanlarda 118°, Tuna, Önel 120°, Acar 86.33° (13-16 yaş ), Doğan 114.58° (9-12yaş). Donna 123.4°, Yücel 125°, Ege 125°, Reid 147° sporcularda 167° olarak bildirmişlerdir (1,16,21,22,26,28,46,47,48,56,61,68,70). Bizim değerlerimiz sağ 78°.785 sol 79°.350°'dir. Bu sonuçlar Möller'in sonuçları ile benzer değerlerinden daha düşüktür (56). Bizim ölçümlerimizin sırtüstü yatar vaziyette ve diz ekstensiyonda alınması ve olguların güç gelişimlerini tamamlamamış olmasının sonucu direkt olarak etkilemiş olduğunu düşünmekteyiz.

Kalça eklemi ekstensiyonunu Donna 7.4° (<19 yaş ), Chandler tenisçilerde 10° tenisci olmayanlarda 15°, Yücel, Kınıkoğlu 15°, Reid 22°, AAOS 28°, Ercan, Önel, Akoğlu, Ege 30°, Doğan 35.53°, Acar 39.67, Kapandji 20°, Reid dansçılarda 40°, Wallin 57°, Möller 80°-81°-84°, Ekstrand 83.5° (22-30 yaş) 73.8° (20-25 yaş), olarak bildirmişlerdir (1,16,21,22,23,25,26,28,46,47,56,61,68, 70,82). Kalça eklemi ekstensiyon değerlerimiz sağ 24°.671 sol 22°.8 derece tesbit edildi. Sonuçlarımız Reid ile uyumlu Kapandji, Donna ve Chandler'inkinden büyük, diğerlerinden ise düşüktür (16,22,46, 68).

Kalça eklemi 90° derecede iken iç rotasyon hareket değerlerini Önel 35°, Ege, Ercan, Yücel, Kırmıloğlu, Tuna, Akoğlu 45°, Doğan 46° (9-12 yaş), Reid 49° (13-14 yaş / Sporcularda) 56° (sedanterlerde), Kapandji 60° olarak bildirmiştir (21,25,28,46,47,48,61,68,70). Bizim değerlerimiz sağ 30°.107 sol 28°.842 derecedir. Bu sonuçlara göre değerlerimiz Önel'in değerlerine benzer, diğer değerlerden ise daha düşüktür (61). Kalça eklemi 90° derecede iken dış rotasyon değerlerini Kapandji 30°, Ercan 35°, Kırmıloğlu, Tuna, Ege, Yücel, Önel, Akoğlu 45° Doğan 52.6° (9-12yaş), Reid 63° (13-14yaş /Sedanterlerde) 84° (Sporcularda) bildirmişlerdir (21,25,28,46,47,48,61,68,70). Bizim değerlerimiz sağ 34.335 - sol 34.876 olarak bulundu.Sonuçlarımız Kapandji ve Ercan'ın değerleriyle benzer, diğer ise değerlerden daha düşük olarak bulunmuştur (28,46).

Quadriceps açısı (Q°)'nı Kapandji 6°, Olcay 11.8° (ayakta) - 12.53° (yatar durumda) Durgun,erkeklerde 9°.9 (23.5yaş / yatar durumda) ölçmüştür (25,46,59). Bizim değerlerimiz yatar durumdaki deneklerde sağ 5°.042 sol 5°.317 bulundu. Buna göre sonuçlarımız Kapandji ile uyumlu Durgun'un değerlerinden ise düşük bulunmuştur. İlk önce ayakların, sonra bacakların ve bunu takiben kalçanın enine büyümesini göz önüne alırsak, Q açısının ölçümünde referans noktası olan spina iliaca anterior superior'un çocuklarda, gelişmesini tamamlamış kişilere göre farklı olması nedeniyle; bizim değerlerimiz ile Durgun'un değerleri uyum göstermemiştir (34,57).

M.ltiopsoas esneme açısını, taradığımız literatürlerde sadece Kapandji bildirmiştir. Bu değeri Kapandji'te göre 30°'dir. Biz ise sağda 19°.928 solda 20°.657 bulduk (46).

Kalça eklemi fonksiyonlarının değerlendirilmesinde; alt ekstremitenin uzunluğu her iki taraf için sıkça ölçülen bir parametredir (25,47). "Gerçek alt ekstremitenin uzunluğu" olarak bildirilen (25,28,65) femur ve tibia'nın birlikte ölçüldüğü parametreyi; yapılan araştırmalarda, Malina 12-13-14 yaş grubu erkeklerde 69.8cm - 71.9cm - 76.1cm, - 12-13-14-15 yaş grubu bayanlarda 73.6cm - 74.4cm - 75cm, Pathmanathan 70.58cm - 73.72cm - 77.63cm - 79.17cm (12-13-14-15 yaş gruplarında), Ball 70.5cm (7-11yaş grubunda), Ergun 78.28cm (10.48 yaş / Cimnastikçilerde), Foley 76cm (23.4 yaş)

olarak bildirmişlerdir (10,30,32,53,66). Bizim değerlerimiz sağ 87.407 cm , sol 87.435 cm bulundu. Bu ortalama değerlerimiz, araştırmacıların değerlerine göre yüksektir. Yaş gruplarına göre ise 12 yaş grubumuz Pathmanathan'ın 14 yaş grubu ile, 13 yaş grubumuz Pathmanathan'ın 15 yaş grubu ile benzer bulunmuştur (66).

Uyluk uzunluğunu Ball 34cm (7-11yaş), Ergun 26.06 cm (10.48 yaş / cimnastikçilerde), Acar 42.62 cm (15-18 yaş / Futbolcularda), Hawkins 40 cm olarak bildirmişlerdir (2,10, 30,41). Bizim değerlerimiz sağ 39.089 cm, sol 39.062 cm'dir. Bu sonuçlar genel ortalamalara göre Acar ve Hawkins'in değerlerinden düşük diğerlerinden yüksektir (2,41). Yaş gruplarına göre ise 14 ve 15 yaş gruplarının Hawkins ile uyumlu olduğu gözlenmiştir (41).

Klinikte, "Curus" yada tibia boyu olarak bilinen bacak uzunluğuna dair parametreye, yapılan çalışmalarda oldukça az rastladık. Bacak uzunluğunu, Ergun 29.99 cm, Foley 39.4 cm olarak bildirmiştir (30,32). Biz ise sağ için 35.157 cm, sol için 35.362 cm olarak ölçtük. Genel ortalamaya göre değerlerimiz Foley'in sonucundan düşük, Ergun'un değerinden yüksek olarak bulunmuştur. Yaş gruplarına göre bakıldığında yine Foley'in sonucundan düşük, Ergun'un değerlerinden ise yüksektir (30, 32).

Genişlik ölçümleri bakımından yapılan değerlendirmede; femur bicondiler genişliği, Tommaso 9 cm (< 20 yaş), Hawkins 9.4cm ( 24 yaş ). Al-Hazaa 8.4cm - 8.6 cm - 9 cm (12-13-14 yaş ) , Tanner 8.56 cm , Sovak 8.8 cm (12-13 yaş) - 9.7 (14-15 yaş), Claessens 9.1 cm ( 16.08 - 32.58 yaş ), Ergun 7.78 cm ( 10.48 yaş ) olarak bildirmişlerdir (18,30,41,42,74,77,79). Bizim değerlerimiz sağ 8.963 cm sol 8.952 cm dir. Bunlar genel ortalamalara göre Tommaso, Al-Hazaa, Tanner, Sovak ile uyumlu iken Ergun'un değerlerinden yüksek diğerlerinden ise düşüktür (30,42,74,77,79). Yaş gruplarına göre; 12 yaş grubunda Al-Hazaa ve Tanner'in 12 yaş grubu, 13 yaş grubu, Al-Hazaa'nın 13 yaş grubu, 14 yaş grubu ise Tommaso ve Claessens'in 14 yaş grubu ile uyumludur (18,42,77,79).

Biiliac genişlik değerlerini Tommaso 25.3 cm (< 20 yaş), Eveleth ve Tanner 29.1 cm (Kuzey Amerika) - 27.7 cm (İngiltere) - 26.3cm (Sara) - 25.2cm (Maya) - 26.4cm (Çin) - 29.7cm (Eskimo) - 25.3cm (Asya) - 26.3cm (Karkar) - 26.3cm (Lufa) - 26.8cm (Xingu), Al-Hazaa 21.5cm-22cm-23.5cm (12-13-14 yaş grupları ), Tanner 24 cm, Sovak 22.4cm (12-13 yaş) - 25cm (14-15 yaş), Ergun 19.28 cm (10.48 yaş), Foley 27.5cm (23.4 yaş) olarak bildirmişlerdir (30,32,42,74,77,79). Bizim değerlerimiz ise 25.807cm'dir. Genel ortalamalara göre Tommaso ve Tanner ile uyumludur. Yaş gruplarına göre 12 yaş,Tanner (Maya /Asya), 15 yaş Foley ve Tanner ile benzerlik gösterdiği tesbit edilmiştir (79).

Bitrochanteric genişliği Acar 27.07cm (15-18 yaş), Ball 20.4cm (7-11 yaş), Ergun 22.47cm (10.48 yaş), Foley 32.1cm (23.4 yaş) olarak bildirmişlerdir (2,10,30,32). Genel ortalama değerler bakımından bizim değerlerimiz 28.048cm'dir. Sonuçlarımız Foley'in sonucundan düşük diğer değerlerden yüksek olarak bulunmuştur (32). Yaş gruplarına göre, 13 yaş Acar ile, 15 yaş Foley ile uyum göstermektedir (2,32).

Çevre ölçümleri bakımından üç parametre kullanılmıştır. Bunlar, Kalça, uyluk ve bacak çevre ölçüm değerleridir.

Kalça çevre ölçüm değerlerini Ball 39.2cm (7-11 yaş) , Ergun 65.77cm, Tommaso 42.2cm (<20 yaş), Mclean 57.5cm (22.6 yaş / Bisikletçilerde) bildirmişlerdir (10,30,54,79). Bizim değerlerimiz 79.589cm.'dir. Bu genel ortalama değerler bakımından tüm değerlerden yüksek bulunmuştur. Yaş gruplarına göre değerlendirmede bu sonuca uymaktadır. Bizim değerlerimizin Ball, Tommaso ve Mclean' in değerlerinden yüksek olması bu araştırmacıların farklı ölçüm metodu kullanmalarından kaynaklanmıştır olabilir.

Uyluk çevresi değerlerini Ergun 37.03cm (10.48yaş) olarak bildirmiştir (30). Bizim sonuçlarımız sağ 42.135 cm - sol 41.614 cm bulundu. Sonuçlarımızın yüksek olmasını yaş ve uyluk çevresi arasındaki pozitif korelasyondan kaynaklanmaktadır.

Bacak çevre ölçümlerini Tommaso 31.9cm (< 20yaş) , Mclean 37.8cm (22.6 yaş) , Claessons 34.9cm, Ball 26.5cm, Ergun 25.26cm olarak bildirmişlerdir (10,18,30,54,79). Genel

ortalamalar bakımından bizim değerlerimiz sağ için 30.588cm, sol için 30.640 cm bulundu. Bu sonuçlar genel ortalamalar bakımından Ball ve Ergun'un değerlerinden yüksek diğer değerlerden düşüktür (10,30). Yaşlara göre 14 ve 15 yaş grupları ile Tommaseo'nun sonuçları arasında benzerliğe rastlanmıştır (79).

Çalışmamızda literatürlerde kalça asimetrisi ile ilişkili olarak ulaşılmadığımız dizdeki varus / valgus deformitelerini de değerlendirdik. İstatistiki açıdan anlamlılık ifade eden taraflar arasındaki varus /valgus asimetrisini belirledik. Bizim bulgularımızda, ekstremitelerdeki deformitelerin genelde simetrik gözleendiği klasik bilgi ile bulgularımızın uyumsuz olduğunu gördük. Çalışmamızda Varus sağ 42 sol 24, valgus sağ 10 sol 4 kişi de bulunmaktadır.

Yağ ölçümleri bakımından; uyluk yağ miktarını Sovak 11.7mm (12-13 yaş) - 10.4 (14-15 yaş), Ergun 6.74 mm değerini bildirmiştir (30,74). Bizim değerlerimiz ise hem sağ hem solda 12.951 mm'dir. Sonuçlarımızın Ergun ve Sovak'ın sonuçlarından yüksek olması, kıyasladığımız grupların sporcu olmasından kaynaklanmaktadır. Araştırmalarda spor yapanların yağ oranlarını spor yapmayanlara oranla daha düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir (18,38,64,74,80)

Bacak yağ ölçüm değerlerini Tommaseo 4.4mm (< 20 yaş), Sovak 6.6mm - 7.4mm (12-13 yaş / 14-15 yaş), Claessons 10.2mm, Ball 5.8mm (7-11yaş), olarak bildirmişlerdir (10,18,74,79). Bizim değerlerimiz ise sağ 9.5mm sol 10mm'dir. Bulgularımızın Tommaseo, Sovak ve Ball'ın değerlerinden düşük olduğu gözlenmektedir (10,74,79).

Araştırmacılara göre herhangi bir hasta için normalin en güvenilir göstergesi, karşı taraftaki etkilenmeyen eklem hareketinin ölçümüdür (49).

Genelde taraf ekstremite hareket genişliklerinin farksız olduğu savunulmasına rağmen Günal ve arkadaşları 1000 denekte 11 parametre ile eklem hareket genişliğini ölçmüşler ve istatistiki açıdan anlamlı farklılıklar bulmuşlardır (37). Bu da ekstremitede tarafların birbirine referans olabileceği genel bilgisi ile zıtlık göstermektedir (49). Buna benzer şekilde bizim çalışmamızda da; kalça eklemi ekstensiyonunda ( $P \leq 0.05$ ) kalça eklemi  $90^\circ$ 'de iken iç rotasyonunda ( $P \leq 0.001$ ) sağ ve sol taraflar arasında istatistiki açıdan anlamlı asimetri bulundu. Çalışmamızda olguların dominant el kullanımı sağ tercihinde 138 kişi olduğu göz önünde bulundurularak asimetrinin sağa kaymış olduğu bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Solaklar üzerine yapılan bir çalışmada sola istemli asimetri oluşturabilmek için yapılan çabaların sonuç vermediğini ve sola asimetrinin oluşmadığını bildirmiştir. İnsan vücudunda asimetrinin daha çok sağa meyilli olduğunda ifade etmiştir (49). Bir Araştırmada kuvvet antrenmanlarının ve dayanıklılık egzersizlerinin kaslar üzerine olan etkisi E.H.G.'de azalmaya yol açtığı belirtilmektedir (56).

Asimetrinin görüldüğü bir başka parametremizde uyluk çevre ölçümüdür. Bu bulgumuz istatistiki yönden ( $P \leq 0.005$ ) anlamlı bulundu. Uyluk çevresi ve uyluk yağı korelasyonuna bakıldığında ise bu veriler arasında ( $r_1=0.439$ ,  $r_2=0.561$ ) doğrusal asimetri vardı. Maturasyonunu tamamlamamış deneklerde bu tür farklılıkların olmasının doğal olduğunu düşündük. Yapılan bir araştırmada solak deneklerin uyluklarında sağa doğru meyilli asimetrinin gözleendiği rapor edilmiştir (49).

Çalışmamızda dizde varus sağda 42 sol da 24 kişide , valgus ise sağda 10 solda 4 kişide belirlendi. Ayrıca bacak uzunluğunda ( $P \leq 0.05$ ), bacak yağ ölçümünde ( $P \leq 0.01$ ) istatistiki olarak anlamlı fark bulundu.

Bazı araştırmacılar yağ ölçümlerinin sonucundaki asimetrinin, ölçümü yapılan bölge kaslarının hipertrofi'sine bağlı olduklarını bildirmişlerdir. (49). Çalışmamızda kalça eklemi ve uyluk uzunluğu ile epikondiler genişlik arasında ( $r_1=0.016$   $r_2=0.0939$ ) doğrusal asimetri bakımından küçük bir anlamlılık bulundu.

Lavrence ve arkadaşları çok sayıda kadın üzerinde yaptıkları ölçümlerde asimetri bulamadıklarını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada bayanların erkeklerle nazaran daha az aktif oldukları, dolayısı ile kas hipertrofinin de azalacağı ifade edilmiştir (49).

Asimetrisinin düzeltilmesi için, ekleme yüklenen stresin azaltılması, tarafları eşit miktarda çalıştırılması ile kullanılan sandalye, koltuk v.b. malzemelerin ergonomik bir yapıya sahip olması gerekmektedir. Ayrıca ekstremiteleri tek taraflı kullanımdan kaçınılmalı ve yapıya uygun simetrik karakterli cimmastik alıştırmalarına önem verilmelidir (1,63)

Çalışmamızda ( $P \leq 0.05$ ), uyluk çevre ölçümünde ( $P \leq 0.001$ ), bacak yağ ölçümünde ( $P \leq 0.01$ ), bacak uzunluğunda ( $P \leq 0.05$ ), diz varus ve valgus asimetrisinde istatistikî açıdan anlamlı fark bulundu. Buna ek olarak uyluk çevresi ve uyluk yağı korelasyonu sağ  $r_1 = 0.439$  , sol  $r_2 = 0.561$  ile uyluk uzunluğu ve epikondiler genişlik arasında sağ  $r_1 = 0.016$  , sol  $r_2 = 0.0939$  şeklinde korelasyon olduğu belirlendi.

Anatomik yapı , E.H.G. , çap, çevre ve yağ ölçümleri genetik yapı , ırk, yaş, cinsiyet, v.b. faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterirler (12,23,48,53,56,79) Araştırmacılar eklem hareket dereceleri bakımından çocuk ve kadınlarda ayrıca renkli ırklarda hareket derecelerinin daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir (12,19,23,26,56,59). Eklem hareketi ile normal bireyler arasında günlük aktivite, ırk, yaş, cinsiyet gibi faktörlerin direkt ilgili olduğuda bildirilmiştir (48,49)

Çalışmalarda, Suudi Arabistan'lı erkeklerin alt ekstremitelerinde ve Çin'lilerde eklem hareket dereceleri arasındaki farklılığın günlük yaşamdaki çalışma ortamı, düzenli olarak yapılan işler v.b. olaylardan kaynaklandığı belirtilmiştir (5). Ayrıca fazla sık olmayan periyotlarda da olsa spor yapma alışkanlığının eklem hareketinde değişikliklere sebep olduğu bildirilmektedir (11,50,68). Baletlerde kalça dış rotasyonu , fleksiyonu ve abduksiyonu balet olmayanlara nazaran çok daha büyük değerlere sahiptir (68). Futbolcuların kalça abduksiyonu , fleksiyonu , ekstensiyonu yüzücülere göre daha azdır (21,26). Eklem hareket genişliğinin bu farklılığı her spor branşındaki aktivite ve yüklenmelerin çeşitliliğinden dolayı hareketlerin kaslar üzerine değişik etki göstermesiyle açıklanabilir (50,56 )

Yapılan bir çalışmada sağ elini kullananlarda; sağ ve sol taraflar arasında yağ bakımından asimetrisinin gözlemlendiği, asimetrisinin sebebinin ise kaslardaki hipertrofiye bağlı olduğu bildirilmiştir (49).

Çalışmamızda; çevre ve uzunluk ölçümlerindeki asimetrisinin sebebinin, deneklerimizin gelişme çağıında olmaları ve maturasyon dönemini tamamlamamış olmaları ile, kas kitlesi , eklem çevresindeki bağ dokusu ve kemik yapısının gelişmeye devam etmesiyle ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca denek sayısının fazla olması gerektiğine inanmaktayız. Araştırmacılar asimetri çalışmalarında kullanılacak denek sayısının çok olmasının daha objektif ve gerçek değerlere götüreceği sonucuna ulaşmışlardır (11,37,49).



## 6.SONUÇ

Randomize olarak seçilmiş 140 erkek öğrenci üzerinde yaptığımız çalışmanın verilerinin kalça eklemi asimetrisinde, antropometrik değerler olarak standart oluşturacağı inancındayız.

Ölçülerimizin ortalama E.H.G dereceleri, sağ ve solda kalça eklemi abduksiyonu 62.02° - 61.92°, adduksiyonu 23.9° - 24.13°, fleksiyonu 78.78° - 79.35°, kalça eklemi ekstansiyonu 24.67°-22.8°, kalça eklemi 90° 'de internal rotasyon 30.10° - 28.84°, kalça eklemi 90° 'de eksternal rotasyon 34.33° - 34.87°, guadriceps açısı 5.04° - 5.31°, m.iliopsoas esneme açısı 19.92° - 20.65° olarak bulunmuştur.

Uzunluk ölçümleri ortalama sağ ve solda; gerçek alt ekstremitte uzunluğu 87.407 cm - 84.435 cm, uyluk uzunluğu 39.089 cm - 39.06 cm, bacak uzunluğu 35.261 cm - 35.185 cm'dir. Genişlik ölçümleri ortalama sağ ve sol için diz epikondiller arası genişlik 8.963 cm - 8.952 cm, biiliac genişlik 25.92 cm, bitrochanteric genişlik ise 28.535 cm'dir. Sağ ve solda çevre ölçümleri; uylukda 42.470 cm - 41.689 cm, bacak 30.588 cm - 30.640 cm'dir. Kalça çevresi ise 79.588 cm'dir. Varus / valgus deformitesi sağ ve sol için varus 42 - 24, valgus 10 - 4'dür. Yağ ölçümleri sağ ve solda; uyluk 12.951 mm - 12.958 mm, bacak 9.552 mm - 10 mm olarak tarafımızdan bulunmuştur.

Çalışmamızdaki asimetri bulguları bu yaş grubu (12-15 yaş) erkek çocuklarının spora yönlendirilmelerinde veya anthropometrik özelliklerinin göz önünde bulundurulması gereğini vurgulamaktadır. Farklı coğrafya, kültür, sosyal, kalıtım ve ırk gibi faktörlerin yapılmış olan çalışmalarda asimetri açısından önemli olduğu görülmüştür. Kendi toplumumuza ait olan bu verilerin spor antrenörlerine, ergonomi uzmanlarına ve klinisyenlere katkıda bulunacağı düşüncesindeyiz.

## ANKET FORMU

Adı Soyadı	
Yaşı	
Boy	
Kilosu	
El Kullanımı	
Anamnez	

	Sağ	Sol
Kalça ekl. Abduksiyonu (°)		
Kalça ekl. Adduksiyonu (°)		
Kalça ekl. Fleksiyonu (°)		
Kalça ekl. Ekstansiyonu (°)		
Kalça ekl. 90°'da internal Rotasyon (°)		
Kalça ekl. 90°'da external Rotasyon (°)		
Quadriceps Açısı (°)		
M. iliopsoas esneme açısı (°)		
Gerçek alt ekstremité uzunluğu (cm)		
Uyluk uzunluğu (cm)		
Bacak uzunluğu (cm)		
Diz epikondiller arası genişlik (cm)		
Biiliac Genişlik (cm)		
Bitrochanteric Genişlik (cm)		
Kalça Çevresi (cm)		
Uyluk Çevresi (cm)		
Bacak Çevresi (cm)		
Diz Varus		
Diz Valgus		
Uyluk Yağı (mm)		
Bacak Yağı (mm)		

## KAYNAKLAR

1. ACAR, M.F., ERTAT, A., BARIN, E.: Türkiye Şampiyonu Junior Tenisçilerde Eklem Hareketliliği ve Esneklik Ölçümlerinin Diğer Sporcularla Karşılaştırılması, Spor Hekimliği Dergisi, 28, 27-33, (1993).
2. ACAR, M.F., ERTAT, A., İŞLEĞEN, Ç. : İzmir Şampiyonu Futbol Genç Takımlarının Anthropometrik Ölçümleri, Spor Hekimliği Dergisi, 28, 63-68,(1993).
3. AÇIKADA, C., ERGEN, E., ALPAR, R., SARPYENER, K. : Bayan Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi, Spor Bilimleri Dergisi, 3, 27-41, (1991).
4. ADIGÜZEL, E. : Femur'un İnklinasyon, Deklinasyon ve Alsberg Açılırları ile İlgili Bir Çalışma, Morfoloji Dergisi, 3, 7-9, (1995).
5. AHLBERG, A., MOUSSA, M., AL-NAHDI, M.: On Geographical Variations in the Normal Range of Joint Motion, Clinical Orthopedics, 234, 229-31, (1988).
6. ARINCI, K., ELHAN, A. : Anatomi Terimleri, Ankara Üniversitesi Yayınevi, Ankara, (1983).
7. ARINCI,K.: Anatomi Terimleri Sözlüğü, 6.Baskı. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, (1985).
8. ARINCI,K.: Anatomi.1.Cilt, Set Ofset, Ankara, (1995).
9. ARINCI,K.:Hareket Sistemi,1.Cilt, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, (1993).
10. BALL, T.E., MASSEY, B.H., MISNER, J.E., MCKEOWN, B.C., LOHMAN, T.G. : The Relative Contribution Of Strength And Physique to Running and Jumping Performance Of Boys 7-11, The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness, 32, 364-371, (1992).
11. BLOOMFIELD, J., BALASKBY, B.A., BEARD, D.F., ACKLAND, T.A., ELLIOT, B.C.: Biological Characteristics of Young Swimmers,Tennis players and Non-Competitors, British Journal Sports Medicine, 18, 97-103, (1984).
12. BOONE, D.C., AZEN, S.P., LIN, C.M. : Reliability of Goniometric Measurements.Physical Therapy, 58, 11, (1978).
13. BRATEN,M., et al: Femoral Anteversion İn Male Adults, Acta Orthopædica Scandinava, 63, 29-32, (1992).
14. BROUGHTON, N.S.,et al: Reliability of Radiological Measurements in The Assesments of The Child's Hip, Journal of Joint Surgery, 71, 6-8, (1989).
15. BÜYÜKTAŞ, M.:Eskişehir ve Yöresinde 0-16 Yaş grupları Arasında Femur İnklinasyon, Anteversiyon, Acetabular İndeks ve Wiberg'in Ce Açılı Değerleri. Tıpta Uzmanlık Tezi. Tıp Fakültesi. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Eskişehir, (1986).
16. CHANDLER, T.J. : Flexibility Comparison of Junior Elite Tennis Players to Other Athletes, The American Journal of Sports Medicine,18,134-136, (1990).
17. CHRISTNE, M., HENSAL, F.J., TORG, L.S: A preliminary Study on The Measurement of Static and Dynamic Motion at The Glenohumeral Joint, The American Journal Of Sports Medicine, 14, 12-17, (1986).
18. CLAESSENS, A.L., HLATKY, S., LEFEVRE, J., HOLDHAUS, H.: The Role of Anthropometric Characteristics in Modern Pentathlon Performance in Female Athletes, Journal of Sports Science, 12, 391-401, (1994).
19. CUREY, H.L.F.,et al.: Klinik Romatoloji. 4.Baskı. (Çevirenler: AKOĞLU, T., AKOĞLU, E) Churchil Livingstone, Newyork, (1986).
20. DERE, F.: Spor Eğitimi İçin Fonksiyonel Anatomi, Okullar Pazarı Kitapevi, Adana, (1994).

21. DOĞAN, B. ÖZÇALDIRAN, B., VAROL, R.: Benzer Sürelerde Futbol ve Yüzme Sporunu Yapan 9-12 Yaş Çocukların Alt Ekstremitte Eklem Hareket Genişlikleri, Spor Hekimliği Dergisi, 29, 177-182, (1994).
22. DONNA, C., AZEN, S.P., CHUN, M.L., SPENCE, C., BARON, C., LEE, L.: Reliability of Goniometric Measurements, Physical Therapy, 58, 1355-1360, (1978).
23. DONNA, C., BOONE, B.A., AZEN, S.: Normal Range of Motion of Joint in Male Subjects, Journal of Bone Joint Surgery, (1979).
24. DURGUN, B.: Quadriceps Femur Açısının Normal Değerleri ve Bu Değerleri Etkileyen Faktörler, Spor Bilimleri Dergisi, 6, 28-37, (1995).
25. EGE, R.: Kalça Cerrahisi ve Sorunları, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, (1994).
26. EKSTRAND, J., WIKTORSSON, M., ÖBERG, B., GILLQUIST, J.: Lower Extremity Goniometric Measurements: A Study to Determine Their Reliability, Archive Physical Medicine Rehabilitation, 23, 171-175, (1982).
27. ELLISON, J.D., M.S., VAUGHN, K., CHRISTIAN, D., ROBERT, L., JOHNSON, BEVERLY, J., W., COLLINS, W.A.: Effect of Musculoskeletal Development on The Prediction of Body Density in Females. The Journal of Sports Medicine And Physical Fitness, 32, 175-179. (1992).
28. ERCAN, S.: Kalça ve Pelvisin Fizik Muayenesi, Fasikül 6, Abdi İbrahim İlaç San.ve Ticaret, İstanbul, (1976).
29. ERDİL, G.: Elit Masa Tenisçilerde ve Sedanterlerin Somatotip Olarak Karşılaştırılması, Spor Hekimliği Dergisi, 24, 169-174, (1990).
30. FENEİS, H.: Resimli Anatomi Sözlüğü. (Çeviren ÜLKER, S.) İnkılap ve Aka Kitapevi., İstanbul, (1983).
31. FOLEY, J.P., BİRD, S.R., WHITE, J.A.: Anthropometric Comparison of Cyclists From Different Events, British Journal Sports Medicine, 23, 30-33, (1989).
32. GAJDOSIK, R.L., BOHANNON, R.W.: Clinical Measurement of Range of Motion, Review of Goniometry Emphasizing Reliability and Validity, Physical Therapy, 67, 12, (1987).
33. GELANDER, L., KARLBERG, J., ALBERTSSON, A.: Seasonality in Lower Leg Length Velocity in Prepubertal Children, Acta Paediatrica, 83, 1249-1254, (1994).
34. GRAY, H.: Gray's Anatomy, Thirtieth American Edition, Philadelphia, (1985).
35. GROHMANN, J.E.L.: Comparison of Two Methods of Goniometry, Physical Therapy, 63, 6, (1983).
36. GÜNAL, İ., et al.: Normal Range of Motion of The Joints of The Upper Extremity in Male Subjects, With Special Reference to Side, The Journal of Bone Joint Surgery, 78, 1402-1404, (1996).
37. GÜRSES, Ç.: Sportif Yetenek Araştırma Metodu, Türk Spor Vakfı, (1994).
38. GÜRSON, C.T.: Çocuk Hastalıklarında Tedavi ve İlaç Dozları, Kervan Kitapçılık, 2.Baskı, (1981).
39. HATİPOĞLU, M.: Anatomi ve Fizyoloji, Hatipoğlu Yayınevi, 5.Baskı, Ankara, (1987).
40. HAWKINS, D., HULL, M.L.: A Method for Determining Lower Extremity Muscle-Tendon Lengths During Flexion/Extension Movements, Journal Biomechanics, 23, 487-494, (1990).
41. HAZZAA, M., HAZZAA, A.: Anthropometric Measurements of Saudi Boys Aged 6-14 Years. Annals of Human Biology, 17, 33-40, (1990).
42. HEERKENS, Y.F., WOITTEZ, R.D., HUIJING, P.A.: Passive Resistance of The Human Knee: The Effect of Immobilization, Journal Biomedical Engineering, 8, 95-104, (1985).

43. HENRY, W.: Functional Anatomy of the Limbs and Back, W.B.Saunders Company, Toronto, (1985).
44. HERMANUSSEN, M., BENOIT, G.K., BURMEISTER, J., SIPPELL, W.G.: Knemometry in Child: Accuracy and Standardization of a New Technique of Lower Length Measurement, Annals of Human Biology, 15, 1-16, (1988).
45. KAPANDJI, I.A.: The Physiology of The Joints, Volume 2, Churchill Livingstone, Second Edition Reprint, Newyork, (1970).
46. KINIKOĞLU, M.: Fizik Muayene Rehberi, Medikal Yayınları, Ankara, (1985).
47. KOTTKE, F.J., STILLWELL, G.K., LEHMAN, J.F.: Krusens'in Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı, (Çeviri editörü TUNA,N.), Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, (1988).
48. LAWRENCE, M., JOHNSTON, F.E., SMITH, D.R., PAOLONE, A.M.: Ditectional Asymmetry of Body Dimensions Among White Adolescents, American Journol of Physical Anthropology, 67, 317-322, (1985).
49. LEA, R.D., LOUISIANA, B.R., GERHARDT, J.J.: Current Concepts .Review Range of Motion Measurements, Journal Bone of Joint Surgical, 77, 784-798, (1995).
50. LEE, M.: Coaching Child in Sport Principles And Practice, 1.Baskı, Cambridge, (1995).
51. LUSTE, L.B., KEATS, T.E: Atlas of Foentgenographic Measurement, Chicago, (1967).
52. MALINA, M.R., et al: Relative Lower Extremity Length in Mexican American and in American Black and White Youth, American Journal of Physical Anthropology, 72, 89-94, (1987).
53. MCLEAN, B.D.: An Athropometric Analysis of Elite Australian Track Cyclists, Journal of Sports Science, 7, 247-55, (1989).
54. MILLER, F., et al.: Femoral Version and Neck Shaft, Journal of Pediatric Orthopedics, 13, 382-388, (1993).
55. MÖLLER, M.H., LÖBERG, B.E., GILLQUEST, J.: Effect of Streching on Range of Motion in The Lower Extremity in Connection With Soccer Training, International Journal Sports Medicine, 6, 50-52, (1985).
56. NEYZİ, O., ERTUĞRUL, T: Pediatri, Cilt 1-2, Nobel Tıp Kitapevi, (1990).
57. ODAR, İ.V.: Anatomi Ders Kitabı, 1.Cilt, Elif Matbaacılık, 12.Baskı, (1980).
58. OLCAY, E., ÇETİNUS, E., MERT, M., KARA, A.N.: Genç Erkek ve Bayınlarda Ayakta ve Yatar Pozisyonlarda Quadriceps Açısının Mukayesesi ve Değerlendirilmesi, Acta Orthopodica Turcica, 28, 25-27, (1994).
59. ORTUĞ, G.: Anatomi, ETAM A.Ş, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları No:221, Eskişehir, (1993).
60. ÖNEL, D.: Romatizmal Hastalıklar, 2.baskı, İstanbul, (1987).
61. ÖZDAMAR, K.: Biyoistatistik, Blim Teknik Yayınevi, Eskişehir, (1989).
62. ÖZDEN, M.: Ergonomi ve İstanbul Teknik Üniversitesi Kız Öğrencileri Üzerinde Statik Anthropometrik Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (1983).
63. ÖZER, K., TAVACIOĞLU, L., PINAR, S.: Elit Genç Bayan Cimnastikçilerin Anthropometrik Özellikleri, Spor Bilimleri Dergisi, 3, 28-35, (1992).
64. ÖZER, K.: Anthropometri, Kazan Matbaacılık, İstanbul, (1993).

65. PATHMANATHAN, G., PRAKASH, S.: Growth of Sitting Height, Subischial Leg Length and Weight in Well-of Northwestern Indian Children, *Annals of Human Biology*, 21, 325-334, (1994).
66. RANDALL, D.L., ROUGE, B., GERHARDT, L.J.: Range of Motion Measurements, *The Journal of Bone And Joint Surgery*, 77, 784-798, (1995).
67. REID, D.C., et al.: Lower Extremity Flexibility Patterns in Classical Ballet Dancers and Their Correlation to Lateral Hip And Knee Injuries, *The American Journal of Sports Medicine*, 15, 347-352, (1987).
68. ROAS, A., ANDERSON, G.B.J.: Normal Range of Motion of the Hip, Knee and Ankle Joints in Male Subjects, 30-40 Years of Age, *Acta. Orthopædica Scandinava*, 53, 205-208, (1982).
69. RUSSE, O.A., GERHARDT, J.J., RUSSE, O.J.: Eklem Hareketlerinin Ölçümü İçin Notral Sıfır Yöntemi ve SFTR Kayıt Sistemi Cep Kitabı (Çeviri ed.:YÜCEL, M.), Germany, (1978).
70. SADLER, T.W.: *Medikal Embriyoloji*, (Çeviri editörü: BAŞAKLAR, A.C.), Palme Yayıncılık, Ankara, (1996).
71. SCHENTAG, C.T., DEAN, H.J., WINTER, J.S.D.: The Effect Leg Position on Knemometric Measurements Of lower Leg Length, *Human Biology*, 61, 263-26, (1989).
72. SNELL, R.S.: *Uygulamalı Anatomi*, (Çeviri Editörü: ARINCI, K.), Türkiye Klinik Yayınevi, 1.Baskı, Ankara, (1993).
73. SOVAK, D., et al.: Morphological Proportionality in Elite Age Group North American Divers, *Journal of Sports Science*, 10, 451-465, (1992).
74. SÜMBÜLOĞLU, V., SÜMBÜLOĞLU, K.: *Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri*, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, (1988).
75. ŞEFTALİOĞLU, A.: *Genel İnsan Embriyolojisi*, Feryal Yayınevi, 2.Baskı, (1996).
76. TANER, D.: *Anatomi*, Medicographics Ajans ve Matbaası, Ankara, (1996).
77. TEKELİOĞLU, M.: *İnsanın Üremesi ve Gelişmesi*, Dumat Ofset Matbaacılık Yayıncılık, Ankara, (1995).
78. TOMMASEO, M., LUCCHETTİ, E.: Anthropometrical Study of The Asmat (Irian Jaya), *Anthropological Anzeiger*, 3, 217-234, (1992).
79. TURNAGÖL, H., DEMİREL, H.: Türk Millî Haltercilerinin Somatotip Profilleri ve Bazı Anthropometrik Özelliklerinin Performansla ilişkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 11-18, (1992).
80. WALES, J.K.H., HERBER, S.M., TAITZ, L.S.: Height and Body Proportions In Child Abuse, *Archives of Disease in Childhood*, 67, 632-635, (1992).
81. WALLIN, D., EKBLÖM, B., GRAHN, R., NORDENBORG, T.: Improvement of Muscle Flexibility, *The American Journal of Sports Medicine*, 13, 236-268, (1985).

## **ÖZGEÇMİŞ**

16.6.1971 Yılında Almanya'nın Köln şehrinde dünyaya geldi. İlk ve orta öğretimini Eskişehir'de tamamladı. 1991 yılında Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulunu kazandı.1995 yılında mezun oldu.1995 yılında Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilin Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. Halen devam etmektedir.

