

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI**



**FUTBOLA KATILIMIN GENU VARUM ÜZERİNE ETKİSİ**

Ali İŞİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2017-ANTALYA

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI**

**FUTBOLA KATILIMIN GENU VARUM ÜZERİNE ETKİSİ**

Ali İŞİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. Tuba MELEKOĞLU**

“Kaynakça gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

2017-ANTALYA

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼ne;**

Bu alışma j¼rimiz tarafından Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Programında Y¼ksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 25/12/2017

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Tuba MELEKOğLU  
Akdeniz ¼niversitesi

İmza

¼ye : Prof. Dr. Hayri ERTAN  
Anadolu ¼niversitesi

¼ye : Prof. Dr. Y. G¼l ¼ZKAYA  
Akdeniz ¼niversitesi

Bu tez, Enstit¼ Y¼netim Kurulunca belirlenen yukarıdaki j¼ri ¼yeleri tarafından uygun g¼r¼lm¼ř ve Enstit¼ Y¼netim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ...../..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Narin DERİN

Enstit¼ M¼d¼r¼

## ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.



Ali İŞİN

İmza



Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Tuba MELEKOĞLU

İmza



## TEŐEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması, gerçekleőtirilmesi ve yüksek lisans eğitimim boyunca katkıları olan, danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Tuba MELEKOğLU'na,

Tezin eőtli aőamalarında bana katkısı olan Uzm. Dr. Ayően TÜRK'e, araştırma örneklem grubunun oluőturulması esnasında yardımlarını esirgemeyen Öğr. Gör. Birol ÜNSAL'a, yüksek lisans arkadaőtım Erdi SEZGİN ve Ersin AKILVEREN'e, ölçümler esnasında yardımlarını esirgemeyen mesai arkadaşlarım Arş. Gör. Doğukan Batur Alp GÜLŐEN, Arş. Gör Mert BİLGİ'e, yüksek lisans arkadaşlarım Eda ATA KURT, Birgül ARSLAN Eren AKDAğ, M. Ünal BİLGE ve M. Gökhan DİNÇER'e,

Tez çalıőmama gönüllü olarak katılan futbolculara, antrenörlerine, yöneticilerine ve sedanterler gönüllülere,

Gerek yüksek lisans eğitim süresi boyunca, gerekse araştırma görevliliği ile ilgili iőlemlerimde yardımlarını esirgemeyen Sağlık Bilimleri Enstitü personeline,

Yaőamımın her anında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan annem Münevver IŞIN, babam Hamza IŞIN ve kız kardeőtım Rabia Büőra IŞIN'a teőekkür ve sevgilerimi sunarım.

## ÖZET

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı 10-18 yaşları arasındaki futbolcuların genu varum düzeylerini belirlemek ve aynı yaş gruplarındaki sedanterler ile kıyaslamasını yapmaktır. Bununla birlikte yaşa bağlı olarak genu varum gelişimini değerlendirmek amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Araştırmaya katılan 453 gönüllünün yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut yağ oranı, vücut kitle endeksi, interkondiler mesafe (IC), sağ diz Q açısı (SAQ) ve sol diz Q (SOQ) açı değerleri ölçülmüştür. IC değeri ölçümü için kaliper (0.01mm) ve Q açı ölçümü için fotoğraflama tekniği kullanılarak ölçümler alınmıştır. Futbolcu ve sedanterler 10-12, 13-15 ve 16-18 yaş gruplarına ayrılarak gruplar arası ve grup içi kıyaslamalar yapılmıştır. Gruplar arasındaki farkı değerlendirmek için; Mann-Whitney U testi, ikiden fazla grubun karşılaştırıldığı durumlarda Kruskal Wallis testi, veriler arasındaki korelasyonu incelemek için Spearman Korelasyon testi ve gözlemciler arası uyumu tespit etmek için Cohen's Kappa testi kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS 24 paket programı kullanılarak hesaplanmıştır.

**Bulgular:** Araştırmaya katılan futbolcuların her yaş grubu için IC, SAQ ve SOQ değerleri sedanterlerden yüksek olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte özellikle futbolcularda yaşa bağlı olarak IC değerlerinin anlamlı ve dikkati çeker düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Tüm gönüllülerin ortalama değerleri futbolcu ve sedanterler için karşılaştırıldığında sırasıyla; IC değeri  $19.70 \pm 18.01$  mm'ye karşın  $3.12 \pm 7.10$  mm, SAQ değeri  $13.60 \pm 2.68^\circ$ 'ye karşın  $11.01 \pm 2.00^\circ$  ve SOQ değeri  $13.37 \pm 2.26^\circ$ 'ye karşın  $10.82 \pm 1.96^\circ$  olarak ölçülmüştür.

**Sonuç:** Araştırma sonucunda futbola katılımın Q açı değerlerini ve IC değerini anlamlı düzeyde arttırdığı tespit edilmiştir. Her yaş grubu için futbolcuların genu varum değerleri sedanterlerden yüksek bulunmuştur. Ayrıca IC değerlerinin özellikle futbola katılım ile birlikte yaşa bağlı olarak arttığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Futbol, Genu Varum, İnterkondiler Mesafe, Quadriceps Açısı

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to determine the genu varum levels of football players between the ages of 10 and 18, and to compare them with non-athletes of the same age groups. It was also aimed to evaluate the development of genu varum depending on ages.

**Method:** Body length, body weight, body fat percentage, body mass index, intercondylar distance (IC), right knee Q angle (SAQ) and left knee Q angle (SOQ) values of 453 volunteers participating in this study were measured. The caliper (0.01 mm.) was used for intercondylar distance measurements. Through examination of the photographs of participants, Q angle measurements were carried out. Intergroup and intragroup comparisons were made through dividing football players and non-athletes into three groups according to their ages as follows; 10-12, 13-15, 16-18 years. In this study, following statistical tests were applied; Mann-Whitney U test in order to evaluate the difference between the groups, Kruskal Wallis test when more than two groups were compared, Spearman-Brown Correlation test to examine correlation between data, and Cohen's Kappa coefficient to determine agreement between observers. SPSS 24 package program was used to analyze data.

**Results:** IC, SAQ and SOQ values for all age groups of football players participating in this study were higher than non-athletes'. Moreover, the IC values were noted as increasing significantly and remarkably depending on ages of football players particularly. When the mean values of measurements of non-athletes and football players were compared; IC value was  $3.12 \pm 7.10$  mm and  $19.70 \pm 18.01$  mm, SAQ value was  $11.01 \pm 2.00^\circ$  and  $13.60 \pm 2.68^\circ$ , and SOQ value was  $10.82 \pm 1.96^\circ$  and  $13.37 \pm 2.26^\circ$  respectively.

**Conclusion:** As a result of this study, it was determined that participation in football increased Q angle values and IC values significantly. IC values of football players were noted higher than non-athletes' for all age groups.

**Key words:** Football, Genu Varum, Intercondylar Distance, Quadriceps Angle

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>ii</b>
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELEr VE KISALTMALAR	vii
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
2.1. Futbol	3
2.1.1 Futbolda Fitness Değerlendirmesi	4
2.1.2 Modern Futbol Gereksinimleri	4
2.1.3 Futbol Antrenmanının Antropometri Üzerine Etkisi	5
2.1.4 Futbolda Yaralanmalar	6
2.1.5 Futbolda Alt Ekstremitte Yaralanmaları	6
2.2. Diz Eklemi	8
2.2.1 Diz Eklem Anatomisi	9
2.2.2 Kemik Yapısı	10
2.3. Diz Hizalanması	14
2.4. Yaygın Diz Bozuklukları	16
2.4.1 Genu Recurvatum	16
2.4.2 Genu Valgum	16
2.4.3 Genu Varum	17
2.4.4 Spora Katılım ve Genu Varum	21
2.5. Futbola Katılım ve Genu Varum	22
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>24</b>
3.1. Araştırma Grubu	24

3.2. Gönüllü Tanımı ve Sayısı	24
3.3. Antropometrik Ölçümler	25
3.3.1 Boy Uzunluğu Ölçümü	25
3.3.2 Vücut Ağırlığı Ölçümü	25
3.3.3 Vücut Kitle İndeks Ölçümü	25
3.3.4 Genu Varum Ölçümleri	25
3.4. İstatistiksel Analiz	28
<b>4. BULGULAR</b>	<b>29</b>
4.1. Gönüllülerin Demografik Verileri	29
4.2. Genu Varum Verileri	31
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>48</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>55</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>57</b>
<b>EKLER</b>	
<b>EK 1.</b> Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı	
<b>EK 2.</b> Aydınlatılmış Onam Formu	
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 4.1.</b>	Gönüllülerin demografik verileri	30
<b>Tablo 4.2.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin IC değerleri	31
<b>Tablo 4.3.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin SAQ değerleri	32
<b>Tablo 4.4.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin SOQ değerleri	32
<b>Tablo 4.5.</b>	Futbolcularda yaş grubuna göre demografik ve genu varum verileri	33
<b>Tablo 4.6.</b>	Sedanterlerde yaş grubuna göre demografik ve genu varum verileri	34
<b>Tablo 4.7.</b>	Futbolcuların yaş grubuna bağlı olarak IC değerleri	34
<b>Tablo 4.8.</b>	Sedanterlerin yaş grubuna bağlı olarak IC değerleri	35
<b>Tablo 4.9.</b>	Futbolcuların yaş grubuna bağlı olarak SAQ değerleri	36
<b>Tablo 4.10.</b>	Sedanterlerin yaş grubuna bağlı olarak SAQ değerleri	38
<b>Tablo 4.11.</b>	Futbolcuların yaş grubuna bağlı olarak SOQ değerleri	39
<b>Tablo 4.12.</b>	Sedanterlerin yaş grubuna bağlı olarak SOQ değerleri	40
<b>Tablo 4.13.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre IC, SAQ ve SOQ ortalamaları	41
<b>Tablo 4.14.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin ICg, SAQg ve SOQg insidansları	45
<b>Tablo 4.15.</b>	Sedanterlerin demografik ve genu varum değerleri korelasyon tablosu	46
<b>Tablo 4.16.</b>	Futbolcu Grubu demografik ve genu varum değerlerinin korelasyonu	47

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 2.1.</b>	Futbolcuların mevkilerine göre ortalama koşu mesafeleri	5
<b>Şekil 2.2.</b>	Patellofemoral eklem	8
<b>Şekil 2.3.</b>	Diz Eklemi / Diz Hareketleri	9
<b>Şekil 2.4.</b>	Patellofemoral eklem. (A) patellalı, (B) Patellasız	10
<b>Şekil 2.5.</b>	Sağ Ayak Yan Görünüm	11
<b>Şekil 2.6.</b>	Femur ve Patella	12
<b>Şekil 2.7.</b>	Patella'nın morfolojik varyantları.	13
<b>Şekil 2.8.</b>	Tibia ve Fibula	14
<b>Şekil 2.9.</b>	Diz biyomekaniği ve hizalanma	15
<b>Şekil 2.10.</b>	Genu Recurvatum	16
<b>Şekil 2.11.</b>	Genu Valgum	17
<b>Şekil 2.12.</b>	Genu Varum	18
<b>Şekil 2.13.</b>	Quardiceps Açısı	20
<b>Şekil 3.1.</b>	İnterkondiler (IC) Mesafe Ölçümü	26
<b>Şekil 3.2.</b>	Q Açısı Ölçümü	27
<b>Şekil 4.1.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin IC, SAQ ve SOQ değerleri	30
<b>Şekil 4.2.</b>	Futbolcuların IC değerleri	35
<b>Şekil 4.3.</b>	Sedanterlerin IC değerleri	36
<b>Şekil 4.4.</b>	Futbolcuların yaş grubuna bağlı olarak SAQ değerleri	37
<b>Şekil 4.5.</b>	Sedanterlerin yaş grubuna bağlı olarak SAQ değerleri	38
<b>Şekil 4.6.</b>	Futbolcuların yaş grubuna bağlı olarak SQQ değerleri	39
<b>Şekil 4.7.</b>	Sedanterlerin yaş grubuna bağlı olarak SOQ değerleri	40
<b>Şekil 4.8.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre IC ortalamaları	42
<b>Şekil 4.9.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre IC yayılım grafiği	42
<b>Şekil 4.10.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SAQ ortalamaları	43
<b>Şekil 4.11.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SAQ değerleri	43
<b>Şekil 4.12.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SOQ ortalamaları	44
<b>Şekil 4.13.</b>	Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SOQ değerleri	44

## SİMGELER VE KISALTMALAR

**ACL:** Anterior Cruciate Ligament

**ASIS:** Anterior Superior Iliyak Spine

**FG:** Futbol Grubu

**FİFA:** Uluslararası Futbol Federasyonu

**IC:** İnterkondiler Mesafe

**ICg:** İnterkondiler Mesafe Gruplaması

**ORT:** Ortalama

**PFPS:** Patellofemoral Ağrı Sendromu

**SAQ:** Sağ Diz Q Açısı

**SAQg:** Sağ Diz Q Açısı Gruplaması

**SG:** Sedanter Grubu

**SOQ:** Sol Diz Q Açısı

**SOQg:** Sol Diz Q Açısı Gruplaması

**SS:** Standart Sapma

**SY:** Spor Geçmişi

**Q Açısı:** Quadriseps Açısı

**VKİ:** Vücut Kitle İndeksi



## 1. GİRİŞ

Futbol dünyadaki en popüler spor dallarından birisidir. Futbolun futbolcular için fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik açıdan olumlu etkilerinin bulunmasının yanında, olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Tüm sporlarda olduğu gibi futbolda da sık sık istenmeyen yaralanmalar meydana gelmektedir. Eklem yapısı ve biyomekaniğinden dolayı futbol yaralanmalarının çoğunluğu diz ekleminde meydana gelmektedir. Diz ekleminde en sık görülen yaralanmalar patellofemoral ağrı sendromu (PFPS) ve anterior cruciate ligament yaralanmasıdır (ACL). Ciddi diz yaralanmaları futbolcunun futbol kariyerini bitirebileceği unutulmamalıdır.

Futbola katılım her geçen gün daha da artmaktadır. Günümüzde futbola katılım erken yaşlarda başlamaktadır. Erken yaşta futbola başlama, çocuğun kemik ve kas sistemleri hala gelişmekte olduğu ve bu sistemler stres yaralanmalarına yatkın olduğu için duruş pozisyonlarının değişmesine neden olabilir. Futbolda düz koşuya kıyasla yana doğru yapılan koşular ve yön değiştirmeler esnasında alt ekstremitte bağlarına binen yük artmaktadır. Futbol antrenmanları, diz eklemini düzenli olarak alt ekstremitte de genu varuma katkıda bulunan yük ve tork baskılarına maruz bırakır. Bununla birlikte futbola özgü topa vuruş esnasında futbolcularda genu varum oluşmasına etki edebileceği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Bazı araştırmalarda, genu varumun yaralanma riskini arttırdığı bu nedenle genu varum gelişiminin azaltılması gerektiği bildirilmiştir. Futbola katılımın kas ve eklem sistemlerine değişikliğe neden olabileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar futbolcularda genu varumun diz bağlarını zedelediği ve diz hizalanmasını bozduğu tespit edilmiştir. Futbolcularda diz hizalanmasının değişmesi bağ yaralanmalarına neden olmaktadır.

Genu varum görülme sıklığı ve derecesi; futbola katılım dışında yaş, vücut ağırlığı, vitamin eksikliği, beslenme, antrenman modeli, ırksal faktörlere ve çevre gibi dış etkenlere bağlı olarak da değişiklik gösterebilmektedir.

Dünya genelinde milyonlarca çocuğun yüksek düzeyde futbol antrenmanlarına katıldığı düşünülürse, genu varum ve futbola katılım arasındaki ilişkiyi araştırmak oldukça önem arz etmektedir. Ülkemizde de tüm dünyada olduğu gibi, özellikle erkek çocuklarının en fazla katıldığı ve alt ekstremitelerde en fazla yaralanmanın görüldüğü spor branşı futboldur. Futbol antrenmanının ve futbola uzun yıllar katılımın bir alt ekstremitde deformesi olan genu varuma neden olabileceği düşünölmektedir. Futbola katılım ve genu varum ilişkisinin incelenmesi ve genu varumun hangi yaşlarda başladığı ve hangi yaş grubundan en üst düzeylere çıktığının araştırılması gerekmektedir.

Bu araştırmanın amacı futbola katılan 10-18 yaşları arasındaki futbolcuların genu varum düzeylerinin belirlenmesidir. Ayrıca hangi yaş grubunda genu varum görüldüğü ve hangi yaş grubunda en üst düzeylere çıktığını araştırmaktır. Bununla birlikte futbolculardaki genu varum düzeyleri ve Q açısı değerlerinin hangi aralıkta bulunduğunun araştırılmasıdır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Futbol

Futbol dünyanın en popüler sporudur ve fiziksel olarak farklı düzeylerde olan erkekler, kadınlar, çocuklar ve yetişkinler tarafından oynanmaktadır. Dünya genelinde istisnasız olarak her ülkede oynanır. Futbol çok zengin bir tarihe sahip olmasına rağmen, 1863 yılında Futbol Federasyonu kurulmuştur ve futbolun bugün bilinen şekli oluşturulmuştur. Oyun kısa süre içerisinde Avrupa, daha sonra Güney Amerika ve diğer kıtalara yayılmıştır. Halen futbolun yönetim organı olan Uluslararası Futbol Federasyonu (FİFA) 1904 yılında kurulmuş ve ilk olimpiik futbol müsabakası FİFA'nın kurulmasından 4 yıl sonra yapılmıştır (Rampinini ve ark., 2007; Reilly ve Williams, 2003; Stølen ve ark., 2005; P. Wong ve ark., 2008).

Bir futbol oyununda 22 oyuncu (her takım 11 kişiden oluşur) ile oynanan bir takım sporudur. 12 yaşın altındaki takımlarda ve bazı özel durumlarda takım başına 7 oyuncu kullanılır ve oyun alanı normal bir futbol sahasından daha küçüktür. Oyun en fazla 68 m genişliğinde ve 105 m uzunluğunda çim veya toprak zeminde oynanır. Son zamanlarda suni çimlerde de futbol müsabakaları yapılmaktadır (Ekblom, 1986). Golf, dans, yüzmeye, bisiklet ve koşu gibi bireysel sporların aksine, futbol bir takım sporudur. Futbol oyunu 45 dakikalık iki devre olarak toplam 90 dakikadan oluşur. Genç oyuncuların oynadığı liglerde bu süre daha az olabilmektedir. Bir futbol maçı 90 dakika oynanmasına rağmen, 65-70 dakika top oyunda kalmaktadır (Kirkendall, 2011).

Futbol performansı, teknik/biyomekanik, taktiksel, zihinsel ve fizyolojik alanlar gibi sayısız faktöre bağlıdır. Futbolun dünya genelinde popüler olmasının sebeplerinden biri; bu performans alanlarından herhangi birinde olağanüstü kapasiteye sahip olunmasa bile, tüm alanlarda makul bir düzeyde performans göstererek oynanabilmesidir (Stølen ve ark., 2005). Avrupa'da çocuklar futbola haftada en az iki veya üç defa katılmaktadırlar. Dolayısıyla bu onların fiziksel aktivitelerini arttırmak için önemli bir yoldur (Moreno ve ark., 2004).

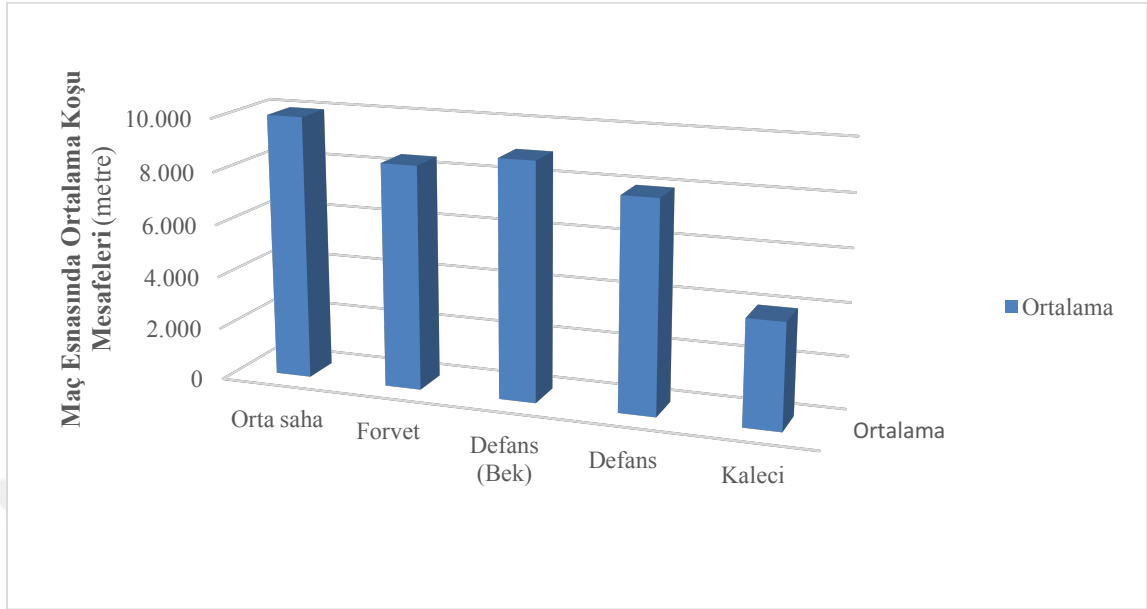
### **2.1.1 Futbolda Fitness Değerlendirmesi**

Futbol oyuncularının başarılı olabilmek için birçok özelliğe sahip olmaları gerekmektedir. Bunlar kardiyovasküler uygunluk, kas gücü, dayanıklılık, esneklik, çeviklik, koordinasyon, beceri ve taktiktir. Temel anatomi ve fizyoloji ile futbol oyunu esnasındaki koşma, vurma, atlama ve atma gibi kas hareketleri hakkında bilgi sahibi olmak oyuncu ve antrenör için yararlı olacaktır. Bu bilgiler, futbolcuların performansını arttırmak için, yaralanmaları önleme ve rehabilitasyon sürecinde kullanılabilir (Reilly ve Williams, 2003).

Futbol oynamanın ön koşulu fitness ve beceridir. Fitness bir dizi kişisel özellikleri ifade eder. Futbol birçok yetenek ve niteliğin birleşimidir. Fiziksel, psikolojik, psikomotor ve psikolojik faktörleri kapsar. Bu niteliklerle 90 dakikalık bir futbol maçı içerisinde yüksek iş oranını sürdürmek, maç öncesi ve sonrasında zihinsel nitelikleri ortaya çıkarmak, en hızlı ve uygun şekilde tepki vermeye ihtiyaç duyulur. Futbolda fitness gereksinimleri oyuncunun oynadığı mevkiye, oyun stiline ve performans düzeyine bağlıdır. Bunun yanı sıra oyuncunun cinsiyetine göre farklılık göstermektedir. Arzu edilen fitness düzeyine sahip olmak çok önemlidir. Aksi takdirde kas gücü zayıf ve birey hazır durumda değilse yaralanma riskine karşı savunmasız olur (Reilly ve Williams, 2003).

### **2.1.2 Modern Futbol Gereksinimleri**

Futbolda oyuncular; kaleci (K), defans (D), orta saha (O) ve forvet (F) olarak tanımlanan mevkilerine göre çeşitli teknik ve taktik görevleri yerine getirmek zorundadır (Rampinini ve ark., 2007; Stølen ve ark., 2005; P.-L. Wong ve ark., 2009). Bir futbol maçı esnasında, futbolcular farklı hızlarda mesafeler alırlar ve çeşitli aktivitede bulunurlar. Maç esnasında yapılan aktiviteler genellikle düşük yoğunlukta (yürüme, koşu ve ayakta durma vb.) yapılmaktadır. Yüksek yoğunlukta yapılan aktiviteler (sprint ve yüksek hızla koşu vb.) futbol maçı esnasında daha az görülür (Carling ve ark., 2008; Rampinini ve ark., 2007). Profesyonel bir futbol maçında, orta saha oyuncuları defans ve forvet oyuncularından daha fazla mesafeye ulaşmaktadır. Defans oyuncuları orta saha ve forvet oyuncularından daha kısa mesafede top sürerken, forvet oyuncuları defans ve orta saha oyuncularından daha fazla sprint atarlar (Rampinini ve ark., 2007).



Şekil 2.1. Futbolcuların mevkilerine göre ortalama koşu mesafeleri

### 2.1.3 Futbol Antrenmanının Antropometri Üzerine Etkisi

Boy uzunluğu futbolcular için oynayacakları pozisyonun seçiminde önem arz etmesine rağmen, futbol için başarının bir belirleyicisi değildir. Kaleciler, merkez savunma oyuncularını ve forvet oyuncularını için uzun boylu olmak bir avantajdır. Buna karşılık orta saha ve kanat oyuncularını, diğer oyunculara göre daha kısa boyludur (Reilly ve Williams, 2003). Futbolcular için oynadığı mevkilere göre farklı fizyolojik gereksinimler gerekmektedir. Bunun yanı sıra profesyonel futbolcuların vücut kütlesi, boy ve vücut kitle indeksi (VKİ) gibi antropometrik özelliklerinin farklı olduğu bildirilmiştir. Yapılan bir çalışma sonucunda FIFA Dünya Kupasında kalecilerin diğer mevkilerde oynayan futbolculara göre önemli derecede daha uzun, ağır ve yüksek VKİ'sine sahip oldukları bulunmuştur. Aynı çalışma sonucunda orta saha oyuncularının daha kısa ve hafif oldukları belirtilmiştir (P. Wong ve ark., 2008).

Ortalama vücut yapısı etnik ve ırksal etkilerden etkilenebilir. Avrupa ve Güney Amerika ülkeleri farklı ırk ve etnik geçmişlere sahiptir. Bu yüzden oyuncular farklı antropometrik özelliklere sahiptir. Bu da futbolcularda antropometrik özelliklerin yorumlamasını daha zor hale getirmektedir (Rossi ve ark., 2011).

Vücut yapısı, vücut boyutundan ziyade vücut şeklini temsil eder ve vücut yapısının ölçümü somatotip olarak adlandırılır. Somatotip; endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi olmak üzere 3'e ayrılır. Endomorfi, yuvarlaklık ve yağlanmayı; mezomorfi, kaslılığı; ektomorfi ince ve uzunluğu gösteriyor (Hazir, 2010; Reilly ve Williams, 2003). Elit ve profesyonel futbolcuların somatotip sonuçları ile ilgili literatürde yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar bulunmuştur. Bu sonuçlar; 2.4-4.8-2.3 (Casajús, 2001), 2.6-4.3-2.9 (Fidelix ve ark., 2014)'dir. Türkiye'de yapılan süper lig ve 1.lig futbolcularının karşılaştırıldığı bir çalışmada, süper lig oyuncularının ortalama değerleri 2.5-4.8-2.3 olarak bulunurken, 1 lig oyuncularının sonuçları ise 3.0-4.5-2.6'dır (Hazir, 2010). Futbolda mevkilere göre belirlenmiş ortalama somatotip sonuçları; kaleciler için 2.9-4.6-2.6; defans oyuncularını için 2.4-4.8-2.3; orta saha oyuncularını için 2.6-4.9-2.2 ve forvet oyuncularını için 2.4-5.0-2.1 olarak bulunmuştur (Hazir, 2010). Yapılan başka bir çalışmada ise kaleciler için 3.1-4.1-2.9; defans oyuncularını için 2.7-4.2-3.0; orta saha oyuncularını için 2.3-4.1-2.9 ve forvet oyuncularını için 2.5-4.7-2.6 bulunmuşlardır (Fidelix ve ark., 2014).

#### **2.1.4 Futbolda Yaralanmalar**

Futbol bir temas sporu olduğu için akut, kronik ve zamanla aşırı yüklenmeden kaynaklı kas, doku ve kemik yaralanmalarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Sakatlık, oyuncunun gelecekteki antrenman veya maçlara tam olarak katılamamasıyla sonuçlanan, futbol oyunu sırasında (maçlar veya antrenmanlar) meydana gelen herhangi bir fiziksel yaralanma olarak tanımlanır. Futbola katılım sırasında anatomik konumlarına ve şiddetine göre değişen tüm yaralanmaları kapsar (Espregueira-Mendes ve ark., 2017).

#### **2.1.5 Futbolda Alt Ekstremitte Yaralanmaları**

Futbolcularda görülen yaralanmaların büyük çoğunluğu alt ekstremitede gerçekleşir. Topun ayaklar kullanılarak yönlendirilmesi nedeniyle diz, bacak, ayak bileği ve ayakları etkileyen travmatik olayların alt ekstremitte de oluşma olasılığını daha fazla ortaya çıkarmaktadır. Kas yaralanmaları en sıklıkla görülen yaralanma olmakla birlikte sporcuların tedavi süreci uzun sürdüğü için en fazla zaman kaybına neden olan yaralanmadır. Kas yaralanmalarının % 92'si alt ekstremitedeki dört büyük kas grubunu etkiler (Espregueira-Mendes ve ark., 2017).

Euro 2004 Futbol Şampiyonası süresi boyunca en sık görülen yaralanma uyluk bölgesinde (%22) görülmüştür. Uyluk bölgesinden sonra en sık yaralanma, ayak bileği (%17), alt bacak (%14) ve kalça / kasık (%14) bölgesinde görülmüştür. Euro 2008 Futbol Şampiyonasında en sık bağ yaralanması (%29) görülmüştür ve bu yaralanmalardan dokuzu ayak bileği eklemi, yedi adet de diz eklemine meydana gelmiştir (Espregueira-Mendes ve ark., 2017).

### **Futbolda Diz Yaralanmaları**

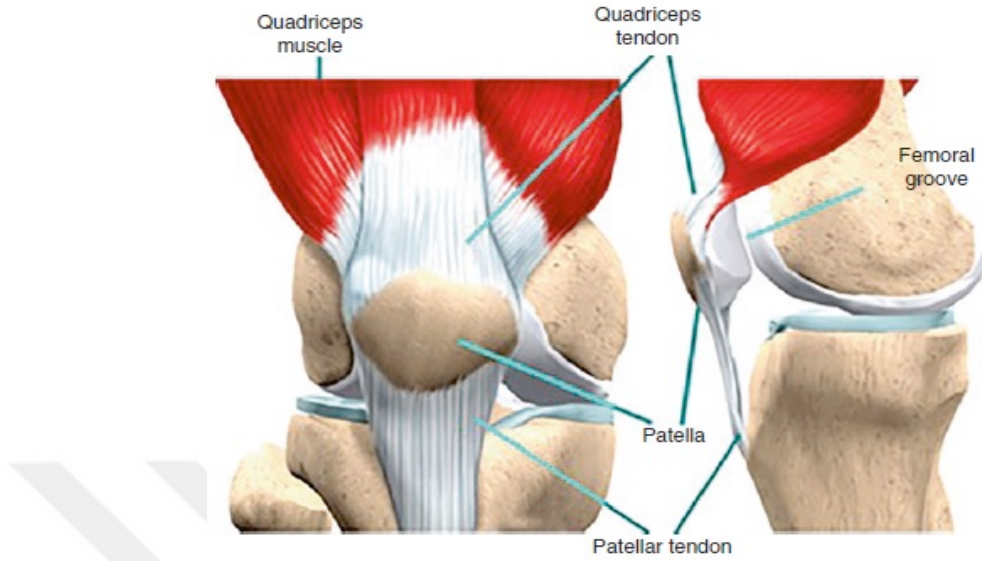
Futbolda diz yaralanma riskinin artmasına katkıda bulunan üç temel faktör bulunmaktadır. Bu faktörler; oyuncunun yaşı, bir önceki yaralanma geçmişi ve dizin ligament durumudur (Fuller ve ark., 2006). Diz eklemine oluşan yaralanmalar tüm yaralanmaların %15-19'unu oluşturmaktadır. Bu yaralanmaların %35-37'sini gerilmeler, %20-21'ini burkulmalar ve %16-24'ünü kontüzyonlardan oluşmaktadır. Bununla birlikte, diz yaralanmaları tüm büyük yaralanmaların %58'ini oluşturur. Futbolda diz ile ilişkili en yaygın yaralanmalardan ikisi patellofemoral ağrı sendromu (PFPS) ve anterior cruciate ligament yaralanmasıdır (ACL) (Flandry ve Hommel, 2011; Ortiz ve Micheo, 2011).

### **Anterior Cruciate Ligament Yaralanması (ACL)**

Ön çapraz bağ yaralanması ACL, futbolcular için diz yaralanmaları arasında en yüksek insidansa sahip yaralanmadır (Ekstrand ve ark., 2006; Flandry ve Hommel, 2011). ACL futbolcular arasında çok gözükmesinin yanı sıra tedavi süresinden dolayı futbola dönüş normal yaralanmalara kıyasla daha uzun sürmektedir. ACL travmasının görülme sıklığı erkek futbolcular için 1000 saatlik aktif futbol içerisinde 0.06 - 3.7'dir. Kadınlarda bu oran 2 ile 8 kat daha fazladır. Dizde bulunan hemarthrosis varlığı, olguların % 70'inde ACL yaralanmasına sebep olabilir (Ekstrand ve ark., 2006).

### **Patellofemoral Ağrı Sendromu (PFPS)**

Patella insan vücudunun en büyük sesamoid kemiğidir. Patella sırasıyla quadriseps kasına ve quadriseps'i oluşturan alt bacak kemiğine (tibia) bağlanan quadriseps ve patellar tendonlar tarafından sarılır. Femur troklea ile birlikte patellofemoral eklemi oluşturur (Sanchis-Alfonso ve ark., 2006; Tecklenburg ve ark., 2006) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Patellofemoral eklem

PTFS 3 faktör tarafından etkilenmektedir. Bunlar kemik anormallikleri, alt ekstremitenin hizalaması ve kas-tendon dengesizlikleridir (Weiss ve Whatman, 2015). Fiziksel olarak aktif ergen ve genç yetişkinlerde yaralanmalar arasında diz sorunları en sık görülenlerden biridir ve diz sorunları arasında PFPS en sık görülen yaralanmadır. Patellofemoral ağrı sendromu terminolojisi ile ilgili literatürde görüş birliği bulunmamaktadır (Cutbill ve ark., 1997). Bu yüzden PFPS' yi tanımlamak zordur. PFPS hastaları patellofemoral eklemden farklı seviyelerde ağrı ve fiziksel bozulma ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu nedenle, terminoloji halen yaygın bir şekilde tartışılmaktadır. PFPS genellikle; ön diz ağrısı, kondromalazyaya patella, patellofemoral eklem ağrısı, patellar ağrı, patellar ağrı sendromu patellofemoral ağrı olarak adlandırılmaktadır (Raid, 1993).

## 2.2. Diz Eklemi

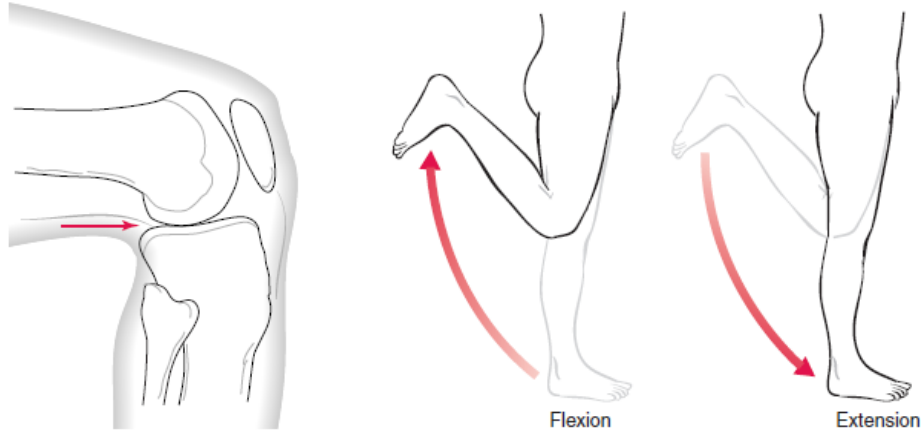
Üst ekstremiten ile alt ekstremitenin eklemleri arasında bazı benzerlikler bulunmasına rağmen, üst ekstremiten geniş hareket aralıkları gerektiren faaliyetler için daha gelişmiştir. Alt ekstremiten, ağırlık taşıma ve hareket işlevleri için daha donanımlıdır. Bu temel işlevlerin yanında futbolda topa vurmaya, uzun atlama veya yüksek atlama gibi aktiviteler alt ekstremitenin daha özel yeteneklerini ortaya koyuyor. Dizin yapısı, lokomotor aktiviteler için gerekli taşınabilirliğin yanı sıra çok büyük yüklerin taşınmasına da izin verir. Diz, eklem kapsülü içerisinde üç eklem de dahil olmak üzere geniş bir sinoviyal



eklemdir (Hall, 2014). Fakat diz eklemi bulunduğu yer, yapısı ve fonksiyonu bakımından yaralanmaya karşı savunmasızdır (Solberg, 2007).

### 2.2.1 Diz Eklem Anatomisi

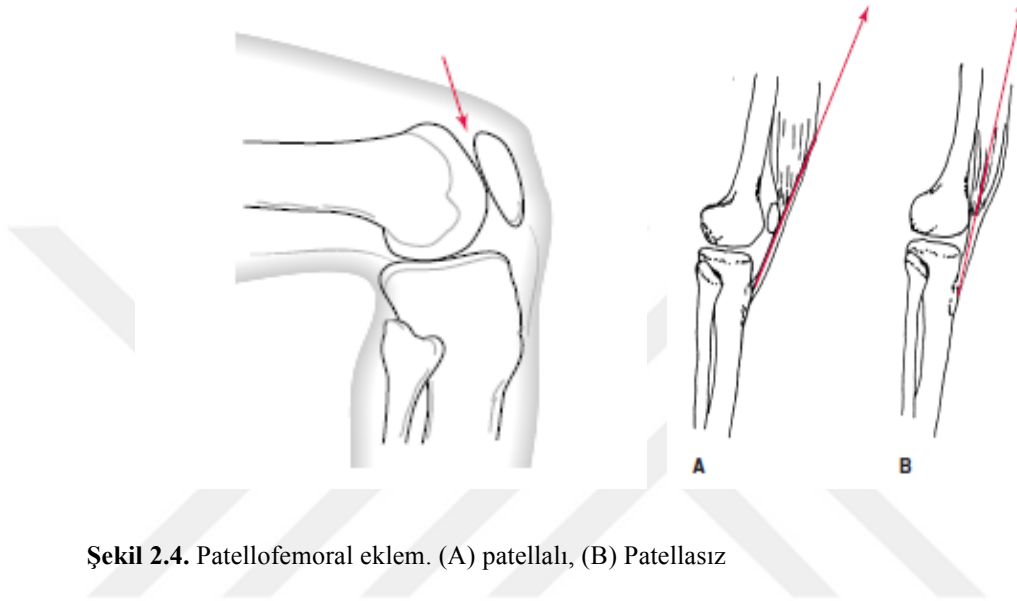
Diz eklemi insan vücudunun en büyük eklemidir (Lippert ve Minor, 2006; Solberg, 2007; Victor, 2010). İlk bakışta diz eklemi basit olarak gözükse de, aslında vücuttaki en karmaşık eklemlerden birisidir (Lippert ve Minor, 2006). Diz 150°'ye kadar bükülebilir ve vücuttaki en esnek eklemlerden biridir. Diz eklemine kasları yoktur ve bağlar tarafından bir arada tutulur (Dunmore ve Murray, 2013). Sık sık şiddetli stres ve zorlamalara maruz kaldığı, kemik bütünlüğü olmadığı ve tamamen kas ve bağlar tarafından desteklendiği ve korunduğu için vücudun en sık yaralanan eklemlerinden birisidir. Diz eklemi vücudun en geniş eklemidir ve bir sinovyal eklem olarak sınıflandırılır. Dizde mümkün olan hareketler fleksiyon ve ekstansiyondur (Şekil 2.3.). 0° ekstansiyondan yaklaşık olarak 120° ile 135° fleksiyon vardır. Bununla birlikte; diz eklemi, dönel bir bileşene sahip olduğu için, dirsekten farklı olarak gerçek bir menteşe gibi değildir. Bu dönüş, serbest hareket değil, fleksiyon ve ekstansiyona eşlik eden bir yardımcı harekettir (Lippert ve Minor, 2006).



Şekil 2.3. Diz Eklemi / Diz Hareketleri

Femur ve patella arasındaki eklem, patellofemoral eklem olarak adlandırılır. Patella'nın arka yüzü yumuşaktır ve femurun patellar yüzeyi üzerinde kayar. Patella'nın başlıca fonksiyonları, quadriseps kasının mekanik avantajını arttırmak ve diz eklemine korumaktır. Patella'yı quadriseps tendonu ile femur arasına yerleştirerek, quadriseps

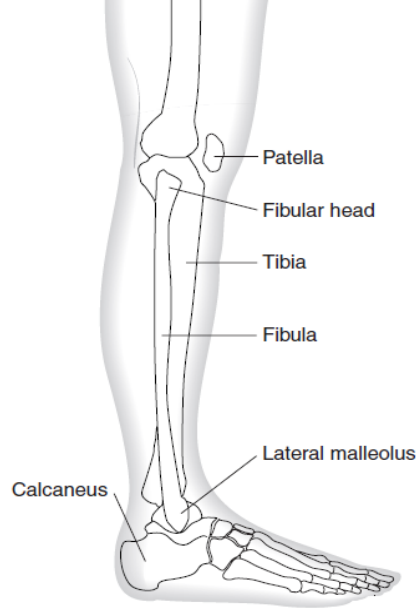
kaslarının hareket çizgisini uzatır. Dolayısıyla moment kolu uzatılır, bu da kasın daha büyük açısall kuvvete sahip olmasını sağlar. Patellasız, moment kolu daha küçük olur ve kas kuvvetinin büyük kısmı, eklemin içine doğru dönük stabilize edici bir kuvvet olurdu (Lippert ve Minor, 2006).



Şekil 2.4. Patellofemoral eklem. (A) patellalı, (B) Patellasız

### 2.2.2 Kemik Yapısı

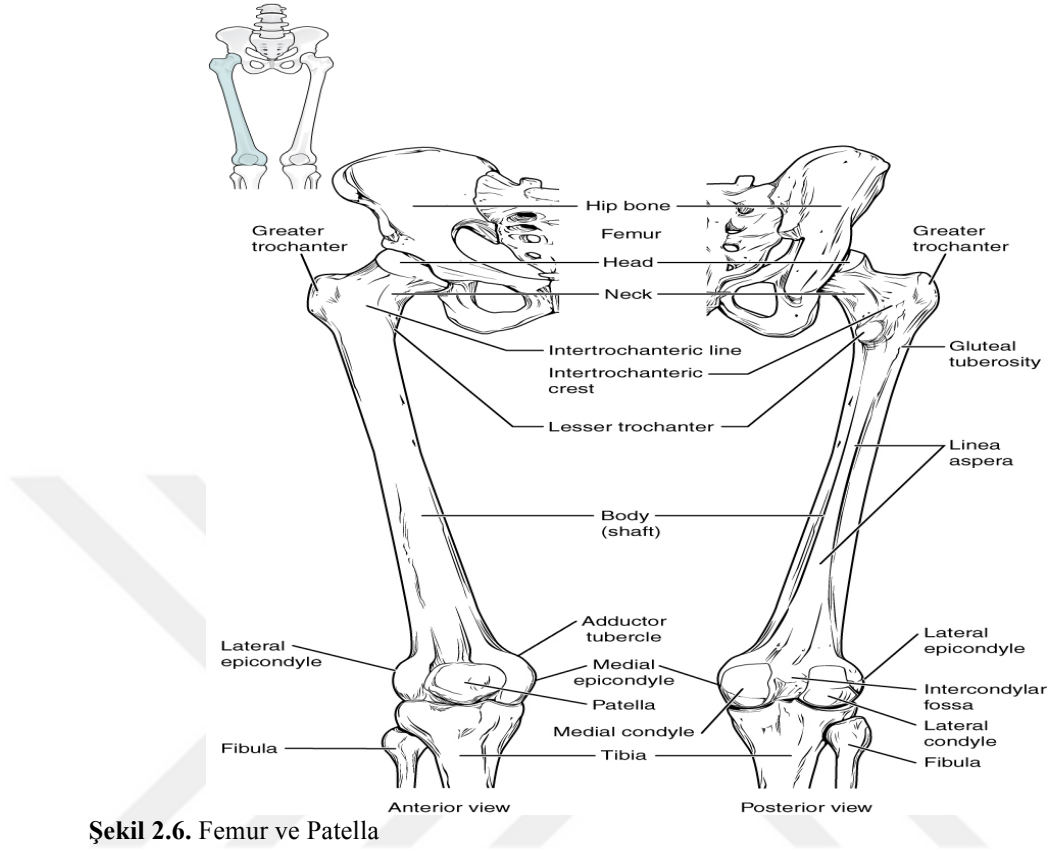
Diz üç kemikten oluşur. Bunlar femur, tibia ve patelladır (Margo ve ark., 2010; Solberg, 2007). Distal femurun asimetrik bir şekli vardır. Diz çevresinde bağ ve tendonlar için alan sağlar. Tibia, distal femurun eklemlendiği medial ve lateral kondillerden oluşur. Patella sesamoid kemik olarak düşünülür. Eklem yüzeyi medial ve lateral olarak ayrılır. Lateral kısmı daha geniş ve derindir (Margo ve ark., 2010).



Şekil 2.5. Sağ Ayak Yan Görünüm

### **Femur**

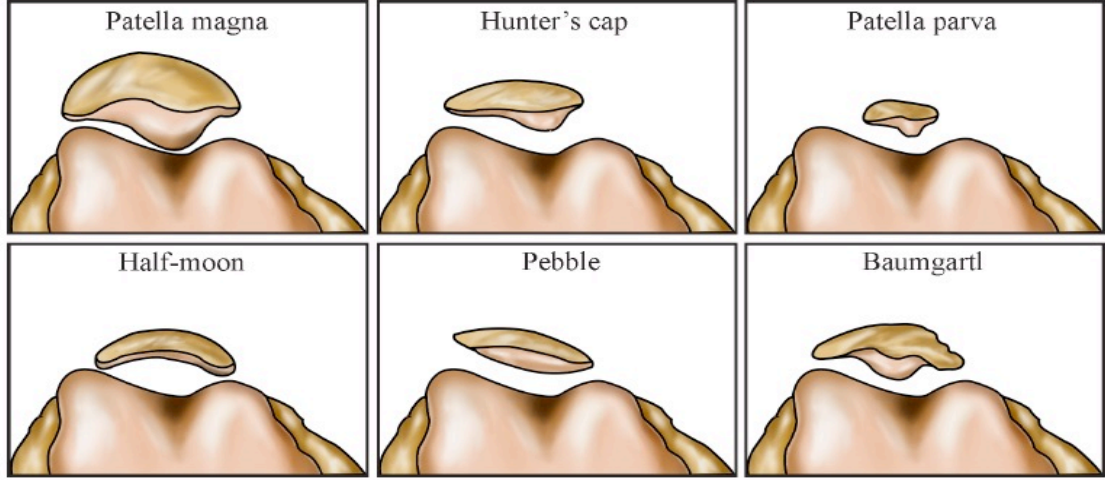
Femur veya uyluk kemiği, uyluk bölgesinin tek kemiğidir. Bir kişinin toplam uzunluğunun dörtte birini oluşturan femur, vücudun en uzun ve güçlü kemiğidir. Başın altındaki daralmış bölge femurun boynudur. Bu bölge, femurun kırıkları için ortak alandır. Daha büyük trokanter boynun tabanı üstünde yer alan geniş ve yukarı doğru kemikli çıkıntıdır. Femurdaki çıkıntısından dolayı, çoğu kas kalça eklemine geçerek büyük trokantere yapışır ve kaslara daha fazla kaldıraç sağlar. Büyük trokanter, üst uyluğunun yan tarafındaki derinin hemen altında hissedilebilir. Daha küçük trokanter, femurun ortasında, boynun hemen altında uzanan küçük, kemikli bir görünüme sahiptir. Femurun ön tarafındaki büyük ve küçük trokanterler arasında pürüzlü intertrokanterik hat vardır. Trokanterler ayrıca femurun arka tarafında daha büyük intertrokanterik krest ile bağlanır (Betts ve ark., 2013).



Şekil 2.6. Femur ve Patella

## Patella

Patella (diz kapağı), vücudun en büyük sesamoid (boğumlu) kemiğidir. Sesamoid kemik, tendonun birleştiği kasın tendonuna dahil edilen bir kemiktir. Sesamoid kemik, eklem hareketleri sırasında kemiklere sürtünmesi nedeniyle, kas tendonuna zarar vermesini önlemek için önemli kemiklerle birleşir. Patella, quadriceps femoris kasının tendonunda bulunur ve tibiya bağlanmak için ön diz boyunca geçen büyük kastır. Patella femurun patellar yüzeyi ile birleşerek kas tendonunun merkezden uzak femura sürtülmesini önler. Ayrıca patella, diz çevresini etkileyen quadriceps femoris kasının kaldıraç gücünü arttıran diz ekleminden uzaklaşan tendonu yükseltir. Patella tibia ile eklem oluşturmaz (Betts ve ark., 2013).



Şekil 2.7. Patella'nın morfolojik varyantları.

Patellanın altı farklı şekli yer almaktadır (Şekil 2.7.). İlk ikisi stabil olarak kabul edilirken, diğerleri instabiliteye neden olabilecek değişken olarak düşünülür. Ekstansör mekanizmadaki patellanın anterior pozisyonu düşünüldüğünde, patella dizin önünü korur ve quadriseps femoris tendonu için kaldıracı arttırır (Margo ve ark., 2010).

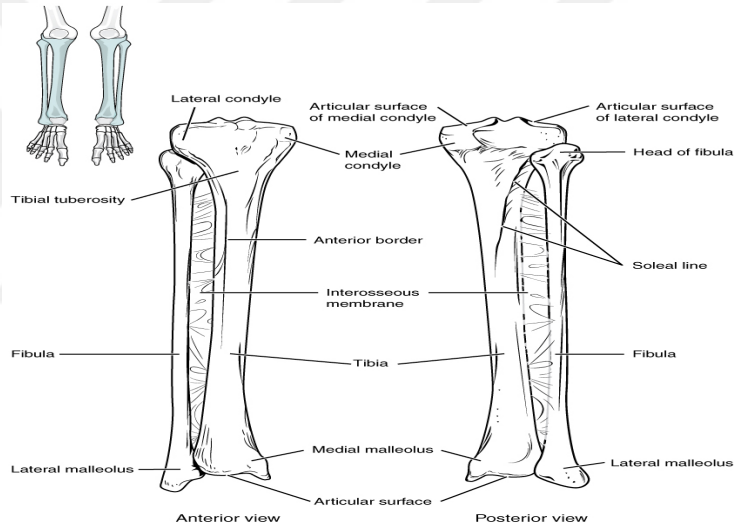
### Atlet Dizi

Patellofemoral sendrom olarak da bilinen “Atlet Dizi”, koşucular arasında en çok görülen yaralanmadır. En fazla kadınlarda, adolösanlar ve genç erişkinlerde görülür. Dizin etrafında ve içinde ağrı hissedilebilir. Bu ağrı yürürken, koşarken, merdiven inip çıkarken ve düz uzun süre kıvrılmış haldeyken hissedilebilir. Özellikle yokuş aşağı yapılan aşırı koşularda oluşmaktadır. Kayakçılar, bisikletçiler, ağırlık kaldıranlar ve futbolcular gibi çok fazla diz eğilimi olan sporcularda da görülebilir.

Patellofemoral sendrom bacağın ters çevrilmesine neden olan ayakkabılar veya düz tabanlılık, patellaya doğrudan alınan darbeler ve patellanın şeklindeki bireysel değişikliklerden dolayı çeşitli nedenlerden başlayabilir. Bu faktörler patella üzerinde etki yapan kas çekişinde bir dengesizlik oluşturabilir ve bunun sonucunda merkezden uzak femur üzerindeki patella yüzeyinin yan tarafına doğru çok uzaklaşmasına neden olur (Betts ve ark., 2013).

## Tibia

Tibia bacağın medial kemiğidir ve fibula'dan daha büyüktür. Tibia, alt bacağın ana ağırlık taşıyan kemiğidir. Femurdan sonra vücudun ikinci en uzun kemiği olarak bilinir. Tibianın orta kısmı derinin hemen altında bulunur ve böylece medial bacağın tüm uzunluğu boyunca kolayca dokunarak muayene edilebilir. Tibia'nın proksimal ucu büyük ölçüde genişlemektedir. Bu genişlemenin iki tarafı, tibia medial kondilini ve tibianın lateral kondilini oluşturur. Tibianın epikondilleri yoktur. Her kondilin üst yüzeyi pürüzsüz ve basıktır. Bu bölgeler, diz eklemine oluşturmak için femurun medial ve lateral kondilleri ile birleşmektedir (Betts ve ark., 2013).



Şekil 2.8. Tibia ve Fibula

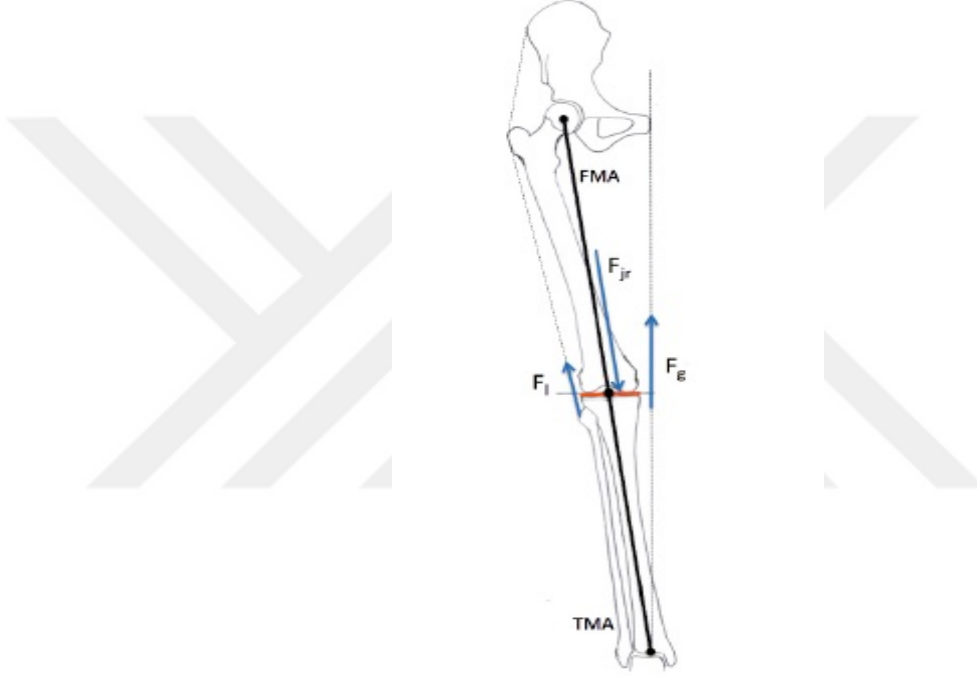
## Fibula

Fibula, bacağın yan tarafında bulunan ince kemiktir ve ağırlık taşımaz. Büyük ölçüde kaslarla çevrilidir. Fibula sadece proksimal ve distal uçları elle muayene edilebilir. Fibulanın başı topuz gibi küçüktür. Proksimal tibiofibular eklemi oluşturan lateral tibial kondilin alt kısmı ile birleşir (Betts ve ark., 2013).

### 2.3. Diz Hizalanması

Femur ve tibianın hizalanması, her kemik için bağımsız olarak üç düzlemde oluşur. Bunlar frontal veya koronal düzlem, sagittal düzlem ve yatay veya eksenel düzlemdir (Clippinger, 2015; Victor, 2010). Bu düzlemler anatomik olarak uygun noktalar ve eksenlerle

tanımlanır. Patolojinin tanımlanması ve anlaşılmasında eksen ve düzlemlerin doğru açıklaması çok önem arz etmektedir. Eksenlerin ve düzlemlerin tanımları, diz hareketinin ve yüklemesinin tanımını etkileyecektir (Victor, 2010). Alt ekstremitenin yanlış hizalanması PFPS gelişiminde belirleyici bir faktör olduğu düşünülmektedir.



**Şekil 2.9.** Diz biyomekaniği ve hizalanma

Tek ayak duruşta kronal düzlemde hizalanma Şekil 2.9.'da gösterilmektedir. Zemin reaksiyon kuvveti  $F_g$ , yerçekimi kuvvetine eşit büyüklükte ve zıt yönde bulunur. Ayak vücudun ağırlık merkezinin altına yerleştirildiği için medial olarak diz ekleminde geçer.  $F_l$ , pelvisin stabilize edilmesi için gereken iliyotibial bant ve gluteal kaslar tarafından uygulanan, kombine kuvveti temsil eder.  $F_{jr}$ , ortak reaksiyon kuvvetini temsil eder. TMA'ya nispeten varus pozisyonundadır ve yanal bölmeden çok medial tarafından daha fazla yük alır. Diz varus içinde saptığında,  $F_g$ 'nin moment kolu artacak ve diz eklemi üzerinde daha medial bir konumda hareket eden daha büyük bir ortak reaksiyon kuvvetine neden olan, daha büyük bir yanal reaksiyon kuvveti  $F_l$ 'ye ihtiyaç duyulacaktır (Victor, 2010).

## 2.4. Yaygın Diz Bozuklukları

### 2.4.1 Genu Recurvatum

"Back Knees" olarak da adlandırılan genu recurvatum (Şekil 2.10.), tibiofemoral eklemin hareket açılımının sıfır uzatma seviyesinin ötesine geçtiği pozisyonudur. Genu recurvatum diz uzantısı 5°'den büyük olarak tanımlanır. Genu recurvatumlu kişiler diz ağrısı yaşayabilir (Loudon ve ark., 1998). Genu recurvatum, dizin eklem yüzeyindeki yük dağılımını değiştirir ve çapraz bağlarda ve kapsülün arka kısmında anormal gerilmeler yaratır. Bu yüzden genu recurvatum tibial kondillerin malformasyonu, kapsüler ve ligamentöz hasar, baldır kaslarının kısılması ve kronik ağrı gibi birden çok zararlı etkilere neden olabilir (Kerrigan ve ark., 1996; Simon ve ark., 1978). Genu recurvatum kadınlarda erkeklerden daha yaygındır (Clippinger, 2015).



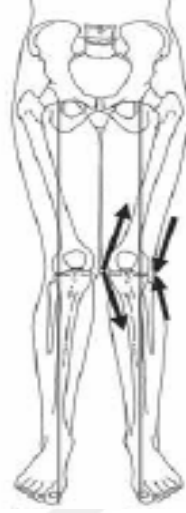
Şekil 2.10. Genu Recurvatum

### 2.4.2 Genu Valgum

Genu valgum "çarpık bacak" olarak adlandırılan, distal segmentlerin (ayak bilekleri) normalden daha yana yerleştirildiği alt ekstremitenin hizalanmasıdır. Dizler birbirine temas halindeyken, ayak bilekleri birbirinden uzaklaşır (Şekil 2.11.). Genu valgum veya çarpık bacak, çocuklarda ve ergenlerde alt eklemleri etkileyen yaygın durumlardan birisidir. Genu varum'da olduğu gibi fizyolojik genu valgum en yaygın olanıdır. Genu valgum çocuklarda sık karşılaşılan bir durumdur. Fizyolojik değişkenler baskındır ve tedavi gerektirmezler. Patolojik genu valgum daha az yaygındır, ilerlemesi de daha az olasıdır ve genellikle tedaviye ihtiyaç duyar. Tibiofemoral açının gelişiminin bilinmesi



genu valgumun iki formu arasında ayırım yapmak için gereklidir. Tibiofemoral açısı  $15^{\circ}$ 'den büyük veya intermalleolar mesafe 10 cm'den fazla olan 10 yaşından büyük çocuklarda düzelme olasılığı çok düşüktür ve genellikle cerrahi tedaviye ihtiyaç duyarlar (White ve Mencia, 1995).



Şekil 2.11. Genu Valgum

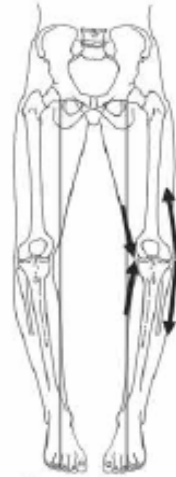
### 2.4.3 Genu Varum

Genu varum dizin açısal şekil bozukluklarından biridir ve dizin "dışarı doğru eğilmesi" olarak adlandırılır (Şekil 2.12.). Bu, femoral kondillerde bacaklar arasındaki mesafeyi arttırmanın yanı sıra, tibiofemoral açığı değiştirir. Bu mesafe, interkondiler mesafe olarak bilinir. Kas iskelet sisteminde hizalanmanın en yaygın anatomik varyasyonlarından biridir ve ortopedik cerrahlara sevk için yaygın nedenlerden biridir (Cheema ve ark., 2003).

Yeni doğan ve bebeklerde normal görülen alt ekstremitelerdeki varus eğriliği, çocuğun yürümeye başlamasıyla 6 ay içinde düzelir. Bununla birlikte 2 yaşından sonra görülen aşırı varus eğimlenmesi, anormal olarak görülür ve gelişimsel (fizyolojik) eğrilik olarak sınıflandırılır. Bu durum genelde erken yaşta yürüyen veya aşırı ağırlığa sahip çocuklarda görülür. Patolojik varus ise; Blount hastalığı, sistemik bozukluklar, kemik displazisi, tek taraflı travmadan asimetrik büyüme, enfeksiyon veya neoplaziden kaynaklanabilir. Fizyolojik tip yaşla birlikte iyileşebilmesine rağmen, patolojik genu varum iskelet büyümesiyle birlikte gelişme eğilimindedir. Araştırmalar çocukluk ve ergenlik dönemleri

arasında ileri genu varum artışını olduğunu göstermiştir. Yaş, kilo, vitamin/hormon alımı, çevre ve antrenman gibi değişkenler diz dizilimine etki edebilmektedir. Yüksek şiddetteki fiziksel aktivitelerle birlikte bir eklem üzerine uygulanan yüksek miktardaki stres ve gerginliğin, büyüme ve ergenlik döneminde büyüme bozukluğuna neden olabileceği bildirilmiştir. Bununla birlikte, erkeklerde iskelet büyümesi sırasında dizlere uygulanan yüklerde yapılan düzenlemeler ile varus uyumunun ve buna bağlı patolojinin gelişimini önlenileceğini öngörülmüştür (Chantraine, 1985; Cheema ve ark., 2003; Colyn ve ark., 2016; Espandar ve ark., 2010; Hensinger, 1989; Rezende ve ark., 2011).

Genu varum gibi dizdeki aksiyal sapmalar medial bölme üzerindeki yükü arttırdığından, sonraki yaşlarda diz osteoartritin gelişme riskini taşımaktadır. Genu varum varlığı dizdeki kuvvetleri değiştirir, böylece kuvvet çizgisi medial bölüm yükünü yoğunlaştırarak, diz eklem merkezinden medial olarak uzaklaşır ve lateral bölümünün yaklaşık üç buçuk katı olan bir medial eklem reaksiyon kuvveti oluşturur. Genu varum, tibiofemoral eklem kıkırdağına hasar verir. Bu hasar dizin osteoartritine neden olabilir. Buna ek olarak, patellofemoral eklem hasar görebilir ve genu varum atletlerde patellofemoral ağrı için bir risk faktörüdür. Genu varum varlığı tibiofemoral osteoartritin gelişmesine ek olarak, patellofemoral eklemdeki yaralanmaların görülmesine sebep olmaktadır. Çeşitli çalışmalar; sporcularda genu varum varlığını, patellofemoral ağrı sendromu gelişimi için bir risk faktörü olarak saptamıştır (Brouwer ve ark., 2007; Lewek ve ark., 2004; Lun ve ark., 2004; Sharma ve ark., 2001; Taunton ve ark., 2002).



Şekil 2.12. Genu Varum

## **Patolojik Genu Varum**

### **Blount Hastalığı**

Blount hastalığı veya tibia vara yaşa göre iki grupta incelenir: çocuk ve genç. Çocuklarda görülen Blount hastalığı %60 bilateral olarak görülür ve 3 yaşının altında obez Afrikalı Amerikalı kızlarda bulunur. Doktorun, proksimal tibianın varus deformitesine katkısını anlamak için tibianın alt yarısını kapladığı bir cover-up testi, radyografi ihtiyacının belirlenmesinde yardımcı olabilir. Eğer test sonucu pozitif ise, ayakta bir AP radyografisi önerilir. Metafizik-diyafizik açısının  $11^{\circ}$ 'den daha küçük olması muhtemelen fizyolojik varusu işaret ederken,  $16^{\circ}$ 'den daha büyük bir açıya sahip olanlarda ileri deformite görülme sıklığı yüksektir. Gençlerde görülen Blount hastalığının görülme sıklığı daha azdır ve genellikle 8 yaş üstü obez Afrikalı-Amerikalı erkeklerde görülür (Roye Jr ve Jameel, 2010).

### **Metabolik**

Beslenme ve D vitamini eksikliği varus deformitesinin devam etmesine neden olabilir. Boy uzunluğunun kısalığı; beslenme eksikliğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Eğrilik tibia, femur ve bilekte bulunur. Serum kan çalışmaları, eğrilğin doğal metabolik niteliğini doğrulayacaktır. Beslenme ve D vitamini eksikliğinin neden olduğu genu varum tedavilerinde önce eğrilğin altında yatan metabolik nedenin bulunup düzeltilmesi gerekir (Roye Jr ve Jameel, 2010).

## **Genu Varum Derecelendirilmesi**

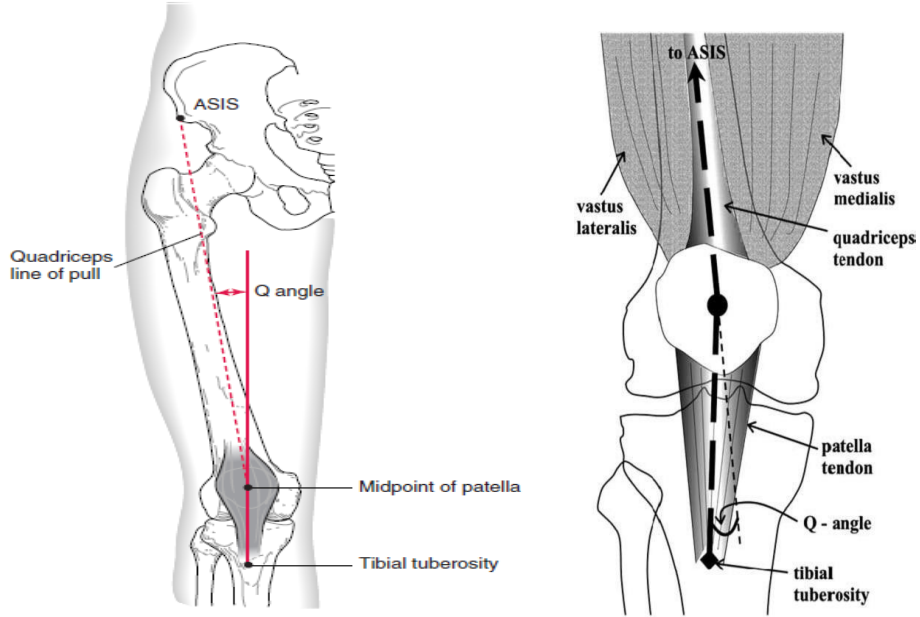
### **Q Açısı**

Patellofemoral eklemin statik değerlendirmesinde en önemli nokta Q açısının değerlendirilmesidir. Q açısı, ön uyluktaki iki anatomik çizgi arasındaki kesişmedir. Birinci çizgi anterior superior iliyak spine'den (ASİS) patellanın merkezine, ikinci hat ise tibial tüberkülün merkezinden patellanın merkezine kadar uzanır. Q açısının değerlendirilmesinde ayak pozisyonu çok önemlidir, çünkü tibial torsiyon (kalçanın dönmesi) ve ayak pronasyonu / supinasyonu açıyı değiştirir. Q açısı femoral anteverzasyon

tarafından da etkilenir. Klinik açıdan Q açısının ölçülmesi patellanın troklear oluk içinde ortalanmasını gerektirir (Rossi ve ark., 2011).

Q açısı için  $10^{\circ}$  ile  $20^{\circ}$  arasındaki değerler yaygın olarak kabul gören aralıklardır. Bununla birlikte literatürde Q açısının normal değerleri hakkında farklı düşünceler mevcut olmasına rağmen, normal aralıkların bulunması zordur (Rossi ve ark., 2011). Ancak  $20^{\circ}$ 'nin üzerinin anormal değerler olduğu belirtilmektedir (Horton ve Hall, 1989). Literatürde Q açısının normal değeri yaklaşık olarak erkekler için  $15^{\circ}$  (Horton ve Hall, 1989; Hvid ve ark., 1981; Kishali ve ark., 2004), kadınlar için  $20^{\circ}$  olarak belirtilmesine rağmen (Hvid ve ark., 1981), özellikle Türkiye'de normal ve anormal Q açıları için kesin standardizasyon mevcut değildir (Kishali ve ark., 2004).

Kadınların Q açı değerleri erkeklere göre daha yüksektir. Kadınlarda Q açılarının daha yüksek olmasının nedeni pelvislerinin daha geniş olmasıdır (Woodland ve Francis, 1992). Geniş pelvis, dış tibial rotasyon, varus ve valgus deformasyonları Q açısını etkiler (Kishali ve ark., 2004).



Şekil 2.13. Quardiceps Açısı

## **Genu Varum Ölçüm Yöntemleri**

Genu varum ölçümleri literatürdeki çalışmalarda değişiklik göstermektedir. En yaygın ölçüm şekli interkondiler mesafenin ölçülmesinden ziyade tibiofemoral açı ölçümüdür. İnterkondliler mesafe genellikle aynı şekilde ölçülmüştür. Hasta ayakta iken femur kondillerinin ortası arasındaki mesafenin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte, tibiofemoral açı birkaç farklı yöntem kullanılarak ölçülmüştür. Başlangıçta, genu varum radyogenografik incelemeler yapılarak değerlendirilmiş, ancak bu uygulama sağlıklı hastaların radyasyona maruz kalması nedeniyle etik olmadığı bildirilmiştir (Arazi ve ark., 2001).

Genu varum için yeni ölçümler oluşturmaya çalışan çalışmalarda goniometre ve fotoğrafik metot olan daha ucuz iki pratik yöntem kullanılmıştır. Literatürde yer alan bazı çalışmalarda goniometre kullanarak ölçüm yapılmıştır.(Arazi ve ark., 2001; Cheng ve ark., 1991). Cowan ve ark. (1996) fotografik yöntemi kullanmışlardır. Hastaların ASIS' ve patella merkezleri vurgulanmış, daha sonra resim çekilmişlerdir. Bu resimleri sayısallaştırılmış ve genu varum için analiz edilmiştir.

### **2.4.4 Spora Katılım ve Genu Varum**

Spora katılımının genel sağlığı geliştirdiği kabul edilmiş bir gerçektir. Bu nedenle milyonlarca çocuk, çeşitli seviyelerde ve yoğunlukta spor yapmaya teşvik edilmektedir (Rezende ve ark., 2011). Spor; çocuk ve ergenler için sağlıklı yaşamın önemli bir parçasıdır. Bununla birlikte çocuk ve ergenler fiziksel gelişimlerini sağlamak için yoğun fiziksel egzersize katıldığında, özellikle genç atletlere özel dikkat gösterilmelidir (Grabara, 2012). Düzenli antrenmanlarla; fiziksel, fizyolojik, psikolojik, zihinsel vb. adaptasyonların oluştuğu bilinmektedir. Uygulanan yüklenme ve antrenman türüne göre bu adaptasyonlar değişiklik gösterebilmektedir (Norton ve Olds, 2001).

Düzenli antrenmanlarla oluşan bu kronik adaptasyonlar; sportif performansı ve genel sağlığı geliştirmektedir. Bununla birlikte kişiye uygun dizayn edilmemiş, yanlış yüklenme modellerinin gelişim sürecindeki çocukları olumsuz yönde etkileyebileceği de bildirilmiştir (Bergeron ve ark., 2015; Faigenbaum, 2007). Bazı çalışmalarda yüksek

şiddetteki fiziksel aktivitelere düzenli katılımın genu varuma neden olduğu bildirilmiştir (Chantraine, 1985; Thijs ve ark., 2012).

## **2.5. Futbola Katılım ve Genu Varum**

Futbolun; futbolcular için fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik olumlu etkilerinin yanında, olumsuz etkilere de sahiptir (Nejad ve Daneshmandi, 2013). Futbolun sağlık üzerine yararlarının bilinmesine rağmen, hem kas hem de eklem sistemlerinde değişikliğe neden olabilecek aşırı antrenman yükü ve yarışmalardan dolayı mekanik değişikliklere neden olabileceği vurgulanmaktadır. Günümüzde futbola başlama yaşı gün geçtikçe düşmektedir ve gençlerin de futbolla ilgisi her geçen gün (Nejad ve Daneshmandi, 2013; Ribeiro ve ark., 2003). Futbola erken yaşta başlama, çocuğun kemik ve kas sistemlerinin hala gelişmekte olması ve bu sistemlerin yaralanmalara daha yatkın olduğu için, genç sporcularda duruş pozisyonlarının değişmesine neden olabilir (Ribeiro ve ark., 2003).

Spora katılımın genu varum üzerine ilişkisini inceleyen araştırmalar çoğunlukla futbol branşı üzerine yapılmış ve futbol antrenmanları ile genu varum arasında yüksek ilişki olduğunu bildirilmiştir (Thijs ve ark., 2012). Özellikle futbol oyuncularının futbol oynamayanlara kıyasla genu varum görülme sıklığı ve derecesinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (Colyn ve ark., 2016). Besier ve ark. (2001) düz koşuyla kıyaslandığında, futboldaki yana doğru adımlamalar ve yön değiştirmeler sırasındaki varus/valgus ve iç/dış rotasyon momentlerinin ciddi oranda artışıyla, alt ekstremitte bağlarına binen yükün arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde topa vuruş esnasındaki etkilerin futbolcularda genu varum oluşumuna neden olabileceğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Thijs ve ark., 2012). Bununla birlikte yana adımlamalar ve yön değiştirmeler futbolun dışındaki diğer spor branşlarında da görülebilmektedir. Bu nedenle literatürde yana adımlamalar ve yön değiştirmelerin bulunduğu futbol, hentbol, voleybol, tenis ve basketbol gibi branşlarda genu varum görülme sıklığını ve derecelerini inceleyen çalışma bulunmaktadır (Witvrouw ve ark., 2009). Witvrouw ve ark., (2009) genu varum görülme sıklığının futbol, tenis, basketbol, hentbol, voleybol gibi branşları yapan çocuklarda; 14 yaşından itibaren benzer şekilde arttığını, fakat 16-18 yaşları arasında futbolculardaki genu varum derecesinin diğer spor branşlarına göre anlamlı düzeyde yüksek derecede olduğunu bildirmişlerdir.

Diz dizilimi, hem kas ağrısı hem de yaralanmalarla ilişkisi nedeniyle, sporcular için oldukça önem arz etmektedir (Rezende ve ark., 2011). Futbol antrenmanları, diz eklemi düzenli olarak alt ekstremitede genu varuma katkıda bulunan yük ve tork baskılarına maruz bırakır. Bazı araştırmalarda, genu varumun yaralanma riskini arttırdığı ve genu varum gelişiminin azaltılması gerektiği bildirilmiştir (Brouwer ve ark., 2007; Espandar ve ark., 2010). Milyonlarca çocuğun yüksek düzeyde futbol antrenmanlarına katıldığı düşünülecek olursa, genu varum ve futbol oyunu arasındaki ilişkiyi araştırmak oldukça önem arz etmektedir. Genu varum futbol oyuncularında daha sık görülüyorsa, diz açısının hangi yaşta deforme olduğunu ve anormal düzeylere ulaştığını bilinmesi gerekmektedir (Witvrouw ve ark., 2009).

Genu varumu etkileyen faktörler arasında yaş, vücut ağırlığı, vitamin/hormon alımı, beslenme, çevre ve antrenman gibi etkenler bulunmaktadır. Genu varum görülme sıklığı ve derecesi ırksal faktörlere veya çevre, antrenman modeli gibi dış etkenlere bağlı olarak da değişiklik gösterebilmektedir (Cheng ve ark., 1991).

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Grubu

Araştırma için Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvurulmuş ve gerekli onay alınmıştır. Gönüllü sayısının belirlenmesi için yapılan Power (Güç) analizi sonuçlarına göre en az 396 gönüllüden ölçüm alınması planlanmıştır. Araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllülere araştırma protokolü hakkında yazılı ve sözlü bilgilendirme yapılmış ve gönüllü olur formu onayları alınmıştır. Araştırma için duyurular yapıldıktan sonra SG için 252, FG için 253 toplam 505 gönüllüden ölçümler alınmıştır. Araştırmaya dahil edilme kriterleri doğrultusunda SG için 204, FG için 249, toplam 453 gönüllü araştırmaya dahil edilmiştir.

#### Araştırmaya Katılma Kriterleri:

- 10 -18 yaşları arasında erkek olma,
- Gönüllü olma,
- Velisi tarafından araştırmaya katılması uygun bulunma,
- Daha önce diz sakatlığı, alt ekstremitelerde kas, kemik, bağ sakatlığı ve ekstremitte eşitsizliği olmama, son 6 ay içinde alt ekstremitte ağrısı olmama
- Vücut kitle indeksi normal sınırları içinde olma,
- Postür bozukluğu bulunmama (skolyoz vb.)

#### 3.2. Gönüllü Tanımı ve Sayısı

Araştırma örneklem grubunu; en az 3 yıldır düzenli olarak (en az 3 gün/hafta) futbol antrenmanlarına katılan (futbol grubu; FG) ve herhangi bir spor branşında antrenmanlara katılmayan (sedanter grup; SG) 10-18 yaş aralığındaki erkek gönüllülerden oluşturulmuştur. Araştırma grupları ayrıca kendi içinde 10-12 yıl, 13-15 yıl ve 16-18 yıl olarak yaş gruplarına ayrılmıştır. Araştırma gruplarının gönüllü sayısı şu şekildedir:

FG için (n= 249); 10-12 yaş (n=60), 13-15 (n=102), 16-18 (n=87)

SG için (n=204); 10-12 yaş (n=45), 13-15 (n=89), 16-18 (n=70)



### **3.3. Antropometrik Ölçümler**

#### **3.3.1 Boy Uzunluğu Ölçümü**

Gönüllünün ağırlığı iki eşit ayağına dağılmış topuklar birleşik ve baş Frankfurt planda kollar omuzlardan serbestçe yanlara sarkıtılmış durumdayken (Mitchell ve ark., 2006) stadiometre ile ölçüm yapılmıştır .

#### **3.3.2 Vücut Ağırlığı Ölçümü**

Gönüllülerin vücut ağırlığı Tanita Body Composition Analyzer Type BC-418MA kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümler gönüllünün iki ayağının tartıya eşit basması sağlanmış ve gönüllü dik ve hareketsiz durumdayken yapılmıştır (Mitchell ve ark., 2006).

#### **3.3.3 Vücut Kitle İndeks Ölçümü**

VKI= Ağırlık (kg)/Boy (m<sup>2</sup>) formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Mitchell ve ark., 2006).

#### **3.3.4 Genu Varum Ölçümleri**

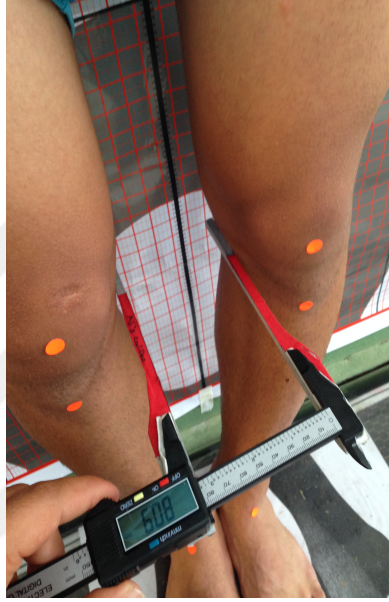
Genu varum düzeyini belirlemek için tibiofemoral açı (Q açısı) ve interkondiler mesafe ölçülmüştür. Genu varum açısının ölçümü için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan en yüksek geçerlilikte olanı radyografik değerlendirmedir (Levine ve Drennan, 1982; Salenius ve Vankka, 1975; Shopfner ve Coin, 1969). Bununla birlikte radyasyona maruz kalmayı önlemek için yüksek geçerlik ve güvenilirliğe sahip olan mesafe ölçümü (Asadi ve ark., 2015; Thijs ve ark., 2012), gonyometre ile açı ölçümü (Guerra ve ark., 1994) ve fotoğraflama ile açı ölçümü yöntemleri (Rafael G Braz ve Carvalho, 2010; Engel ve Staheli, 1974) kullanılmaktadır.

Araştırmamızda sağlık riski oluşturmaması için, mesafe ve açı ölçümleri fizik muayene ve fotoğraflama tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

#### **İnterkondiler Mesafe (IC) Ölçümü**

İnterkondiler Mesafe (IC) ölçümü kondiller arasındaki mesafe olarak ölçülmüştür (Asadi ve ark., 2015; Rezende ve ark., 2011; Thijs ve ark., 2012). Mesafe ölçümü öncesinde gönüllülerden kalça, diz ve ayak bileklerini serbest konuma getirmeleri istenmiştir. Kalça, diz ve ayak bilekleri serbest konuma getirildikten sonra medial femur kondileri ya da

medial tibial malleolusun birbirine yaklaştırılması istenmiştir. Medial tibial malleolus kemikleri birbirine değdiği zaman medial femoral interkondiler arasındaki mesafe 0.01 mm hassasiyetinde kaliper kullanılarak milimetre (mm) cinsinden ölçülmüştür (Rezende ve ark., 2011). Ölçümler düz zemin üzerinde ve ayaklar çıplak olarak alınmıştır (Cheng ve ark., 1991). Ölçüm verileri bilgisayar ortamında kaydedilmiştir.



**Şekil 3.1.** Interkondiler (IC) Mesafe Ölçümü

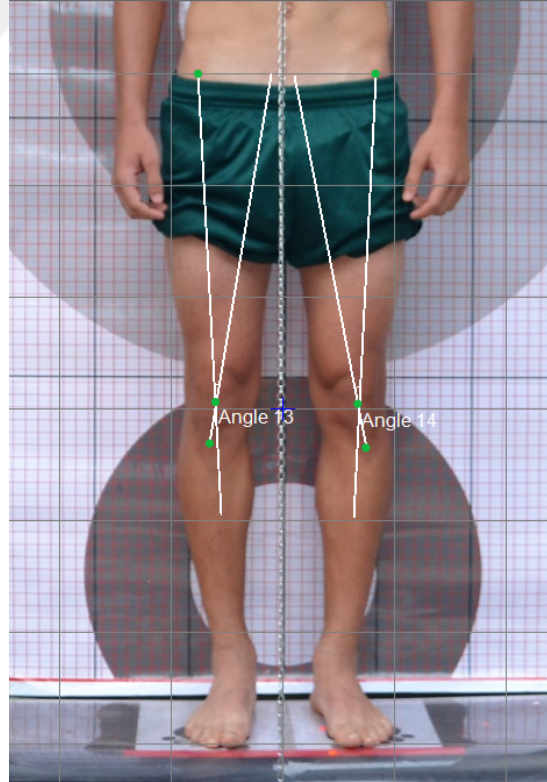
### **Q Açısı Ölçümü**

Gönüllülerden rahat hissettikleri bir pozisyonda, vücut ağırlıklarını her iki ayaklarına eşit dağıtılmış olarak ve ayak başparmakları kamera lensinin frontal yüzeyine paralel olarak, işaretlenen çizgiye temas edecek şekilde, ayakta durmaları istenmiştir. Q açısı ölçümü için postür analizinde kullanılan postür çizelgesi kullanılmış ve postür çizelgesi önünde anterior postür analizleri yapılmak üzere dijital fotoğraf makinesi (Nikon D7000) ile fotoğrafları çekilmiştir. Dijital fotoğraf makinası gönüllülerden 3 metre uzaklığa tripod yardımıyla yerleştirilmiş (Rafael Gonçalves Braz ve ark., 2017; Ruivo ve ark., 2013) ve kamera lensi gönüllünün boy uzunluğunun yaklaşık yarısına ayarlanmıştır (Rafael Gonçalves Braz ve ark., 2017). Su terazisi ile kameranın zemine olan paralelliği düzeltilmiştir.

Fotoğraf çekimi öncesi gönüllülere daha önce belirlenen noktalara (ASİS, patellanın merkezi ve tibial tüberkülün merkezi) fosforlu yapışkan yapıştırılmıştır (Insall ve ark., 1976; Lathinghouse ve Trimble, 2000; Rossi ve ark., 2011). Gönüllülerden ayakta dururken Q açısının azalmasına neden olabilecek bir faktör olan quadriceps kası kontraksiyonundan kaçınmaları istenmiştir. Daha sonra çekilen fotoğraflar bilgisayar ortamına aktarılmış ve Opto Jump Next bilgisayar programı kullanılarak gönüllülerin Q açıları hesaplanmıştır.

Quadriceps açısı (Q açısı); anterior superior iliyak spine'dan (ASİS), patella orta noktasına ve oradan tibial tüberküle çizilen çizgiler arasındaki açı olarak ölçülmüştür (Cowan ve ark., 1996).

Gönüllülerin sol diz Q açısı (SOQ) ve sağ diz Q açısı (SAQ) ayrı ayrı ölçülmüş ve değerlendirilmiştir.



Şekil 3.2. Q Açısı Ölçümü

### 3.4. İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin basıklık ve çarpıklık değerleri (Tabachnick ve Fidell, 2013), histogram, normal Q-Q ve kutu grafiklerinin görsel değerlendirmesi ve Shapiro-Wilk testi (Shapiro ve Wilk, 1965) sonrasında, varyans homojenliği için Levene testi (Martin ve Bridgmon, 2012) uygulanmış ve verilerin normal dağılmadığı tespit edilmiştir.

Gruplar arasındaki farkı değerlendirmek için; Mann-Whitney U Testi (parametrik olmayan), ikiden fazla grubun karşılaştırıldığı durumlarda Kruskal Wallis Testi (parametrik olmayan) uygulanmıştır. Veriler arasındaki korelasyonu incelemek için Spearman Korelasyon testi kullanılmıştır.

Yapılan değerlendirmelerde ölçümleri alan araştırmacılar için güvenilirliği test etmek için rastgele seçilen 40 bireyin genu varum analizleri 2 farklı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Gözlemciler arası uyumu tespit etmek için Cohen's Kappa testi (Cohen, 1960) uygulanmıştır. Cohen's Kappa katsayısı incelenmiş ve iki gözlemci arasında çok iyi düzeyde uyum tespit edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 24 paket programı kullanılmış ve tüm veriler için anlamlılık düzeyi ( $p<0.05$ ,  $p<0.01$ ,  $p<0.001$ ) olarak belirlenmiştir.

## 4. BULGULAR

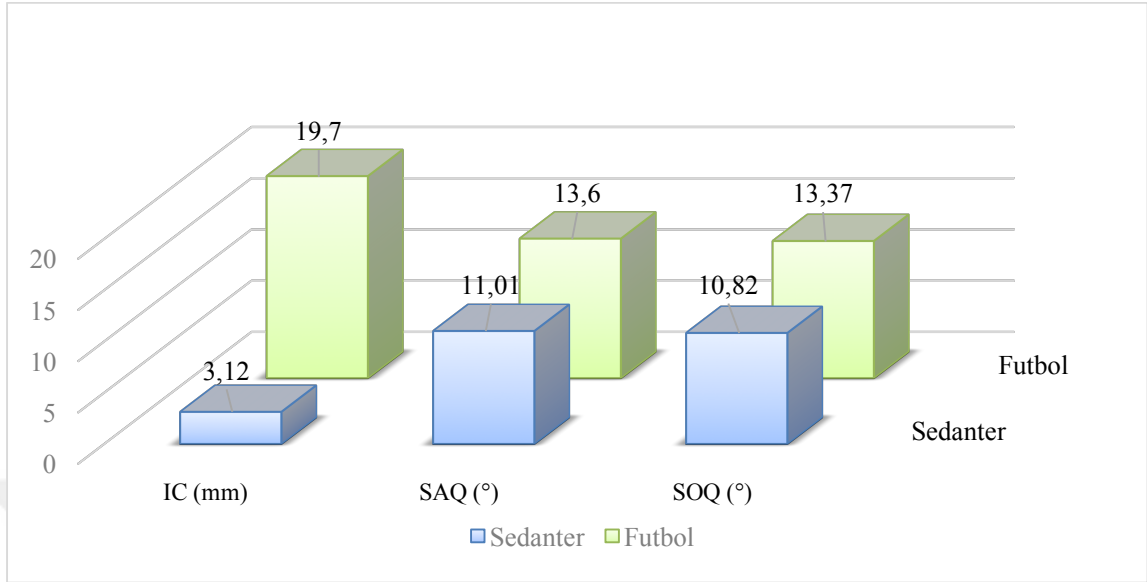
Ülkemizde de tüm dünyada olduğu gibi, özellikle erkek çocuklarının en fazla katıldığı ve alt ekstremitelerde en fazla yaralanmanın görüldüğü spor branşı futboldur. Genu varumu etkileyen faktörler arasında yaş, vücut ağırlığı, vitamin/hormon alımı, beslenme, çevre ve antrenmanlara katılım gibi etkenler bulunmaktadır. Bu araştırmada futbolcularda genu varumu etkileyen faktörleri değerlendirmek üzere, gönüllülerin boy uzunlukları, vücut ağırlıkları, yağ yüzdeleri, vücut kitle indekslerinin yanı sıra genu varum düzeyini tespit etmek amacıyla IC ve Q açı değerleri ölçülmüştür. Futbol grubunda bulunan gönüllülerin spor geçmişleri ayrıca dikkate alınmıştır.

### 4.1. Gönüllülerin Demografik Verileri

Araştırmaya katılan 453 gönüllünün yaş ortalamaları  $14.79 \pm 2.32$  yıl, boy uzunlukları  $165.35 \pm 14.44$  cm, vücut ağırlıkları  $54.62 \pm 13.99$  kg, yağ yüzdeleri  $11.05 \pm 4.78$  %, vücut kitle indeksleri  $19.58 \pm 2.62$  kg/m<sup>2</sup>, IC değeri  $12.23 \pm 16.40$  mm, SAQ değeri  $12.44 \pm 2.72^\circ$  ve SOQ değeri  $12.22 \pm 2.63^\circ$ 'dir.

Araştırmaya katılan FG'deki (n=249) gönüllülerin yaş ortalamaları  $14.76 \pm 2.35$ , boy uzunlukları  $165.02 \pm 15.40$ , vücut ağırlıkları  $54.08 \pm 14.66$ , yağ yüzdeleri  $10.36 \pm 4.10$ , vücut kitle indeksleri  $19.41 \pm 2.54$ , antrenman yılı  $4.03 \pm 1.10$ , IC değeri  $19.70 \pm 18.01$ , SAQ değeri  $13.60 \pm 2.68$  ve SOQ değeri  $13.37 \pm 2.56$ 'dir.

Araştırmaya katılan SG'de (n=204) gönüllülerin yaş ortalamaları  $14.83 \pm 2.29$ , boy uzunlukları  $165.75 \pm 13.19$ , vücut ağırlıkları  $55.28 \pm 13.14$ , yağ yüzdeleri  $11.89 \pm 5.39$ , vücut kitle indeksleri  $19.79 \pm 2.70$ , IC değeri  $3.12 \pm 7.10$ , SAQ değeri  $11.01 \pm 2.00$  ve SOQ değeri  $10.81 \pm 1.96$ 'dir.



**Şekil 4.1.** Futbolcu ve sedanterlerin IC, SAQ ve SOQ değerleri

Araştırmaya katılan 453 gönüllünün yaş gruplarına bağlı yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, yağ oranı, vücut kitle indeksi ve spor geçmişine dair veriler Tablo 4.1.'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.1.** Gönüllülerin demografik verileri

	n	YAŞ (yıl)	BOY (cm)	AĞIRLIK (kg)	YAĞ (%)	VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	SY (yıl)	
<b>10-12 yaş grubu</b>								
<b>SG</b>	Ort ± SS	<b>45</b>	<b>11.38 ± 0.86</b>	<b>146.91 ± 8.65</b>	<b>38.93 ± 9.16</b>	<b>14.63 ± 7.05</b>	<b>17.86 ± 3.00</b>	<b>0</b>
	Min; Mak		10.01;12.85	130.00;163.00	23.30;58.30	4.20;29.30	13.80;24.30	0;0
<b>FG</b>	Ort ± SS	<b>60</b>	<b>11.42 ± 0.88</b>	<b>144.05 ± 9.42</b>	<b>35.92 ± 8.21</b>	<b>13.05 ± 5.04</b>	<b>17.16 ± 2.38</b>	<b>3.07 ± 0.25</b>
	Min;Mak		10.02; 12.80	127.00; 172.00	25.40;70.90	6.40;23.70	14.20;24.00	3.00;4.00
<b>13-15 yaş grubu</b>								
<b>SG</b>	Ort ± SS	<b>89</b>	<b>14.70 ± 0.80</b>	<b>167.07 ± 7.59</b>	<b>56.00 ± 9.41</b>	<b>11.63 ± 4.73</b>	<b>19.94 ± 2.39</b>	<b>0</b>
	Min; Mak		13.01;15.99	144.00;187.00	36.50;78.60	3.00;27.60	13.70;24.50	0;0
<b>FG</b>	Ort ± SS	<b>102</b>	<b>14.62 ± 0.79</b>	<b>166.25 ± 9.39</b>	<b>54.08 ± 10.48</b>	<b>9.52 ± 3.89</b>	<b>19.38 ± 2.20</b>	<b>3.95 ± 0.97</b>
	Min;Mak		13.02;15.81	146.00;183.00	32.10;77.90	3.00;26.50	13.70;24.50	3.00;6.00
<b>16-18 yaş grubu</b>								
<b>SG</b>	Ort ± SS	<b>70</b>	<b>17.21 ± 0.82</b>	<b>176.20 ± 6.82</b>	<b>64.88 ± 8.55</b>	<b>10.45 ± 4.25</b>	<b>20.85 ± 2.20</b>	<b>0</b>
	Min;Mak		16.01;18.82	150.00;188.00	41.60;81.60	3.00;22.90	15.20;24.80	0;0
<b>FG</b>	Ort ± SS	<b>87</b>	<b>17.21 ± 0.86</b>	<b>178.06 ± 6.27</b>	<b>66.62 ± 7.42</b>	<b>9.50 ± 2.56</b>	<b>20.99 ± 1.71</b>	<b>4.79 ± 1.04</b>
	Min;Mak		16.04;18.81	162.00;194.00	46.60;87.90	3.00;15.30	16.10;23.90	3.00;6.00

**SG:** Sedanter Grup, **FG:** Futbol Grubu, **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **SY:** Spor Geçmişi, **Min:** En küçük değer, **Mak:** En büyük değer, **Ort ± SS:** Ortalama ± Standart Sapma

Grupların demografik verileri arasında yaş gruplarına göre anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ). Gruplar yaş, boy, ağırlık ve VKİ bakımından birbirlerine oldukça benzerdir. Futbol grubunun antrenmanlara katılma yıllarını gösteren SY değerleri 10-12; 13-15; 16-18 yaş grubu için sırasıyla  $3.07 \pm 0.25$ ;  $3.95 \pm 0.97$ ;  $4.79 \pm 1.04$  yıldır.

#### 4.2. Genu Varum Verileri

Araştırmaya katılan gönüllülerin genu varum durumlarının incelenmesi için Q açısı ve IC değerleri ölçülmüştür. Alınan ölçümler gruplar arasında ve grup içinde yaşa bağlı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca genu varuma etki edebilecek antropometrik farklılıklar, spor geçmişi gibi değişkenlerin etkisini değerlendirmek üzere korelasyon hesaplamaları da yapılmıştır.

Elde edilen ölçümler doğrultusunda futbolcu ve sedanterlerin yaş gruplarına bağlı olarak IC değerlerinin kıyaslanması Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2.** Futbolcu ve sedanterlerin IC değerleri

Yaş Grubu	n	IC (mm)			Mann Whitney-U	
		Min	Mak	Ort $\pm$ SS	Z	P
10-12	SG 45	0.00	11.40	0.78 $\pm$ 2.33	-5.748	0.000
	FG 60	0.00	20.20	4.49 $\pm$ 4.81		
13-15	SG 89	0.00	22.20	2.17 $\pm$ 4.45	-9.858	0.000
	FG 102	0.00	80.90	18.31 $\pm$ 15.31		
16-18	SG 70	0.00	47.90	5.83 $\pm$ 10.36	-8.812	0.000
	FG 87	0.00	80.40	31.83 $\pm$ 18.23		

SG: Sedanter Grup, FG: Futbol Grubu, IC: İnterkondiler Mesafe, Ort  $\pm$  SS: Ortalama  $\pm$  Standart Sapma, Min: En küçük değer, Mak: En büyük değer

Araştırmaya katılan gönüllülerin IC değerleri, yaş gruplarına bağlı olarak karşılaştırıldığında tüm yaş grupları için SG ve FG değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.001$ ).

SG ve FG'nun IC ortalama ve standart sapmaları; 10-12 yaş, 13-15 yaş ve 16-18 yaş için sırasıyla  $0.78 \pm 2.33$ 'e karşın  $4.49 \pm 4.81$  mm,  $2.17 \pm 4.45$ 'e karşın  $18.31 \pm 15.31$  mm ve  $5.83 \pm 10.36$ 'e karşın  $31.83 \pm 18.23$  mm olarak tespit edilmiştir. Tüm yaş gruplarında IC değerleri FG'nda daha yüksek olarak ölçülmüştür ( $p<0.001$ ).

Futbolcu ve sedanterlerin yaş gruplarına bağlı olarak SAQ değerlerinin kıyaslanması Tablo 4.3.'de gösterilmiştir

**Tablo 4.3.** Futbolcu ve sedanterlerin SAQ değerleri

Yaş Grubu	n	SAQ (°)			Mann Whitney-U	
		Min	Mak	Ort ± SS	Z	P
10-12	SG 45	7.00	16.00	11.00 ± 2.06	-6.209	0.000
	FG 60	9.00	24.00	14.72 ± 2.96		
13-15	SG 89	7.00	16.00	11.13 ± 2.05	-5.799	0.000
	FG 102	9.00	20.00	13.41 ± 2.57		
16-18	SG 70	7.00	15.00	10.87 ± 1.92	-5.351	0.000
	FG 87	8.00	19.00	13.06 ± 2.38		

SG: Sedanter Grup, FG: Futbol Grubu, SAQ: Sağ Diz Q Açısı, Ort ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min: En küçük değer, Mak: En büyük değer

Araştırmaya katılan gönüllülerin SAQ değerleri, yaş gruplarına bağlı olarak karşılaştırıldığında tüm gruplar için SG ve FG değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0.001$ ).

SG ve FG'nun SAQ ortalama ve standart sapmaları; 10-12 yaş, 13-15 yaş ve 16-18 yaş için sırasıyla  $11.00 \pm 2.06$ 'e karşın  $14.72 \pm 2.96$ °,  $11.13 \pm 2.05$ 'e karşın  $13.41 \pm 2.57$ °,  $10.87 \pm 1.92$ 'e karşın  $13.06 \pm 2.38$ ° olarak tespit edilmiştir ( $p < 0.001$ ).

Futbolcu ve sedanterlerin yaş gruplarına bağlı olarak SOQ değerlerinin kıyaslanması Tablo 4.4.' de gösterilmiştir.

**Tablo 4.4.** Futbolcu ve sedanterlerin SOQ değerleri

Yaş Grubu	n	SOQ (°)			Mann Whitney-U	
		Min	Mak	Ort ± SS	Z	P
10-12	SG 45	7.00	16.00	11.00 ± 2.12	-6.315	0.000
	FG 60	10.00	22.00	14.37 ± 2.43		
13-15	SG 89	6.00	15.00	10.91 ± 2.00	-6.057	0.000
	FG 102	8.00	22.00	13.17 ± 2.61		
16-18	SG 70	7.00	14.00	10.57 ± 1.81	-5.815	0.000
	FG 87	8.00	19.00	12.92 ± 2.43		

SG: Sedanter Grup, FG: Futbol Grubu, SOQ: Sol Diz Q Açısı, Ort ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min: En küçük değer, Mak: En büyük değer



Araştırmaya katılan gönüllülerin SOQ değerleri, yaş gruplarına bağlı olarak karşılaştırıldığında tüm gruplar için SG ve FG değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.001$ ).

SG ve FG'nun SOQ ortalama ve standart sapmaları; 10-12 yaş, 13-15 yaş ve 16-18 yaş için sırasıyla  $11.00 \pm 2.12$ 'e karşın  $14.37 \pm 2.43$ °,  $10.91 \pm 2.00$ 'e karşın  $13.17 \pm 2.61$ °,  $10.57 \pm 1.81$ 'e karşın  $12.92 \pm 2.43$ ° olarak tespit edilmiştir.

Futbolcu ve sedanterler kıyaslandığında IC ve Q açısı değerleri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla birlikte futbolcu ve sedanterlerin kendi grupları içinde yaş gruplarına bağlı olarak IC değeri ve Q açısı değerleri kıyaslandığında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Futbolcuların yaş grubuna göre demografik ve genu varum verilerinin kıyaslanması Tablo 4.5.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.5.** Futbolcularda yaş grubuna göre demografik ve genu varum verileri

FG YAŞ GRUBU (n=249)	Sıra Ortalaması			Kruskal Wallis Testi		
	10-12 (n = 60)	13-15 (n = 102)	16-18 (n = 87)	X <sup>2</sup>	df	p
BOY	36.45	120.87	190.91	164.057	2	0.000
AĞIRLIK	40.22	121.25	187.86	149.695	2	0.000
YAĞ %	165.30	110.86	113.79	24.831	2	0.000
VKİ	63.18	122.37	170.32	79.406	2	0.000
IC	52.88	124.91	174.84	101.869	2	0.000
ICg	80.00	118.03	164.21	70.126	2	0.000
SAQ	152.48	120.66	111.14	12.496	2	0.002
SOQ	155.72	117.24	112.92	14.809	2	0.001
SY	61.90	122.14	171.87	93.486	2	0.000

**FG:** Futbol Grubu, **YAĞ %:** Vücut Yağ Yüzdesi, **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **IC:** İnterkondiler Mesafe, **SAQ:** Sağ Diz Q Açısı, **SOQ:** Sol Diz Q Açısı, **ICg:** IC derecelendirmesi, **SY:** Spor Geçmişi

Futbolcularda yaş grubuna göre demografik ve genu varum verileri incelendiğinde; tüm yaş gruplarına istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p<0.01$ ;  $p<0.001$ ). Boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, IC, ICg ve spor geçmişi değerleri yaş grubu ile artarken, SAQ ve SOQ yaş grubu ile birlikte azalmaktadır.

Sedanterlerin yaş grubuna göre demografik ve genu varum verilerinin kıyaslanması Tablo 4.6.'da gösterilmiştir.

**Tablo 4.6.** Sedanterlerde yaş grubuna göre demografik ve genu varum verileri

SG YAŞ GRUBU (n=249)	Sıra Ortalaması			Kruskal Wallis Testi		
	10-12 (n = 45)	12-15 (n = 89)	16-18 (n = 70)	X <sup>2</sup>	df	p
<b>BOY</b>	<b>27.44</b>	<b>100.32</b>	<b>153.52</b>	<b>125.280</b>	<b>2</b>	<b>0.000</b>
<b>AĞIRLIK</b>	34.03	102.13	146.99	100.286	2	0.000
<b>YAĞ %</b>	<b>124.79</b>	<b>102.19</b>	<b>88.57</b>	<b>10.315</b>	<b>2</b>	<b>0.006</b>
<b>VKİ</b>	63.24	104.39	125.33	30.465	2	0.000
<b>IC</b>	<b>81.21</b>	<b>100.88</b>	<b>118.25</b>	<b>14.829</b>	<b>2</b>	<b>0.001</b>
<b>ICg</b>	100.00	100.00	107.29	9.764	2	0.008
<b>SAQ</b>	<b>99.89</b>	<b>106.62</b>	<b>98.89</b>	<b>0.794</b>	<b>2</b>	<b>0.672</b>
<b>SOQ</b>	107.80	105.09	95.80	1.471	2	0.479
<b>SY</b>	<b>102.50</b>	<b>102.50</b>	<b>102.50</b>	<b>0.000</b>	<b>2</b>	<b>1.000</b>

**SG:** Sedanter Grubu, **YAĞ %:** Vücut Yağ Yüzdesi, **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **IC:** İnterkondiler Mesafe, **SAQ:** Sağ Diz Q Açısı, **SOQ:** Sol Diz Q Açısı, **ICg:** IC derecelendirmesi, **SY:** Spor Geçmiş

Sedanterlerin yaş grubuna göre demografik ve genu varum verileri incelendiğinde; tüm yaş gruplarına boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut yağ oranı, vücut kitle indeksi, IC ve ICg değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0.05; p<0.01; p<0.001). Boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, IC değerleri yaş grubu ile artarken, vücut yağ yüzdesi azalmaktadır.

Futbolcuların kendi içinde yaş gruplarına bağlı olarak IC değerleri kıyaslanması Tablo 4.7.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.7.** Futbolcuların yaş grubuna bağlı olarak IC değerleri

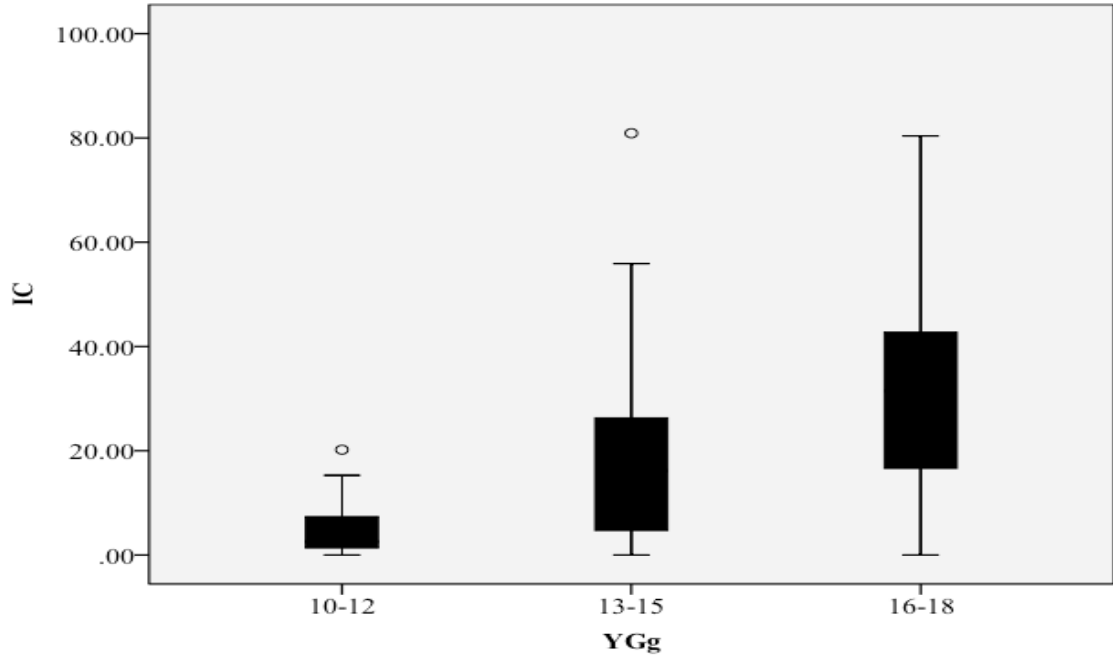
Grup	n	IC (mm)			Mann Whitney-U			
		Min	Mak	Ort ± SS	SO	Z	P	
FG	10-12	60	0.00	20.20	4.49 ± 4.81	48.09		
	13-15	102	0.00	80.90	18.31 ± 15.31	101.15	-6.957	0.000
	10-12	60	0.00	20.20	4.49 ± 4.81	35.29		
	16-18	87	0.00	80.40	31.83 ± 18.23	100.70	-9.159	0.000
	13-15	102	0.00	80.90	18.31 ± 15.31	75.26		
	16-18	87	0.00	80.40	31.83 ± 18.23	118.14	-5.372	0.000

**FG:** Futbol Grubu, **IC:** İnterkondiler Mesafe, **Ort ± SS:** Ortalama ± Standart Sapma, **Min:** En küçük değer, **Mak:** En büyük değer, **SO:** Sıra Ortalaması

Araştırmaya katılan futbol grubundaki gönüllülerin yaş gruplarına bağlı olarak IC değerleri karşılaştırıldığında, tüm yaş grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p < 0.001$ ). IC değerleri incelendiğinde artan yaş grubu ile birlikte IC değerlerinin anlamlı olarak arttığı görülmektedir ( $4.49 \pm 4.81$  mm;  $18.31 \pm 15.31$  mm;  $31.83 \pm 18.23$  mm,  $p < 0.001$ ).

Futbolcuların yaş gruplarına bağlı olarak IC değerlerinin yayılım grafiği şekil 4.2’de gösterilmiştir.

**Şekil 4.2.** Futbolcuların IC değerleri



Sedanterlerin yaş gruplarına bağlı olarak IC değerleri Tablo 4.8.’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.8.** Sedanterlerin yaş grubuna bağlı olarak IC değerleri

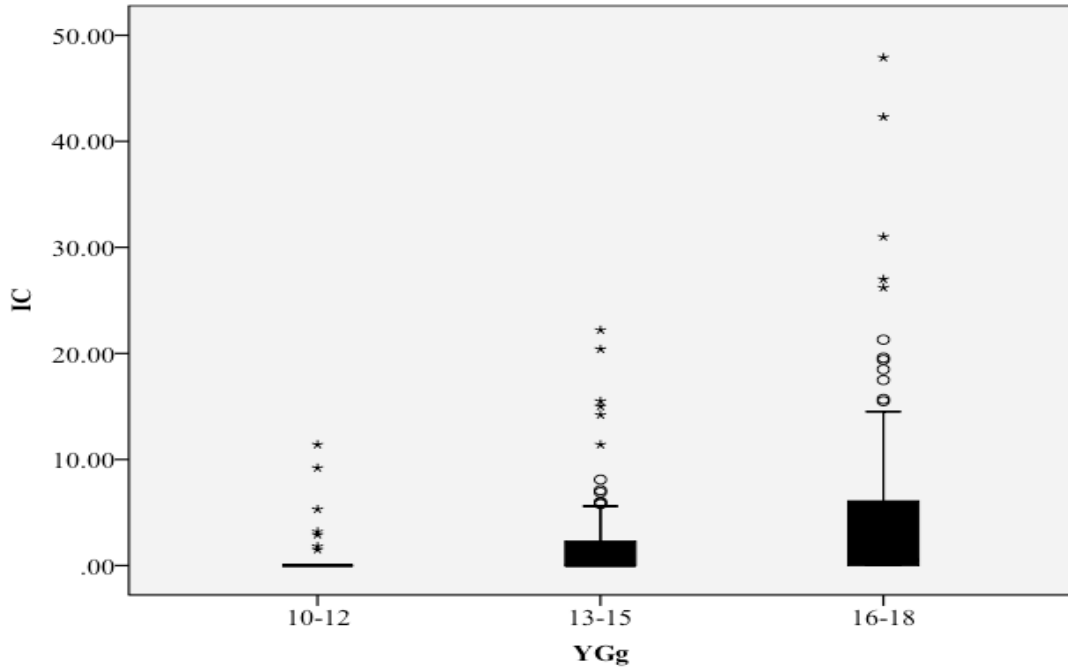
Grup	n	IC (mm) Ortalamaları			Mann Whitney-U			
		Min	Mak	Ort ± SS	SO	Z	P	
SG	10-12	45	0.00	11.40	0.78 ± 2.33	58.73	-2.337	0.019
	13-15	89	0.00	22.20	2.17 ± 4.45	71.93		
	10-12	45	0.00	11.40	0.78 ± 2.33	45.48	-3.743	0.000
	16-18	70	0.00	47.90	5.83 ± 10.36	66.05		
	13-15	89	0.00	22.20	2.17 ± 4.45	73.94	-2.091	0.037
	16-18	70	0.00	47.90	5.83 ± 10.36	87.70		

SG: Sedanter Grup, IC: İnterkondiler Mesafe,

Ort ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min: En küçük değer, Mak: En büyük değer, SO: Sıra Ortalaması

Araştırmaya katılan sedanter gruptaki gönüllülerin yaş gruplarına bağlı olarak IC değerleri karşılaştırıldığında, tüm yaş grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmiştir. IC değerleri incelendiğinde artan yaş grubu ile birlikte IC değerlerinin anlamlı olarak arttığı görülmektedir ( $0.78 \pm 2.33$ ;  $2.17 \pm 4.45$ ;  $5.83 \pm 10.36$  mm,  $p < 0.05$ ;  $p < 0.001$ ).

Sedanterlerin yaş gruplarına bağlı olarak IC değerlerinin yayılım grafiği şekil 4.3'de gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Sedanterlerin IC değerleri

Futbolcuların yaş gruplarına bağlı olarak SAQ değerleri Tablo 4.9.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Futbolcuların yaş grubuna bağlı olarak SAQ değerleri

Grup	n	SAQ (°)			Mann Whitney-U			
		Min	Mak	Ort ± SS	SO	Z	P	
FG	10-12	60	9.00	24.00	14.72 ± 2.96	94.52	-2.276	0.006
	13-15	102	9.00	20.00	13.41 ± 2.57	73.84		
	10-12	60	9.00	24.00	14.72 ± 2.96	88.47	-3.444	0.000
	16-18	87	8.00	19.00	13.06 ± 2.38	64.02		
	13-15	102	9.00	20.00	13.41 ± 2.57	98.31	-0.909	0.364
	16-18	87	8.00	19.00	13.06 ± 2.38	91.11		

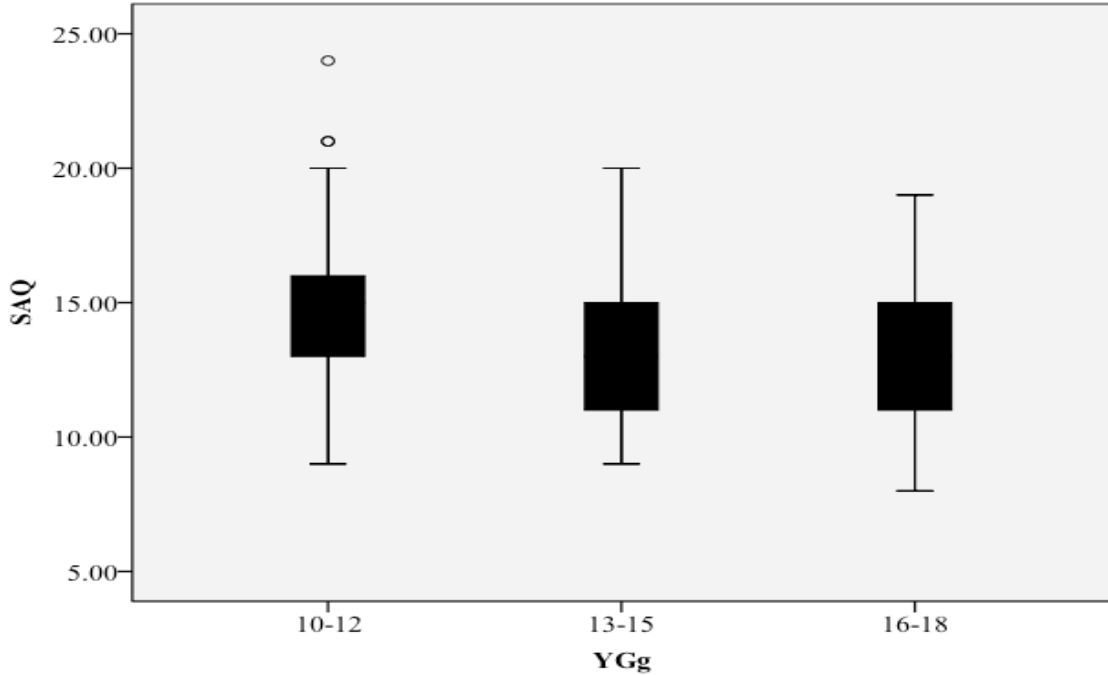
FG: Futbol Grubu, SAQ: Sağ Diz Q Açısı,

Ort ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min: En küçük değer, Mak: En büyük değer, SO: Sıra Ortalaması

Araştırmaya katılan futbol grubundaki gönüllülerin yaş gruplarına bağlı olarak SAQ değerleri karşılaştırıldığında, 10-12/13-15 yaş grubu ve 10-12/16-18 yaş grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0.01$ ;  $p<0.001$ ).

13-15/16-18 yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir. SAQ değerleri incelendiğinde yaş grubu azaldıkça SAQ değeri de azalmaktadır. Yaş grubuna (10-12, 13-15, 16-18) göre sırasıyla  $14.72 \pm 2.96^\circ$ ;  $13.41 \pm 2.57^\circ$ ;  $13.06 \pm 2.38^\circ$  dir.

Futbolcuların yaş gruplarına bağlı olarak SAQ değerlerinin yayılım grafiği şekil 4.4'de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Futbolcuların yaş grubuna bağlı olarak SAQ değerleri

Sedanterlerin yaşa grubuna bağlı olarak SAQ değerlerinin kıyaslanması Tablo 4.10.'da gösterilmiştir.

**Tablo 4.10.** Sedanterlerin yaş grubuna bağlı olarak SAQ değerleri

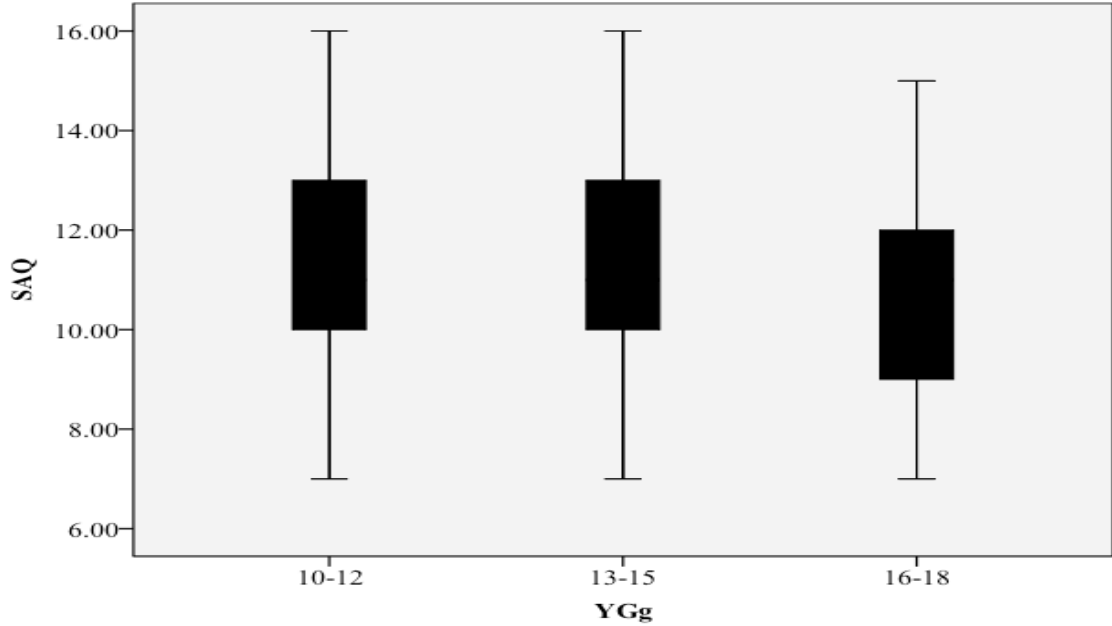
Grup	n	SAQ (°)			Mann Whitney-U			
		Min	Mak	Ort ± SS	SO	Z	P	
SG	10-12	45	7.00	16.00	11.00 ± 2.06	64.63	-2.237	0.019
	13-15	89	7.00	16.00	11.13 ± 2.05	68.95		
	10-12	45	7.00	16.00	11.00 ± 2.06	58.34	-3.743	0.000
	16-18	70	7.00	15.00	10.87 ± 1.92	57.78		
	13-15	89	7.00	16.00	11.13 ± 2.05	82.67	-2.091	0.037
	16-18	70	7.00	15.00	10.87 ± 1.92	76.61		

SG: Sedanter Grubu, SAQ: Sağ Diz Q Açısı,

Ort ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min: En küçük değer, Mak: En büyük değer, SO: Sıra Ortalaması

Araştırmaya katılan sedanter grubundaki gönüllülerin yaş gruplarına bağlı olarak SAQ değerleri karşılaştırıldığında, tüm yaş grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ;  $p < 0.001$ ). SAQ değerleri incelendiğinde yaş grubuna (10-12, 13-15, 16-18) göre sırasıyla  $11.00 \pm 2.06^\circ$ ;  $11.13 \pm 2.05^\circ$ ;  $10.87 \pm 1.92^\circ$  dir.

Sedanterlerin yaş gruplarına bağlı olarak SAQ değerlerinin yayılım grafiği şekil 4.5'de gösterilmiştir.



**Şekil 4.5.** Sedanterlerin yaş grubuna bağlı olarak SAQ değerleri

Futbolcuların yaşa bağlı olarak SOQ değerlerinin kıyaslanması Tablo 4.11.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.11.** Futbolcuların yaş grubuna bağlı olarak SOQ değerleri

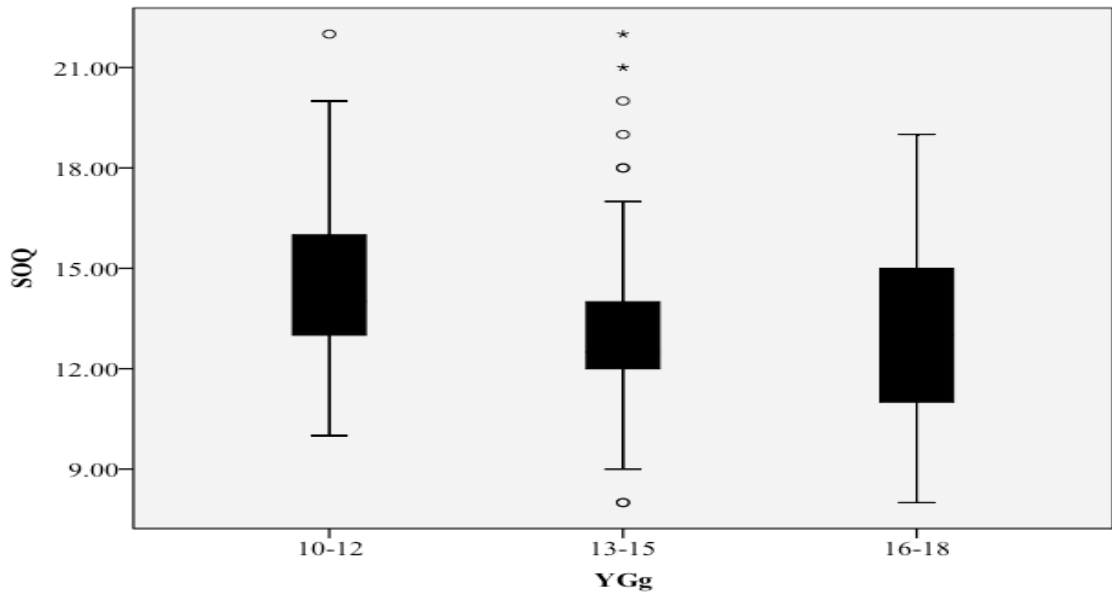
Grup	N	SOQ (°)			Mann Whitney-U			
		Min	Mak	Ort ± SS	SO	Z	P	
FG	10-12	60	10.00	22.00	14.37 ± 2.43	97.66	-3.396	0.001
	13-15	102	8.00	22.00	13.17 ± 2.61	72.00		
	10-12	60	10.00	22.00	14.37 ± 2.43	88.56	-3.471	0.001
	16-18	87	8.00	19.00	12.92 ± 2.43	63.96		
	13-15	102	8.00	22.00	13.17 ± 2.61	96.74		
16-18	87	8.00	19.00	12.92 ± 2.43	92.96	-0.479	0.632	

FG: Futbol Grubu, SOQ: Sol Diz Q Açısı,

Ort ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min: En küçük değer, Mak: En büyük değer, SO: Sıra Ortalaması

Araştırmaya katılan futbol grubundaki gönüllülerin yaş gruplarına bağlı olarak SOQ değerleri karşılaştırıldığında, 10-12/13-15 ve 10-12/16-18 yaş grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p < 0.001$ ). 13-15/16-18 yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir. SOQ değerleri incelendiğinde yaş grubuna (10-12, 13-15, 16-18) göre sırasıyla  $14.37 \pm 2.43^\circ$ ;  $13.17 \pm 2.61^\circ$ ;  $12.92 \pm 2.43^\circ$  dir.

Futbolcuların yaş gruplarına bağlı olarak SOQ değerlerinin yayılım grafiği şekil 4.6'da gösterilmiştir.



**Şekil 4.6.** Futbolcuların yaş grubuna bağlı olarak SQQ değerleri

Sedanterlerin yaşa bağlı olarak SOQ değerlerinin kıyaslanması Tablo 4.12.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.12.** Sedanterlerin yaş grubuna bağlı olarak SOQ değerleri

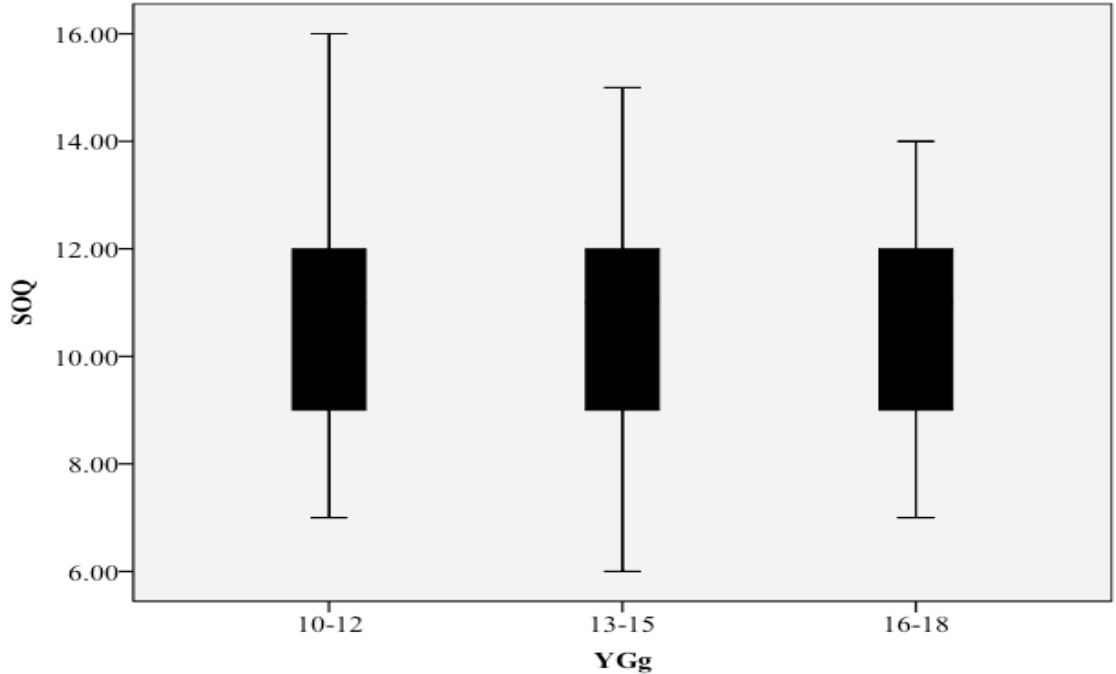
Grup	N	SOQ (°)			Mann Whitney-U			
		Min	Mak	Ort ± SS	SO	Z	P	
SG	10-12	45	7.00	16.00	11.00 ± 2.12	68.70	-0.258	0.797
	13-15	89	6.00	15.00	10.91 ± 2.00	66.89		
	10-12	45	7.00	16.00	11.00 ± 2.12	62.10	-1.069	0.285
	16-18	70	7.00	14.00	10.57 ± 1.81	55.36		
	13-15	89	6.00	15.00	10.91 ± 2.00	83.20	-0.999	0.318
	16-18	70	7.00	14.00	10.57 ± 1.81	75.94		

SG: Sedanter Grubu, SOQ: Sol Diz Q Açısı,

Ort ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min: En küçük değer, Mak: En büyük değer, SO: Sıra Ortalaması

Araştırmaya katılan sedanter grubundaki gönüllülerin yaş gruplarına bağlı olarak SOQ değerleri karşılaştırıldığında, tüm yaş grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmemiştir. SOQ değerleri incelendiğinde yaş grubuna (10-12, 13-15, 16-18) göre sırasıyla  $11.00 \pm 2.12^\circ$ ;  $10.91 \pm 2.00^\circ$ ;  $10.57 \pm 1.81^\circ$ 'dir.

Sedanterlerin yaş gruplarına bağlı olarak SOQ değerlerinin yayılım grafiği şekil 4.7'de gösterilmiştir.



**Şekil 4.7.** Sedanterlerin yaş grubuna bağlı olarak SOQ değerleri



Futbolcu ve sedanterler arasında yaş gruplarına bağlı olarak Q açısı ve IC değerleri incelendiğinde futbolcuların her yaş grubu için daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Genu varum durumlarındaki değişikliğin hangi yaşlarda başladığını değerlendirebilmek için gruplar arasında Q açısı ve IC değerleri her yaş için karşılaştırılmıştır.

Gruplar arası yaşa başlı olarak Q açısı ve IC değerleri Tablo 4.13.'de gösterilmiştir.

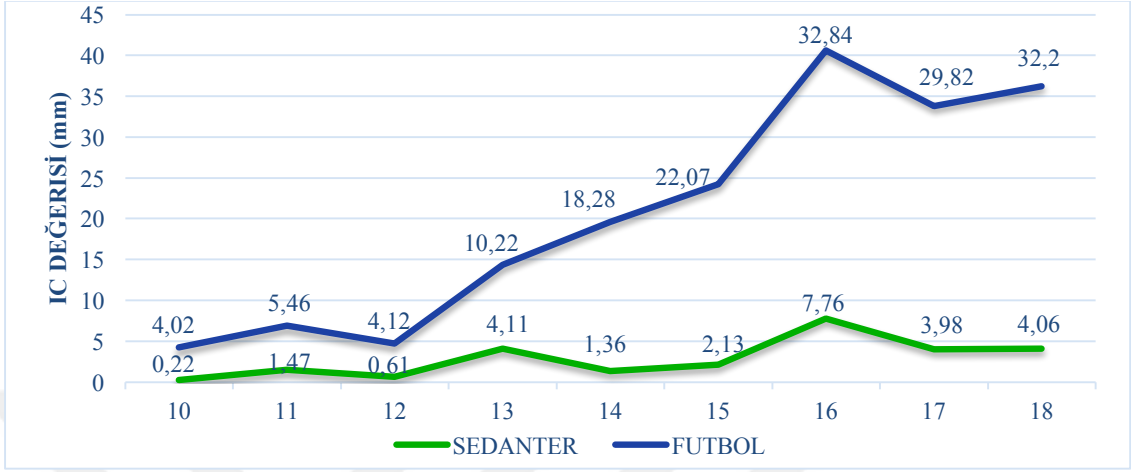
**Tablo 4.13.** Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre IC, SAQ ve SOQ ortalamaları

YG	n	IC (mm)			SAQ (°)			SOQ (°)		
		Min	Mak	Ort ± SS	Min	Mak	Ort ± SS	Min	Mak	Ort ± SS
10	SG 15	0,00	1.80	0.22 ± 0.58	9.00	16.00	11.67 ± 1.99	8.00	15.00	11.33 ± 2.26
	FG 19	0,00	13.70	4.02 ± 4.82	10.00	20.00	14.90 ± 2.60	10.00	18.00	14.95 ± 1.96
11	SG 16	0,00	11.40	1.47 ± 3.54	7.00	14.00	11.38 ± 1.82	8.00	13.00	11.56 ± 1.50
	FG 18	0,00	20.20	5.46 ± 5.58	11.00	24.00	15.33 ± 3.14	11.00	22.00	14.56 ± 2.41
12	SG 14	0,00	5.30	0.61 ± 1.60	8.00	16.00	9.86 ± 2.03	7.00	16.00	10.00 ± 2.35
	FG 23	0,00	15.30	4.12 ± 4.22	9.00	21.00	14.09 ± 3.09	10.00	20.00	13.74 ± 2.73
13	SG 16	0,00	22.20	4.11 ± 6.93	7.00	13.00	9.81 ± 1.76	7.00	12.00	9.63 ± 1.63
	FG 18	0,00	34.90	10.22 ± 11.22	10.00	18.00	13.33 ± 2.06	11.00	17.00	13.22 ± 1.80
14	SG 37	0,00	20.40	1.36 ± 3.67	7.00	16.00	11.41 ± 2.28	6.00	15.00	10.97 ± 2.22
	FG 45	0,00	45.20	18.28 ± 13.07	9.00	20.00	13.76 ± 2.57	8.00	21.00	13.51 ± 2.85
15	SG 36	0,00	14.20	2.13 ± 3.62	8.00	14.00	11.44 ± 1.70	8.00	15.00	11.42 ± 1.68
	FG 39	2,50	80.90	22.07 ± 17.98	9.00	20.00	13.05 ± 2.80	8.00	22.00	12.74 ± 2.63
16	SG 34	0,00	47.90	7.76 ± 13.17	7.00	15.00	10.68 ± 2.13	7.00	14.00	10.47 ± 1.85
	FG 42	0,00	80.40	32.84 ± 18.37	9.00	19.00	12.69 ± 2.37	9.00	19.00	12.69 ± 2.44
17	SG 21	0,00	19.60	3.98 ± 6.57	7.00	14.00	11.05 ± 1.75	7.00	14.00	10.57 ± 2.04
	FG 25	7.70	65.50	29.82 ± 15.46	8.00	18.00	12.72 ± 2.28	8.00	18.00	12.80 ± 2.33
18	SG 15	0,00	19.40	4.06 ± 6.45	9.00	14.00	11.07 ± 1.71	8.00	13.00	10.80 ± 1.42
	FG 20	0,00	80.10	32.20 ± 21.59	10.00	18.00	14.25 ± 2.22	10.00	18.00	13.55 ± 2.52

**SG:** Sedanter Grup, **FG:** Futbol Grubu, **IC:** İnterkondiler Mesafe, **SAQ:** Sağ Diz Q Açısı, **SOQ:** Sol Diz Q Açısı, **Ort ± SS:** Ortalama ± Standart Sapma, **Min:** En küçük değer, **Mak:** En büyük değer

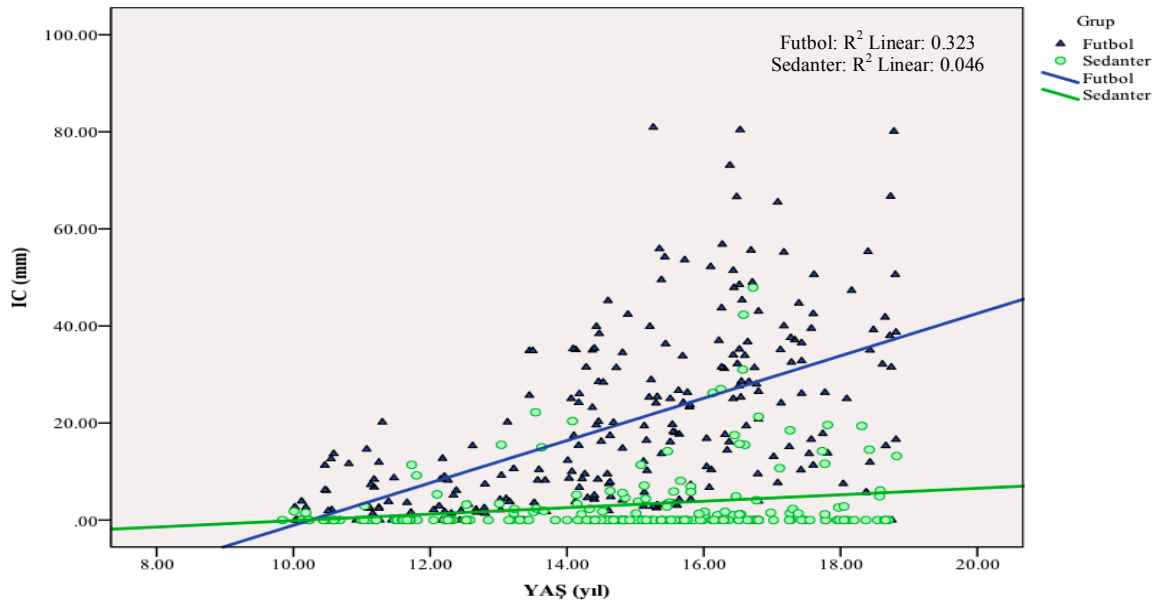
Araştırmaya katılan gönüllülerin en yüksek IC değeri 80.90 mm, en yüksek SAQ değeri 15.33° ve en yüksek SOQ değeri 14.95 °'dir. En yüksek değerler FG grubunda tespit edilmiştir. En yüksek IC ortalaması FG'nda 32.84 ± 18.37 mm, SG'nda 7.76 ± 13.17mm.'dir. En yüksek SAQ ortalaması FG'nda 15.33 ± 14.95°, SG'nda 11.67 ± 1.99° ve en yüksek SOQ ortalaması FG'nda 14.95 ± 1.96°, SG'nda 11.56 ± 1.50° bulunmuştur.

Futbolcu ve sedanterlerin IC ortalamaları Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



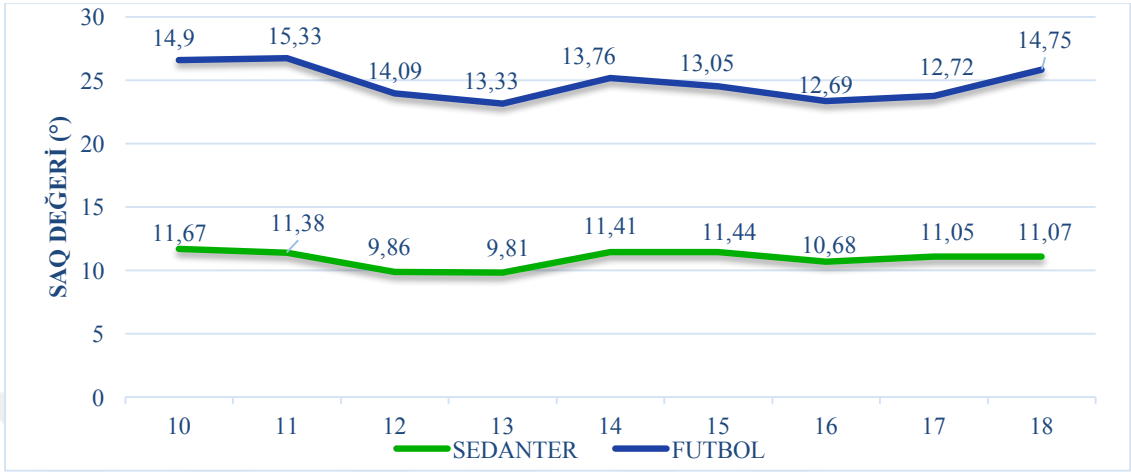
Şekil 4.8. Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre IC ortalamaları

Araştırmaya katılan sedanter ve futbol grubunun yaşlara bağlı olarak IC gelişimi incelendiğinde; tüm yaş gruplarında FG, SG’den daha yüksek tespit edilmiştir. Her iki grup için IC değeri 16 yaşında en üst düzeylere çıktığı tespit edilmiştir. Her iki grup arasındaki en yüksek IC aralığına 18 yaş grubunda ulaşılmıştır. Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre IC değerleri yayılım grafiği ve regresyon değerleri Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



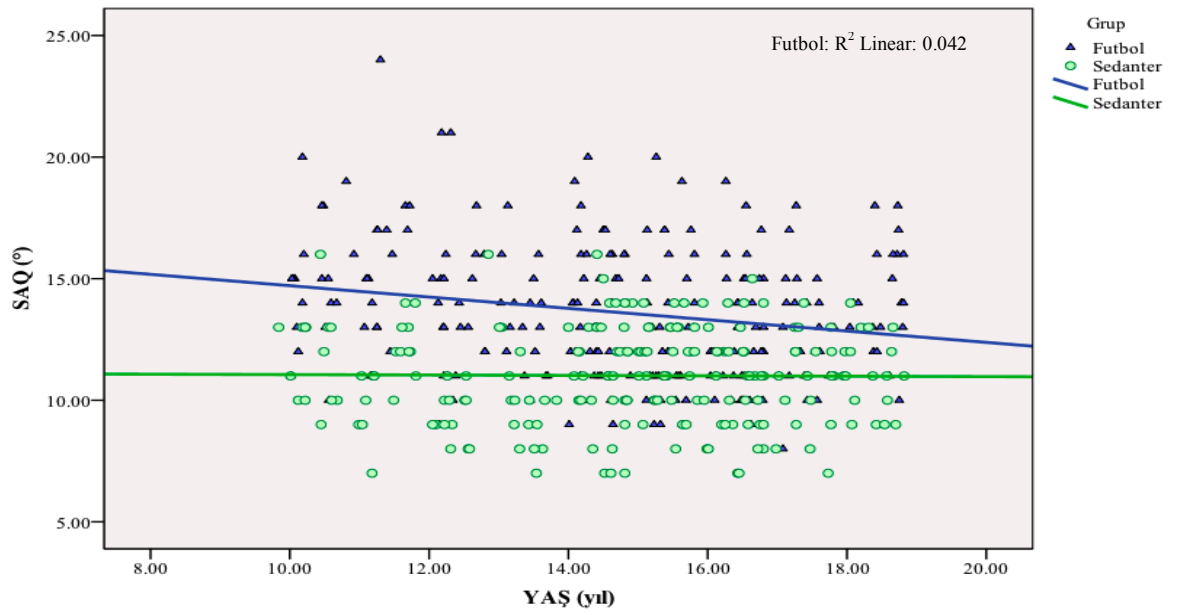
Şekil 4.9. Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre IC yayılım grafiği

Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SAQ ortalamaları Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



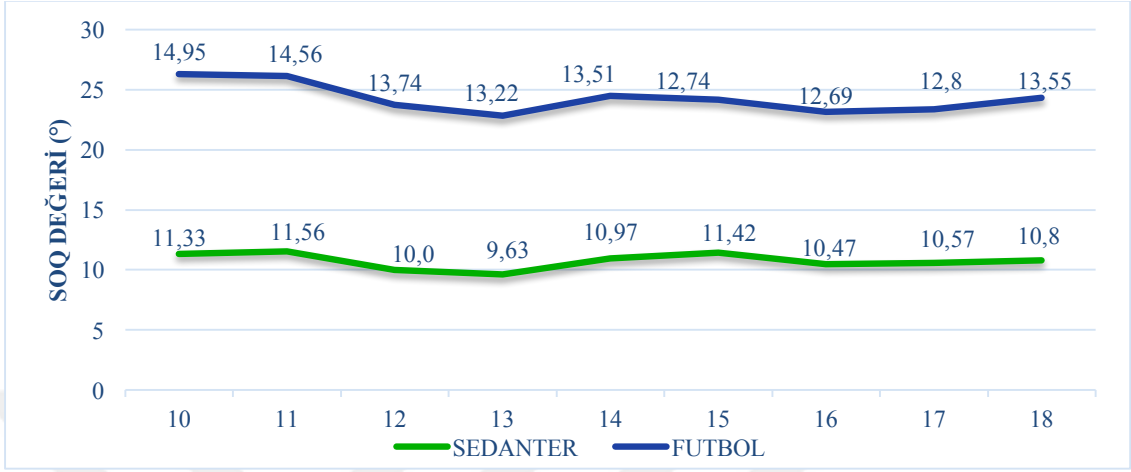
Şekil 4.10. Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SAQ ortalamaları

Araştırmaya katılan sedanter ve futbol grubunun yaşlara bağlı olarak SAQ değerleri incelendiğinde; tüm yaşlar için SAQ değerleri FG, SG’tan daha yüksek tespit edilmiştir. Bununla birlikte her iki grup için de Q açısı değerleri normal düzeyler dedir (<15°). Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SAQ değerleri yayılım grafiği ve regresyon değerleri Şekil 4.11’de gösterilmiştir.



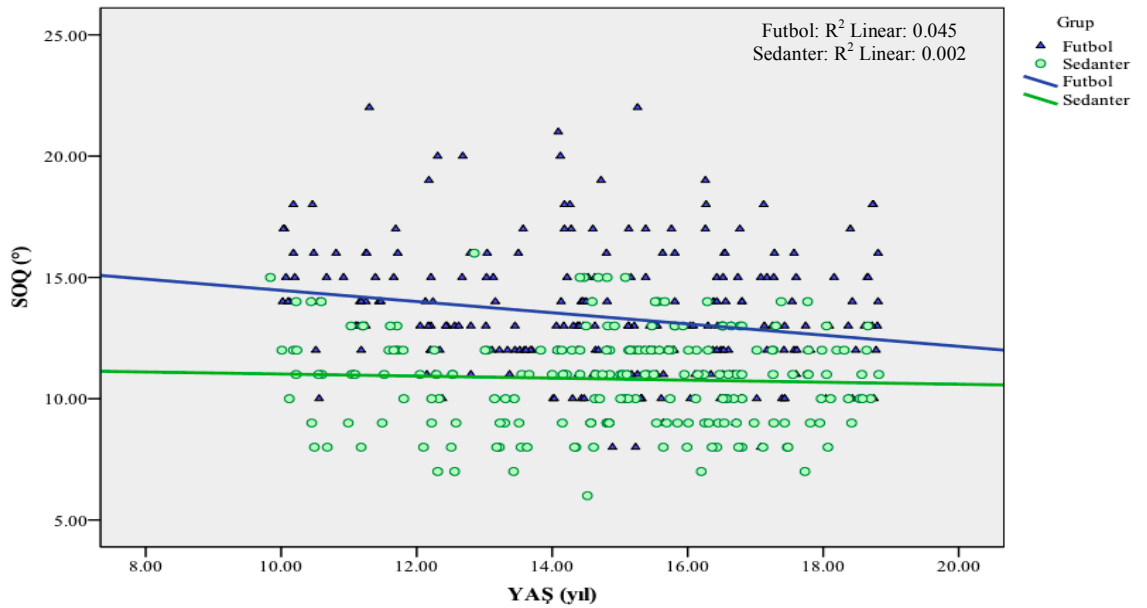
Şekil 4.11. Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SAQ değerleri

Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SOQ ortalamaları Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SOQ ortalamaları

Araştırmaya katılan sedanter ve futbol grubunun yaşlara bağlı olarak SOQ değerleri incelendiğinde; tüm yaşlar için SOQ değerleri FG, SG’tan daha yüksek tespit edilmiştir. Bununla birlikte her iki grup için de Q açısı değerleri normal düzeyler dedir (<15°). Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SOQ değerleri yayılım grafiği ve regresyon değerleri Şekil 4.13’de gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Futbolcu ve sedanterlerin yaşa göre SOQ değerleri

Futbolcu ve sedanterlerin yaşa bağlı olarak ICg, SAQg ve SOQg düzeylerinin insidanslarına ait veriler Tablo 4.14.'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.14.** Futbolcu ve sedanterlerin ICg, SAQg ve SOQg insidansları

Grup	YGg	ICg				SAQg (n ; %)		SOQg (n ; %)		
		N	D1 (n; %)	D2 (n; %)	D3 (n; %)	D4 (n; %)	< 15°	15° ≤	<15°	15° ≤
FG	10-12	60	60; <b>100</b>	0; <b>0,0</b>	0; <b>0,0</b>	0; <b>0,0</b>	28; <b>46.7</b>	32; <b>53.3</b>	36; <b>60</b>	24; <b>40</b>
	13-15	102	70; <b>68.6</b>	28; <b>27.5</b>	3; <b>2.9</b>	1; <b>1.0</b>	71; <b>69.6</b>	31; <b>30.4</b>	77; <b>75.5</b>	25; <b>24.5</b>
	16-18	87	29; <b>33.3</b>	44; <b>50.6</b>	12; <b>13.8</b>	2; <b>2.3</b>	64; <b>73.6</b>	23; <b>26.4</b>	64; <b>73.6</b>	23; <b>26.4</b>
	<b>Toplam</b>	249	159; <b>63.9</b>	72; <b>28.9</b>	15; <b>6.0</b>	3; <b>1.2</b>	163; <b>65.5</b>	86; <b>34.5</b>	177; <b>71.1</b>	72; <b>28.9</b>
SG	10-12	45	45; <b>100</b>	0; <b>0,0</b>	0; <b>0,0</b>	0; <b>0,0</b>	43; <b>95.6</b>	2; <b>4.4</b>	43; <b>95.6</b>	2; <b>4.4</b>
	13-15	89	89; <b>100</b>	0; <b>0,0</b>	0; <b>0,0</b>	0; <b>0,0</b>	87; <b>97.8</b>	2; <b>2.2</b>	84; <b>94.4</b>	5; <b>5.6</b>
	16-18	70	65; <b>92.9</b>	5; <b>7.1</b>	0; <b>0,0</b>	0; <b>0,0</b>	69; <b>98.6</b>	1; <b>1.4</b>	70; <b>100</b>	0; <b>0,0</b>
	<b>Toplam</b>	204	199; <b>97.5</b>	5; <b>2.5</b>	0; <b>0</b>	0; <b>0</b>	199; <b>97.5</b>	5; <b>2.5</b>	197; <b>96.6</b>	7; <b>3.4</b>

**YGg:** Yaş Grubu, **FG:** Futbol Grubu, **SG:** Sedanter Grup

**ICg:** IC derecelendirmesi, **SAQ:** Sağ Diz Q açısı, **SOQ:** Sol Diz Q açısı

**D1:** Derece 1(0-2,5 cm), **D2:** Derece 2 (2,5-5 cm), **D3:** Derece 3 (5-7,5 cm), **D4:** Derece 4 (7,5≤ cm)

Futbolcu ve sedanterlerin yaşa bağlı olarak ICg düzeylerinin insidanslarına ait veriler incelendiğinde; SG'da ICg derece 1 ve derece 2 olarak ölçülürken, FG'nda ise derece 1, derece 2, derece3 ve derece 4 olarak ölçülmüştür. Bununla birlikte SG'da bulunan 204 gönüllünün 199'u (%97.5) derece 1 ve 5'i (%2.5) derece 2 olarak ölçülmüştür. FG'nda ise 249 gönüllünün 159'u (%63.9) derece 1, 72'si (%28.9) derece 2, 15'i (%6.0) derece 3 ve 3'ü (%1.2) derece 4 olarak ölçülmüştür.

Futbolcu ve sedanterlerin yaşa bağlı olarak SAQg ve SOQg düzeylerinin insidanslarına ait veriler incelendiğinde; SG için 204 gönüllünün SAQg değerlendirilmesi 199'u (%97.5) 15°nin altında ve 5'inin (%2.5) 15°nin üzerinde olduğu, SOQg değerlendirilmesi 197'si (%96.6) 15°nin altında ve 7'si (%3.4) 15°nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. FG için 249 gönüllünün SAQg değerlendirilmesi 163'ü (%65.5) 15°nin altında ve 86'sı (%34.5) 15°nin üzerinde olduğu, SOQg değerlendirilmesi 177'si (%71.1) 15°nin altında ve 72'si (%28.9) 15°nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Sedanterlerin demografik ve genu varum değerlerinin korelasyon tablosu Tablo 4.15.'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.15.** Sedanterlerin demografik ve genu varum değerleri korelasyon tablosu

K.K.	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>YAŞ (1)</b>	1.000							
<b>BOY (2)</b>	.804***	1.000						
<b>AĞIRLIK (3)</b>	.729***	.835***	1.000					
<b>YAĞ % (4)</b>	-.218***	-.153*	.261***	1.000				
<b>VKİ (5)</b>	.405***	.406***	.816***	.619***	1.000			
<b>IC (6)</b>	.220***	.227***	.082	-.239***	-.085	1.000		
<b>SAQ (7)</b>	.007	-.024	-.031	-.030	-.041	-.019	1.000	
<b>SOQ (8)</b>	-.031	-.048	-.060	-.034	-.061	.001	.816***	1.000

**K.K.:** Sperman Korelasyon Katsayısı, **Anlamlılık Düzeyleri:**  $p < 0.05^*$ ,  $p < 0.01^{**}$ ,  $p < 0.001^{***}$   
**YAĞ %:** Vücut Yağ Yüzdesi, **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **IC:** İnterkondiler Mesafe, **SAQ:** Sağ Diz Q Açısı, **SOQ:** Sol Diz Q Açısı, **ICg:** IC derecelendirmesi

Sedanterlerin demografik ve genu varum değerleri korelasyon tablosu incelendiğinde; IC değeri; yaş ve boy uzunluğu ile pozitif yönde, vücut yağ yüzdesi ile negatif yönde korelasyon içinde olduğu tespit edilmiştir. SAQ değeri; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi ve IC değeri ile istatistiksel olarak korelasyon içinde olmadığı tespit edilmiştir. SOQ değeri; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi ve IC değeri ile istatistiksel olarak korelasyon içinde olmadığı tespit edilmiştir. SAQ ve SOQ değerleri sadece kendi içerisinde pozitif yönde korelasyon içerisindedir.

Sedanterlerin demografik verileri; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, yağ yüzdesi ve vücut kitle indeksi kendi içerisinde tümü ile korelasyon içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Futbolcuların demografik ve genu varum değerlerinin korelasyon tablosu Tablo 4.16.'da gösterilmektedir.

**Tablo 4.16.** Futbolcu Grubu demografik ve genu varum değerlerinin korelasyonu

K.K.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
YAŞ (1)	1.000								
BOY (2)	.798***	1.000							
AĞIRLIK (3)	.778***	.916***	1.000						
YAĞ % (4)	-.237***	-.142*	.127*	1.000					
VKİ (5)	.583***	.620***	.868***	.425***	1.000				
IC (6)	.623***	.601***	.493***	-.322***	.270***	1.000			
SAQ (7)	-.187**	-.219***	-.212***	.099	-.171**	-.056	1.000		
SOQ (8)	-.213***	-.219***	-.226***	.101	-.181**	-.078	.811***	1.000	
SY	.616***	.602***	.533***	-.205***	.351***	.794***	-.050	-.075	1.000

**K.K.:** Sperman Korelasyon Katsayısı, **Anlamlılık Düzeyleri:** p<0.05\*, p<0.01\*\*, p<0.001\*\*\*  
**YAĞ %:** Vücut Yağ Yüzdesi, **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **IC:** Interkondiler Mesafe, **SAQ:** Sağ Diz Q Açısı, **SOQ:** Sol Diz Q Açısı, **ICg:** IC derecelendirmesi, **SY:** Spor Geçmişi

Futbolcuların demografik ve genu varum değerlerinin korelasyon tablosu incelendiğinde; IC değeri; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi ile pozitif yönde, vücut yağ yüzdesi ile negatif yönde korelasyon içinde olduğu tespit edilmiştir. SAQ değerinin; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi ile negatif yönde, SOQ değeri ile pozitif yönde korelasyon içinde olduğu tespit edilmiştir. SOQ değerinin; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi ile negatif yönde, SAQ değeri ile pozitif yönde korelasyon içinde olduğu tespit edilmiştir. Futbolcuların antrenman geçmişi; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi ve IC değerleri ile pozitif yönde, yağ yüzdesi ile negatif yönde korelasyon içinde olduğu tespit edilmiştir.

Futbolcuların demografik verileri; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, yağ yüzdesi ve vücut kitle indeksi kendi içerisinde tümü ile korelasyon içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA

Bu araştırma futbola katılan 10-18 yaşları arasındaki gönüllülerin genu varum düzeylerin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda gönüllülerin antropometrik özelliklerini belirlemek için; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut yağ oranı ve vücut kitle indeksleri ve genu varum düzeylerini belirlenmek için; IC ve Q açı değerleri ölçülmüştür.

Kilo, yağ, metabolik bozukluklar, D vitamin eksikliği ve çevresel koşullar gibi çeşitli faktörler diz hizalanması ile ilişkilidir. Paslar, koşular, sağ-sol manevralar, mücadele etme ve topa vurmak gibi yaygın futbol uygulamaları çocuklarda genu varum gelişmesine neden olduğu bildirilmiştir. (Witvrouw ve ark., 2009).

Genu varum derecesinin belirlenmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar Q açısı ve interkondiler (IC) mesafedir. Q açısının ölçümü için birçok yöntem literatürde uygulanmaktadır. Bu yöntemler arasında en geçerli olanı radyografik değerlendirme olduğu bildirilmiştir (Levine ve Drennan, 1982; Salenius ve Vankka, 1975; Shopfner ve Coin, 1969). Fakat radyografik değerlendirmeler bireyleri radyasyona maruz bırakmakta ve sağlıklı çocuklarda etik kabul edilmemektedir (Stricker ve Faustgen, 1994). Bu yüzden literatürde gonyometre ile açı ölçümü ve fotoğraflama ile açı ölçümü yöntemleri kullanılmaktadır. Çocuklarda genu varumu değerlendirirken hangi ölçümün kullanılmasına dair tartışmalar bulunmaktadır. Genu varum değerlendirmesi için genellikle kullanılan yöntemler Q açısı ya da IC değeridir (Arazi ve ark., 2001). Cheng ve ark. (1991) IC değeri ölçümünün daha kolay ve güvenilir olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da Q açısını belirlemek için fotoğraflama yöntemi, interkondiler mesafe için kaliper kullanılmıştır.

Genu varum değerlendirmeleri için Q açısı dereceleri farklı vücut pozisyonlarında ölçülmektedir (Abdel-aziem ve ark., 2014; Aglietti ve ark., 1983; Horton ve Hall, 1989). Aglietti ve ark. (1983) Q açısını sırt üstü yatış pozisyonunda ölçmelerine rağmen, Horton ve Hall (1989) yaptıkları çalışmada gönüllüler ayaktaiken ölçümleri uygulamışlardır. Abdel-aziem ve ark. (2014) ayakta ve sırtüstü pozisyonunda ölçümler yapmışlar ve ayakta duruş



pozisyonunun alt ekstremite fonksiyonel pozisyonunu daha iyi yansıttığı için Q açısı ölçümlerinin ayakta durma pozisyonunda ölçülmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde bu araştırmada da Q açısı ölçümleri ayakta duruş pozisyonunda ölçülmüştür.

Literatürde Q açısının normal değerleri hakkında kesinleşmiş bilgi bulunmamasına karşın  $10^{\circ}$  ile  $20^{\circ}$  arasındaki değerler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda farklı Q açısı değerleri bildirilmiştir (Rossi ve ark., 2011). Yapılan bir araştırmada  $20^{\circ}$  ve üzerindeki Q açısı değerlerinin anormal olduğu belirtilmektedir (Horton ve Hall, 1989). Ayrıca bazı çalışmalarda erkek ve kadınlar arasında Q açısı değerlerinin farklı olduğu bildirilmiştir. Erkekler için yaklaşık  $15^{\circ}$ , kadınlar için ise yaklaşık  $20^{\circ}$  normal değerler olarak düşünülmektedir (Horton ve Hall, 1989; Hvid ve ark., 1981). Erkekler ve kadınların farklı Q açısı sonuçlarına sahip olması nedeniyle, erkeklerde  $15^{\circ}$  ve kadınlarda  $20^{\circ}$  üzerindeki anormal değerler olduğu bildirilmiştir (Hvid ve ark., 1981). Bu farklılığın nedeni olarak kadınların pelvis yapılarının erkeklerden farklı olması gösterilmektedir (Kishali ve ark., 2004). Yapılan başka bir çalışmada Q açısı dereceleri erkeklerde  $14^{\circ}$  ve kadınlarda  $17^{\circ}$  olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada kadınların sadece %7'sinde  $20^{\circ}$ 'nin üzerinde Q açısı olduğu bulunmuştur (Aglietti ve ark., 1983).

Araştırmamızda Q açısı değerleri incelendiğinde; FG'nda  $15^{\circ}$  ve üzeri Q açısına sahip olan gönüllü sayısının 249 kişide; sağ diz için 86 kişi (%34.5) ve sol diz için 72 kişi (%28.9) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte sedanter adölesanların Q açıları incelendiğinde  $15^{\circ}$  ve üzeri Q açısına sahip gönüllü sayısının futbolculara göre çok daha az olduğu tespit edilmiştir (sağ diz için 204 kişiden 5 kişi (%2.5), sol diz için 204 kişiden 7 kişi (%3.4)).

Q açısı değerine dair 10-12 yaş grubu için FG'nda  $10^{\circ}$  ile  $24^{\circ}$  arasında değerler tespit edilmişken, SG için bu değerler  $7^{\circ}$  ve  $16^{\circ}$  aralığında ölçülmüştür. Bu yaş grubu için FG'da 56 kişinin Q açısı değerlerinin  $15^{\circ}$ 'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın SG'da sadece 4 kişide  $15^{\circ}$ 'nin üzerinde Q açısı ölçülmüştür.

13-15 yaş grubu için FG'da  $8^{\circ}$  ile  $21^{\circ}$  arasında Q açısı değerleri ölçülmüşken SG için Q açısı aralığı  $6^{\circ}$  ve  $16^{\circ}$  olarak ölçülmüştür. Bununla birlikte  $15^{\circ}$ 'nin üzerinde Q açısı

değerlerine sahip FG'nda 56 kişi, SG'ta 7 kişi tespit edilmiştir. Bununla birlikte Q açısı değerleri FG değişmektedir.

16-18 yaş grubunda FG'da 8° ile 19° arasında Q açısı değerleri ölçülmüşken SG için Q açısı aralığı 7° ve 15° olarak ölçülmüştür. Bununla birlikte 15°'nin üzerinde Q açısı değerlerine sahip FG'nda 46 kişi, SG'ta 1 kişi tespit edilmiştir.

Q açısına dair veriler göstermektedir ki araştırmamıza katılan FG'ndaki gönüllülerin yaş grubu ile birlikte Q açısı değerleri azalmaktadır ve yaş grupları ile Q açıları arasında anlamlı düzeyde negatif korelasyon olduğu görülmektedir ( $p < 0.01$ ). Bununla birlikte futbolcularda Q açısı değerleri her yaş grubu için sedanterlere göre daha yüksektir. Araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde Bayraktar ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada Q açısı ve yaş arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Hahn ve ark. (1997) yüzme, futbol ve farklı spor branşlarına katılan 14-24 yaş aralığındaki 339 sporcunun Q açısı değerlerini incelemişlerdir. Araştırmalarının sonucunda futbolcularda antrenman ve yaşla birlikte Q açısı değerlerinin azaldığını bildirmişlerdir. Q açısı ile yaş arasındaki negatif korelasyonun nedeni olarak, antrenmanlara katılım ile birlikte quadriceps kuvveti ve tonusunun artmasıyla Q açısında düzelmeye yönelik bir eğilim olabileceğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarımız da benzer şekilde antrenman yaşı ve yaşla birlikte Q açılarında azalma olduğunu göstermektedir.

Diğer taraftan sedanterlere göre Q açısı her yaş grubunda futbolculara göre yüksek bulunmuştur. Futbolcuların sedanterlere göre bacak kuvvetlerinin daha yüksek olması öngörülmektedir. Bu doğrultuda Q açısı değerlerinin de quadriceps kasının kuvvetiyle paralel bir şekilde futbolcularda daha düşük çıkması beklenmektedir. Araştırmamızda beklenenin aksine özellikle 10-12 yaş grubu değerlendirildiğinde; FG'ndaki çocukların Q açısı değerlerinin, sedanterlere oranla çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmacılar (Bergeron ve ark., 2015; Faigenbaum, 2007) özellikle yanlış yüklenme modellerinin gelişim sürecindeki çocukları olumsuz yönde etkileyebileceğini bildirmiştir. Futbol antrenmanlarıyla birlikte eklem üzerine uygulanan yüksek miktardaki stresin asimetric olması durumunda varus uyumu bozabileceği bildirilmiştir (Chantraine, 1985; Cheema ve ark., 2003; Colyn ve ark., 2016; Espandar ve ark., 2010; Hensinger, 1989;

Rezende ve ark., 2011). Bu nedenle bazı çalışmalarda yüksek şiddetteki fiziksel aktivitelere düzenli katılımın genu varuma neden olduğu bildirilmiştir (Chantraine, 1985; Thijs ve ark., 2012). Araştırmamızda da 10-12 yaş grubunda Q açılarının FG'da daha yüksek tespit edilmesinin nedeninin, antrenmanla birlikte vastus lateralis ve vastus medialis kas grupları arasında oluşabilecek kuvvet farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Antrenmanlarla ve yaşla birlikte quadriceps kasının güçlenmesiyle diz diziliminin düzleşme eğilimi içine girdiği düşünülmektedir. Araştırma sonuçlarımıza göre de yaşla birlikte FG'nda Q açısı değerleri azalmaktadır. Özellikle futbola yeni başlayan çocuklarda kuvvet antrenmanlarının dize uygulanan yüklerdeki uyumu ve uygun diz dizilimini sağlamak üzere önemli olduğu düşünülmektedir. Bu teoriyi destekleyecek şekilde erken yaşlarda başlanılan kuvvet antrenmanlarının büyüme üzerinde olumlu rol oynadığı bildirilmiştir (Bergeron ve ark., 2015; Faigenbaum, 2007).

Diğer taraftan futbola özgü tekme atma eyleminin basit bir kalça fleksiyonu ve diz ekstansiyonu olmadığı aynı zamanda önemli bir adduksiyon bileşenine sahip olduğunu bildirilmiştir. Futbol antrenmanları ve maçlarında tekmenin oldukça sık uygulanan bir aksiyon olmasından dolayı, futbol oyuncularında adduktör kaslarının güçlü olması beklenir. Bu durum futbolcularda normal adduktör /abduktör kuvveti arasındaki dengenin bozulmasına neden olur. Bu nedenle abduktör kaslara yönelik kuvvet egzersizleri ile kısalan adduktör kaslara yönelik germe egzersizleri özellikle genç futbolcuların teknik ve taktik antrenman bileşenlerine uyarlanmasının önemi bildirilmiştir (Witvrouw ve ark., 2009).

Araştırmamıza katılan FG ve SG'taki gönüllülerin Q açıları incelendiğinde sağ ve sol diz Q açılarının birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Literatürde de Q açı değerlerinin bilateral olarak ölçüldüğü ve kıyaslandığı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda sağ ve sol Q açı değerleri arasında farklı değerler ölçüldüğü bildirilmiştir (Bayraktar ve ark., 2004; Byl ve ark., 2000; Hahn ve Foldspang, 1997; Havaslı ve ark., 2017; Livingston ve Spaulding, 2002; Raveendranath Raveendranath ve ark., 2011). Hahn ve Foldspang (1997) yaptıkları çalışmada 14-24 yaş aralığında farklı spor branşlarıyla uğraşan gönüllüler üzerinde yaptıkları çalışmalarında sağ diz Q açısının sol diz Q açısına göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Benzer sonuçlar farklı çalışmalarda da bildirilmiştir.

(Byl ve ark., 2000; Havaslı ve ark., 2017; Livingston ve Spaulding, 2002; Raveendranath Raveendranath ve ark., 2011). Sra ve ark. (2008) 20-35 yaş aralığındaki dominant bacakarı sağ olan sedanter erkek gönüllüler üzerinde yaptıkları çalışmada sol diz Q açısı değerinin ( $15.70^\circ$ ) sağ diz Q açısı değerinden ( $12.88^\circ$ ) daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte anterior diz ağrısı olan sporcularda Q açısı değerlerini sol diz için ( $21.15^\circ$ ) sağ diz için ( $21.22^\circ$ ) olarak bildirmişlerdir. Bayraktar ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada futbolcular için sağ diz Q açısı değerinin ( $14.54^\circ$ ) sol diz Q açısı değerine ( $14.41^\circ$ ) göre daha yüksek, sedanterler için sol diz Q açısı değerinin ( $18.12^\circ$ ), sağ diz Q açısı değerine ( $17.98^\circ$ ) göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmamızda da literatüre benzer şekilde her iki grup için, sağ ve sol diz Q açılarının birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir. FG'nun SAQ değerleri 10-12 , 13-15 ve 16-18 yaş grupları için sırasıyla SAQ ve SOQ değerleri derece olarak  $14.72 \pm 2.96$ 'ya karşın  $14.37 \pm 2.43^\circ$ ,  $13.41 \pm 2.57$ 'ye karşın  $13.17 \pm 2.61^\circ$  ve  $13.06 \pm 2.38$ 'e karşın  $12.92 \pm 2.43^\circ$  olarak ölçülmüştür. SG'un ise 10-12 , 13-15 ve 16-18 yaş grupları için sırasıyla SAQ ve SOQ değerleri derece olarak  $11.00 \pm 2.06$ 'ya karşın  $11.00 \pm 2.12^\circ$ ,  $11.13 \pm 2.05$ 'e karşın  $10.91 \pm 2.00^\circ$  ve  $10.87 \pm 1.92$ 'ye karşın  $10.57 \pm 1.81^\circ$  olarak ölçülmüştür.

Araştırmaya katılan tüm futbolcu ve sedanterlerin Q açısı değerlerinin ortalamasına bakıldığında FG için SAQ değeri  $13.60 \pm 2.68$  iken SOQ değeri  $13.37 \pm 2.56$ 'dır. SG için SAQ değeri  $11.01 \pm 2.00$  ve SOQ değeri  $10.81 \pm 1.96$ 'dır. Her iki araştırma grubunda da sağ ve sol diz Q açısı değerleri birbirlerinden istatistiksel açıdan anlamlı olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ).

Genü varum değerlendirmesi için araştırmamızda ayrıca IC mesafe ölçümleri değerlendirilmiştir. Literatürde IC mesafesine dair çeşitli sınıflamalar bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar (Park ve ark., 2015) interkondiler mesafenin 4 cm ve üzerinde olmasını genu varum olarak kabul ettiklerini bildirirken, Chauzac ve ark. (1995) 10-16 yaş grubu erkeklerde 5 cm ve üzerini anormal değer olarak bildirmişlerdir. McDermott ve Freyne (1983) ise interkondiler mesafenin 2 cm ve üzerinde olmasını genu varum olarak bildirmişlerdir.

Araştırmamızda özellikle FG’nda genu varum düzeyinde IC mesafesine sahip değerler tespit edilmiştir. Bununla birlikte tüm yaş gruplarında SG ve FG’nun IC değerleri kıyaslandığında her yaş grubu için IC değeri FG’nda daha yüksek bulunmuştur ( $p<0.001$ ).

FG için IC değerleri 10-12, 13-15 ve 16-18 yaş grupları için sırasıyla;  $4.49 \pm 4.81$  mm,  $18.31 \pm 15.31$  mm ve  $31.83 \pm 18.23$  mm olarak tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonrasında FG’nda yaş grubunun artmasıyla birlikte IC değerlerinin anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür ( $p<0.001$ ). SG’un IC değerleri ise 10-12, 13-15 ve 16-18 yaş grupları için sırasıyla;  $0.78 \pm 2.33$  mm,  $2.17 \pm 4.45$  mm ve  $5.83 \pm 10.36$  mm olarak ölçülmüştür. SG’da da benzer şekilde yaş grubunun artmasıyla birlikte IC değerlerinin anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür ( $p<0.01$ ).

Araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde sedanterlere göre futbolcuların IC mesafelerinin daha yüksek olduğunu tespit eden çalışmalar bulunmaktadır (Asadi ve ark., 2015; Witvrouw ve ark., 2009). Ayrıca yaş ve antrenmana katılımı birlikte IC değerlerinin arttığı bildirilmiştir (Asadi ve ark., 2015; Rezende ve ark., 2011; Witvrouw ve ark., 2009).

Futbolcularda ve sedanterlerde IC değerinin yaş grubuna bağlı olarak kıyaslandığı bir çalışma sonucunda; futbolcularda en yüksek genu varum görülme yaşının 16-18 yaş arasında olduğunu bildirilmiştir. Futbol oynayanlar ve oynamayanlar arasında 18 yaşında oldukça yüksek genu varum tespit edilmiştir (Asadi ve ark., 2015).

Diğer taraftan IC mesafe değerine göre genu varum düzeyine dair sınıflama yapan araştırmacılar da bulunmaktadır. Asadi ve ark. (2015) genu varum düzeyini; Derece 1 (0 - 2.5 cm) , Derece 2 (2.5- 5 cm) , Derece 3 (5 cm- 7.5 cm) ve Derece 4 (7.5 cm ve üzeri) olmak üzere 4 seviyede değerlendirmişlerdir. Bu araştırmada da IC mesafesi değerlendirilmiş, Asadi ve ark.’nın (2015) referans gösterdiği derecelendirme kullanılmıştır.

Araştırmamızda futbolcu ve sedanterlerde yaşa bağlı olarak IC değerleri bu derecelendirmeye göre sınıflandırıldığında SG’da sadece derece 1 ve derece 2 düzeyinde değerler tespit edilmiştir. Buna karşın FG’nda ise her 4 derecede de genu varum bulunmuştur. İnsidanslarına bakılacak olursa SG’da bulunan 204 gönüllünün 199’u

(%97.5) derece 1 ve 5'i (%2.5) derece 2 olarak ölçülmüştür. FG'nda ise 249 gönüllünün 159'u (%63.9) derece 1, 72'si (%28.9) derece 2, 15'i (%6.0) derece 3 ve 3'ü (%1.2) derece 4 olarak tespit edilmiştir.

Asadi ve ark. (2015) 750 futbolcu üzerine yapmış oldukları çalışmada gönüllülerin 317'sinde (%42.3) derece 1, 403'ünde (%53.7) derece 2, 29'unda (%3.9) derece 3 ve 1'inde (%0.1) derece 4 düzeyinde genu varum tespit etmişlerdir.

IC ve Q açısı değerleri ve demografik değişkenlerin korelasyonu incelendiğinde, her iki genu varum değişkeninin de yaş, boy ve vücut ağırlığı ile yüksek korelasyon içinde olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.001$ ). Benzer şekilde Rezende ve ark. (2011) genu varum düzeyi ve boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vki gibi antropometrik özellikler arasında pozitif yönde korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Asadi ve ark.(2015) da genu varum ve antropometrik özellikler arasında çalışmamız sonuçlarına benzer şekilde pozitif yönde korelasyon tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçlarımıza göre antrenman geçmişi ile IC değeri pozitif bir korelasyon varken, Q açısı değerleri ile negatif korelasyon tespit edilmiştir (Chantraine, 1985). McDermott ve ark. (1983) antrenman geçmişi ve genu varum arasında çalışmamız sonuçlarına benzer şekilde pozitif yönde korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan Q açısı ile antrenman arasındaki negatif korelasyon bulgumuza benzer şekilde antrenmanlarla birlikte quadriceps kasının güçlenmesine bağlı olarak Q açısının düzeleceğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Asadi ve ark., 2015; Bayraktar ve ark., 2004; Witvrouw ve ark., 2009).

Bu çalışmada futbola katılımın genu varum oluşumuna pozitif yönde etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca antrenmanlara katılım ve yaş ile pozitif korelasyon olduğu görülmüştür. Futbolcuların her yaş grubu için genu varum değerleri sedanterlere göre yüksek olarak ölçülmüştür.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma futbola katılan 10-18 yaşları arasındaki futbolcu ve sedanterlerin genu varum düzeylerinin belirlenmesi ve yaşa bağlı olarak değişimlerin tespit edilmesi amaçlamıştır.

Araştırma sonucunda futbola katılımın genu varum ile yüksek derecede pozitif korelasyon içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Futbola katılım ile birlikte genu varum değerlerinin sedanterlere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan antrenmanlara katılım yılı ile de genu varum derecesi arasında anlamlı korelasyon tespit edilmiştir. Yaşla birlikte her iki grupta da artan IC değerleri özellikle futbolcularda dikkati çeker düzeyde yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonuçları göstermektedir ki futbola katılım diz dizilimini bozmaktadır. Bununla birlikte quadriceps kasının uygun kuvvet ve stretching egzersizleri ile antrene edilerek, abduktör ve adduktor kas grupları arasındaki dengenin sağlanmasıyla, genu varum düzeyinin düzeltilebileceği mümkün görünmektedir. Bu nedenle antrenman planlamaları yapılırken genu varum oluşmasına etki edecek faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Özellikle futbola yeni başlayan iskelet-kas sistemi henüz tam olarak olgunlaşmamış çocuklarda, antrenmanlarda uygulanan aksiyonların genu varum oluşumuna yönelik bir stres yaratmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Araştırmamız sonucunda yaşa bağlı olarak genu varum için sedanterlere yönelik referans olabilecek değerler bildirilmiştir. Genu varuma yönelik değerlendirmeler yapıldığında, bu referans değerler ışığında yüksek IC değeri ve Q açısına sahip bireylerde gerekli önlemlerin alınması ve normal diz dizilimine ulaşmaları sağlanmalıdır.

Bu araştırmanın daha uzun antrenman geçmişine sahip profesyonel futbolcularda da uygulanarak genu varumun ilerleyen yıllarda gelişimine dair bilgilerin de literatüre kazandırılması katkı sağlayacaktır.

Ayrıca benzer çalışmaların spor yaralanmalarına dair verilerin de takibiyle birlikte boylamsal olarak da dizayn edilmesi; bireye özgü genu varum gelişimi ve yaralanmalar ile olan ilişkisine dair önemli verileri sağlayabileceği düşünülmektedir.

Genu varum değerlerine yönelik ölçümlerin antrenörler tarafından gelişim ile birlikte düzenli olarak yapılmasıyla, özellikle futbolcularda diz dizilimine yönelik değişimlerin takip edilmesi farkındalığın artmasını ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlayacaktır.

Benzer çalışmaların yüksek şiddette antrenmanlar ve yön değiştirmeli koşular içeren spor branşlarında da uygulanarak farklı branşlarda da genu varum, genu valgus vb. diz dizilimi problemleri incelenmesi faydalı olacaktır.

Araştırmamıza sadece erkek gönüllüler dahil edilmiştir. Benzer çalışmaların cinsiyet değişkenini de dikkate alınarak yapılması literatüre katkı sağlayacaktır.



## KAYNAKLAR

Abdel-aziem, A. A., Abdelraouf, O. R., & El-Gohary, T. M. Effect of body position on measurement of q angle in trained individuals with and without patellofemoral pain. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*. 2014; 3 (3): 1.

Aglietti, P., Insall, J. N., & Cerulli, G. Patellar pain and incongruence: I: Measurements of incongruence. *Clinical orthopaedics and related research*. 1983; 176: 217-224.

Arazi, M., Ögün, T. C., & Memik, R. Normal development of the tibiofemoral angle in children: A clinical study of 590 normal subjects from 3 to 17 years of age. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2001; 21 (2): 264-267.

Asadi, K., Mirbolook, A., Heidarzadeh, A., Kivi, M. M., Meybodi, M. K. E., & Rad, M. R. Association of soccer and genu varum in adolescents. *Trauma monthly*. 2015; 20 (2): e17184.

Bayraktar, B., Yucesir, I., Ozturk, A., Cakmak, A. K., Taskara, N., Kale, A., . . . Camlica, H. Change of quadriceps angle values with age and activity. *Saudi medical journal*. 2004; 25 (6): 756-760.

Bergeron, M. F., Mountjoy, M., Armstrong, N., Chia, M., Côté, J., Emery, C. A., . . . Léglise, M. International olympic committee consensus statement on youth athletic development. *British Journal of Sports Medicine*. 2015; 49 (13): 843-851.

Besier, T. F., Lloyd, D. G., Cochrane, J. L., & Ackland, T. R. External loading of the knee joint during running and cutting maneuvers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2001; 33 (7): 1168-1175.

Betts, J. G., College, O., Desaix, P., Johnson, J. E., Johnson, E. W., Korol, O., . . . Womble, M. D. *Anatomy and physiology: OpenStax College*; 2013, p: 328-336.

Braz, R. G., & Carvalho, G. A. Relationship between quadriceps angle (q) and plantar pressure distribution in football players. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2010; 14 (4): 296-302.

Braz, R. G., Goes, F. P. D. C., & Carvalho, G. A. Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioterapia em movimento*. 2017; 21 (3).

Brouwer, G. M., van Tol, A. W., Bergink, A. P., Belo, J. N., Bernsen, R. M., Reijman, M., . . . Bierma-Zeinstra, S. M. Association between valgus and varus alignment and the development and progression of radiographic osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum*. 2007; 56 (4): 1204-1211.

Byl, T., Cole, J. A., & Livingston, L. A. What determines the magnitude of the q angle? A preliminary study of selected skeletal and muscular measures. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2000; 9 (1): 26-34.

Cahuzac, J. P., Vardon, D., & Sales de Gauzy, J. Development of the clinical tibiofemoral angle in normal adolescents. A study of 427 normal subjects from 10 to 16 years of age. *J Bone Joint Surg Br*. 1995; 77 (5): 729-732.

Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., & Reilly, T. The role of motion analysis in elite soccer. *Sports medicine*. 2008; 38 (10): 839-862.

Casajús, J. A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 2001; 41 (4): 463.

Chantraine, A. Knee joint in soccer players: Osteoarthritis and axis deviation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1985; 17 (4): 434-439.

Cheema, J. I., Grissom, L. E., & Harcke, H. T. Radiographic characteristics of lower-extremity bowing in children 1. *Radiographics*. 2003; 23 (4): 871-880.

Cheng, J. C., Chan, P., Chiang, S., & Hui, P. Angular and rotational profile of the lower limb in 2,630 chinese children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1991; 11 (2): 154-161.

Clippinger, K. Dance anatomy and kinesiology 2nd edition: Human Kinetics, Inc.; 2015, p: 237-245.

Cohen, J. A coefficient of agreement for nominal scales. Educational and psychological measurement. 1960; 20 (1): 37-46.

Colyn, W., Arnout, N., Verhaar, J. A., & Bellemans, J. How does lower leg alignment differ between soccer players, other athletes, and non-athletic controls? Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2016; 24 (11): 3619-3626.

Cowan, D. N., Jones, B. H., Frykman, P. N., Polly Jr, D. W., Harman, E. A., Rosenstein, R. M., & Rosenstein, M. T. Lower limb morphology and risk of overuse injury among male infantry trainees. Medicine and Science in Sports and Exercise. 1996; 28 (8): 945-952.

Cutbill, J. W., Ladly, K. O., Bray, R. C., Thorne, P., & Verhoef, M. Anterior knee pain: A review. Clinical journal of sport medicine. 1997; 7 (1): 40-45.

Dunmore, T., & Murray, S. Soccer for dummies (2 nd ed.). Indiana: Wiley; 2013, p: 25-30.

Ekblom, B. Applied physiology of soccer. Sports medicine. 1986; 3 (1): 50-60.

Ekstrand, J., Timpka, T., & Hägglund, M. Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: A prospective two-cohort study. British journal of sports medicine. 2006; 40 (12): 975-980.

Engel, G. M., & Staheli, L. T. The natural history of torsion and other factors influencing gait in childhood: A study of the angle of gait, tibial torsion, knee angle, hip rotation, and development of the arch in normal children. Clinical orthopaedics and related research. 1974; 99: 12-17.

Espandar, R., Mortazavi, S. M.-J., & Baghdadi, T. Angular deformities of the lower limb in children. Asian journal of sports medicine. 2010; 1 (1): 46-53.

Espregueira-Mendes, J., van Dijk, C. N., Neyret, P., Cohen, M., Della Villa, S., Pereira, H., & Oliveira, J. M. Injuries and health problems in football. Berlin: Springer; 2017, p: 165-176.

Faigenbaum, A. D. State of the art reviews: Resistance training for children and adolescents are there health outcomes? American Journal of Lifestyle Medicine. 2007; 1 (3): 190-200.

Fidelix, Y. L., Berria, J., Ferrari, E. P., Ortiz, J. G., Cetolin, T., & Petroski, E. L. Somatotype of competitive youth soccer players from Brazil. Journal of human kinetics. 2014; 42: 259.

Flandry, F., & Hommel, G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports medicine and arthroscopy review. 2011; 19 (2): 82-92.

Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., . . . Meeuwisse, W. H. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2006; 16 (2): 83-92.

Grabara, M. Analysis of body posture between young football players and their untrained peers. Human Movement. 2012; 13 (2): 120-126.

Guerra, J. P., Arnold, M. J., & Gajdosik, R. L. Q angle: Effects of isometric quadriceps contraction and body position. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 1994; 19 (4): 200-204.

Hahn, T., & Foldspang, A. The q angle and sport. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 1997; 7 (1): 43-48.

Hall, S. Basic biomechanics: McGraw-Hill Higher Education; 2014, p: 229-274.

Havaslı, F., Demir, M., Çiçek, M., & Yoldaş, A. Association between q angle and predisposition to gonarthrosis. An International Journal of Experimental & Clinical Anatomy. 2017; 11 (1): 21-25.

Hazir, T. Physical characteristics and somatotype of soccer players according to playing level and position. *Journal of Human Kinetics*. 2010; 26: 83-95.

Hensinger, R. N. Angular deformities of the lower limbs in children. *The Iowa orthopaedic journal*. 1989; 9: 16.

Horton, M. G., & Hall, T. L. Quadriceps femoris muscle angle: Normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. *Physical therapy*. 1989; 69 (11): 897-901.

Hvid, I., Andersen, L. I., & Schmidt, H. Chondromalacia patellae: The relation to abnormal patellofemoral joint mechanics. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1981; 52 (6): 661-666.

Insall, J., Falvo, K., & Wise, D. Chondromalacia patellae. A prospective study. *JBJS*. 1976; 58 (1): 1-8.

Kerrigan, D. C., Deming, L. C., & Holden, M. K. Knee recurvatum in gait: A study of associated knee biomechanics. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1996; 77 (7): 645-650.

Kirkendall, D. T. Soccer anatomy: *Human Kinetics*; 2011, p: 1-9.

Kishali, N. F., İmamoglu, O., Burmaoglu, G., Atan, T., & Yildirim, K. Q-angle values of elite soccer and taekwondo athletes. *The Pain Clinic*. 2004; 16 (1): 27-33.

Lathinghouse, L. H., & Trimble, M. H. Effects of isometric quadriceps activation on the q-angle in women before and after quadriceps exercise. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2000; 30 (4): 211-216.

Levine, A. M., & Drennan, J. C. Physiological bowing and tibia vara. The metaphyseal-diaphyseal angle in the measurement of bowleg deformities. *J Bone Joint Surg Am*. 1982; 64 (8): 1158-1163.

Lewek, M. D., Rudolph, K. S., & Snyder-Mackler, L. Control of frontal plane knee laxity during gait in patients with medial compartment knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2004; 12 (9): 745-751.

Lippert, L., & Minor, M. A. D. *Clinical kinesiology and anatomy*: F.A. Davis; 2006, p: 251-264.

Livingston, L. A., & Spaulding, S. J. Optotrak measurement of the quadriceps angle using standardized foot positions. *Journal of athletic training*. 2002; 37 (3): 252.

Loudon, J. K., Goist, H. L., & Loudon, K. L. Genu recurvatum syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1998; 27 (5): 361-367.

Lun, V., Meeuwisse, W., Stergiou, P., & Stefanyshyn, D. Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *British journal of sports medicine*. 2004; 38 (5): 576-580.

Margo, B. J., Radnay, C. S., & Scuderi, G. R. *Anatomy of the knee*. The Knee. 2010: 1-17.

Martin, W. E., & Bridgmon, K. D. *Quantitative and statistical research methods: From hypothesis to results* (Vol. 42): John Wiley & Sons; 2012, p:

McDermott, M., & Freyne, P. Osteoarthrosis in runners with knee pain. *British Journal of Sports Medicine*. 1983; 17 (2): 84-87.

Mitchell, H., Whaley, P., & Medicine, A. C. o. S. (2006). *Acsm's guidelines for exercise testing and prescription*. In (pp. 55-57): Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

Moreno, L. A., León, J. F., Serón, R., Mesana, M. I., & Fleta, J. Body composition in young male football (soccer) players. *Nutrition research*. 2004; 24 (3): 235-242.

Nejad, S. M. T., & Daneshmandi, H. The study of knee alignment in elite soccer players. *International Journal of Sport Studies*. 2013; 3 (3): 242-245.

Norton, K., & Olds, T. Morphological evolution of athletes over the 20th century. *Sports Medicine*. 2001; 31 (11): 763-783.

Ortiz, A., & Micheo, W. Biomechanical evaluation of the athlete's knee: From basic science to clinical application. *PM&R*. 2011; 3 (4): 365-371.

Park, S., Kong, Y.-S., Ko, Y.-M., Jang, G.-U., & Park, J.-W. Differences in onset timing between the vastus medialis and lateralis during concentric knee contraction in individuals with genu varum or valgum. *Journal of physical therapy science*. 2015; 27 (4): 1207-1210.

Raid, D. C. The myth, mystic, and frustration of anterior knee pain. *Clinical Journal of Sports Medicine*. 1993; 3 (3): 139-143.

Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. Variation in top level soccer match performance. *International journal of sports medicine*. 2007; 28 (12): 1018-1024.

Raveendranath Raveendranath, S. N., Sujatha, N., Priya, R., & Rema, D. Bilateral variability of the quadriceps angle (q angle) in an adult indian population. *Iranian journal of basic medical sciences*. 2011; 14 (5): 465.

Reilly, T., & Williams, A. M. *Science and soccer*: Taylor & Francis; 2003, p: 151-163.

Rezende, L. F. M. d., Santos, M. d., Araújo, T. L., & Matsudo, V. K. R. Does soccer practice stress the degrees of genu varo? *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2011; 17 (5): 329-333.

Ribeiro, C. Z. P., Akashi, P. M. H., Sacco, I. d. C. N., & Pedrinelli, A. Relationship between postural changes and injuries of the locomotor system in indoor soccer athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2003; 9 (2): 98-103.

Rossi, R., Bruzzone, M., Dettoni, F., & Margheritini, F. (2011). Clinical examination of the knee. In *Orthopedic sports medicine* (pp. 319-340): Springer.

Roye Jr, D. P., & Jameel, O. The pediatric knee. *The Knee: A Comprehensive Review*. 2010: 109.

Ruivo, R., Pezarat-Correia, P., Carita, A., & Vaz, J. Reliability and validity of angular measures through the software for postural assessment. *Postural assessment software. Rehabilitación*. 2013; 47 (4): 223-228.

Salenius, P., & Vankka, E. The development of the tibiofemoral angle in children. *JBJS*. 1975; 57 (2): 259-261.

Sanchis-Alfonso, V., Ordoño, F., Subías-López, A., & Monserrat, C. (2006). Pathogenesis of anterior knee pain and patellar instability in the active young. In *Anterior knee pain and patellar instability* (pp. 21-31): Springer.

Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*. 1965; 52 (3/4): 591-611.

Sharma, L., Song, J., Felson, D. T., Shamiyeh, E., & Dunlop, D. D. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *Jama*. 2001; 286 (2): 188-195.

Shopfner, C. E., & Coin, C. G. Genu varus and valgus in children 1. *Radiology*. 1969; 92 (4): 723-732.

Simon, S., Deutsch, S., Nuzzo, R., Mansour, M., Jackson, J., Koskinen, M., & Rosenthal, R. Genu recurvatum in spastic cerebral palsy. Report on findings by gait analysis. *JBJS*. 1978; 60 (7): 882-894.

Solberg, G. *Postural disorders and musculoskeletal dysfunction: Diagnosis, prevention and treatment*: Churchill Livingstone Elsevier; 2007, p: 40-43.

Sra, A., Ba, T., & Oo, J. Comparison of bilateral quadriceps angle in asymptomatic and symptomatic males with anterior knee pain. *Internet J Pain Symptom Contr Palliative Care*. 2008; 6: 1.



Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. Physiology of soccer. *Sports medicine*. 2005; 35 (6): 501-536.

Stricker, S. J., & Faustgen, J. P. Radiographic measurement of bowleg deformity: Variability due to method and limb rotation. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1994; 14 (2): 147-151.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. *Using multivariate statistics* (6 th ed.). Boston: Pearson; 2013, p: 113-120.

Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D., McKenzie, D. C., Lloyd-Smith, D., & Zumbo, B. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British journal of sports medicine*. 2002; 36 (2): 95-101.

Tecklenburg, K., Dejour, D., Hoser, C., & Fink, C. Bony and cartilaginous anatomy of the patellofemoral joint. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2006; 14 (3): 235-240.

Thijs, Y., Bellemans, J., Rombaut, L., & Witvrouw, E. Is high-impact sports participation associated with bowlegs in adolescent boys? *Medicine and science in sports and exercise*. 2012; 44 (6): 993-998.

Victor, J. M. Biomechanics of the knee and alignment. *The Knee: A Comprehensive Review*. 2010: 37.

Weiss, K., & Whatman, C. Biomechanics associated with patellofemoral pain and acl injuries in sports. *Sports medicine*. 2015; 45 (9): 1325-1337.

White, G. R., & Mencio, G. A. Genu valgum in children: Diagnostic and therapeutic alternatives. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 1995; 3 (5): 275-283.

Witvrouw, E., Danneels, L., Thijs, Y., Cambier, D., & Bellemans, J. Does soccer participation lead to genu varum? *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2009; 17 (4): 422-427.

Wong, P., Mujika, I., Castagna, C., Chamari, K., Lau, W. C., & Wisloff, U. Characteristics of world cup soccer players. Soccer Journal-Binghamton-National Soccer Coaches Association of America-. 2008; 53 (1): 57.

Wong, P.-L., Chamari, K., Dellal, A., & Wisløff, U. Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2009; 23 (4): 1204-1210.

Woodland, L. H., & Francis, R. S. Parameters and comparisons of the quadriceps angle of college-aged men and women in the supine and standing positions. The American journal of sports medicine. 1992; 20 (2): 208-211.

## EKLER

### EK 1. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu**

03/05/2017

Sayı : 70904504/   
Konu :

Sayın  
Yrd.Doç.Dr.Tuba MELEKOĞLU  
Akdeniz Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi  
Öğretim Üyesi

Değerlendirilmek üzere Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruda bulunduğunuz,  
"Futbola Katılımın Genu Varum Üzerine Etkisi" adlı çalışmaya ait Kurul Kararı ekte  
sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

  
Prof.Dr.Arda TAŞATARGİL  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

**Eki:** Etik Kurul Kararı

---


Adres : Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 1. Kat ANTALYA  
Tel : (242)249 69 54  
Faks : (242) 249 69 03  
e-posta : etik@akdeniz.edu.tr

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

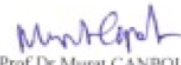
2017

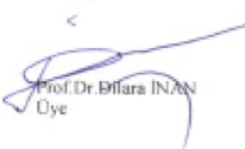
KARAR


ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Morfoloji Binası A Blok 1. Kat No: A1-05 Kampüs /ANTALYA
	TELEFON	0 (242) 249 69 54
	FAKS	0 (242) 249 69 03
	E-POSTA	etik@akdeniz.edu.tr
	ETİK KURUL KODU	2012-KAEK-20
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd.Doç.Dr.Tuba MELEKOĞLU	
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Futbola Katılımın Genu Varum Üzerine Etkisi	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 258	Tarih: 26.04.2017
	Yukarıda bilgileri verilen çalışmanın yapılmasında bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir. Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.	

  
Prof. Dr. Arda TAŞATARGİL  
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

  
Öğr. Gör. Dr. Mustafa Levent ÖZGÖNÜL  
Başkan Yardımcısı

  
Prof. Dr. Murat CANPOLAT  
Üye

  
Prof. Dr. Bilara İNAN  
Üye

  
Prof. Dr. Neemiye HADİMOĞLU  
Üye


  
Prof. Dr. Selahattin KUMRU  
Üye

  
Doç. Dr. Gulsüm ÖZGEN  
Üye

  
Doç. Dr. Dijle KİPMEN KORGUN  
Üye

  
Doç. Dr. Oguz DURSUN  
Üye

  
Yrd. Doç. Dr. Mehtap TÜRKAY  
Üye (izinli)

  
Yrd. Doç. Dr. Banu NUR  
Üye

  
Dr. Onal HDLİR  
Üye

  
Turgut ALTUN  
Üye

  
Av. Mustafa AÇIKEL  
Üye (izinli)

## EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu

Katılımcı / Gönüllünün Protokol Numarası:

### 1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

**a. Araştırmanın Adı:** Futbola Katılımın Genu Varum Üzerine Etkisi

**b. Araştırmanın İçeriği:** Araştırma örneklem grubunu; en az 3 yıldır düzenli olarak futbol antrenmanlarına katılan (en az 3 gün/hafta) ve herhangi bir spor branşında antrenmanlara katılmayan 10-18 yaş aralığındaki erkek gönüllüler oluşturacaktır. Gruplar kendi içinde 10-12 yıl, 13-15 yıl ve 16-18 yıl olarak yaş gruplarına ayrılacak ve yaşa bağlı olarak genu varum görülme sıklığı ve derecesi de ayrıca değerlendirilecektir.

**c. Araştırmanın Amacı:** Bu araştırmanın amacı ülkemizde futbola katılımın genu varum görülme sıklığı ve derecesi üzerine etkilerini araştırmaktır. Ayrıca diğer bir amacımız da, genu varum görülme sıklığının ve derecesinin yaşa bağlı olarak nasıl değiştiğini tespit etmektir.

**d. Araştırmanın Nedeni:**

( ) Bilimsel araştırma

(X) Tez çalışması

**e. Araştırmanın Öngörülen Süresi:** Başlama tarihi itibaren 12 ay.

**f. Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı:** Araştırma kapsamında her iki grup için de ilk aşamada en az 200'er gönüllüden ölçüm alınması planlanmaktadır. İlk ölçümler değerlendirildikten sonra post hoc güç analizi yapılacak ve gerekli görülürse daha fazla gönüllü araştırmaya dahil edilecektir.

### Araştırmada İzlenecek Deneysel İşlemler:

**Boy ölçümü:** Gönüllünün ağırlığı iki eşit ayağına dağılmış topuklar birleşik ve baş Frankfort planda kollar omuzlardan serbestçe yanlara sarkıtılmış durumdayken stadiometre ile ölçüm yapılacaktır.

**Vücut Ağırlığı Ölçümü:** Vücut ağırlığını belirlemek üzere Tanita Body Composition Analyzer Type BC-418MA ile ölçümler alınacaktır.

**Vücut kitle İndeksi:**  $VKI = \text{Ağırlık (kg)} / \text{Boy (m}^2\text{)}$  formülü kullanılarak hesaplanacaktır.

**Genu Varum Düzeyi:** Genu varum düzeyini belirlemek için tibiofemoral açı (Q açısı) ve interkondiler mesafe ölçümü yapılacaktır. Genu varum açısının ölçümü için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan en yüksek geçerlilikte olan radyografik değerlendirmedir. (Levine & Drennan, 1982; Salenius & Vankka, 1975; Shopfner & Coin, 1969). Bununla birlikte radyasyona maruz kalmayı önlemek için yüksek geçerlik ve güvenilirliğe sahip olan mesafe ölçümü, gonyometre ile açı ölçümü ve fotoğraflama ile açı ölçümü yöntemleri kullanılmaktadır.

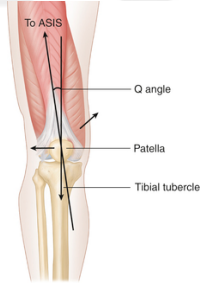
Araştırmamızda sağlık riski oluşturmaması için, mesafe ve açı ölçümleri fizik muayene ve fotoğraflama tekniği kullanılarak gerçekleştirilecektir. Bireylerin postür analiz

çizelgesi önünde dijital fotoğraf makinası ile çekilmiş fotoğrafları bilgisayar ortamına aktarılacak ve yazılım programı kullanılarak genu varum mesafeleri hesaplanacaktır. Gönüllülerin fotoğrafları çekilirken gizliliğin korunması amacıyla baş bölgesi kadraja alınmayacaktır.

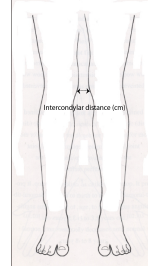
**Q Açısı Ölçümü (QA):** Genu varum ölçümü için postür analizinde kullanılan postür çizelgesi kullanılacaktır. Postür çizelgesi önünde anterior postür analizleri yapılmak üzere dijital fotoğraf makinesi ile fotoğrafları çekilecektir. Gönüllülerden rahat hissettikleri bir pozisyonda, vücut ağırlıklarını her iki ayaklarına eşit dağıtılmış olarak ve ayak başparmakları kamera lensinin frontal yüzeyine paralel olarak işaretlenen çizgiye temas edecek şekilde ayakta durmaları istenecektir. Ayakta rahat oldukları bir pozisyonda durmaları istenecek ve ayakta dururken Q açısının azalmasına neden olabilecek bir faktör olan quadriceps kası kontraksiyonundan kaçınmaları istenecektir.

Kamera gönüllülerden 3 metre uzaklığa yerleştirilecek ve su terazisi ile zemine olan paralellik düzeltilene kadar. Fotoğraf çekimi öncesi gönüllülere daha önce belirlenen noktalara fosforlu yapışkan yapıştırılacaktır. Quadriceps açısı (Q açısı) anterior superior iliac spine'den (ASIS) patellanın orta noktasına ve oradan tibial tüberküle çizilen çizgiler (Şekil 1) olarak ölçülecektir. Çekilen fotoğraflar bilgisayar ortamına aktarılarak bilgisayarlı analiz programı yardımıyla Q açısı hesaplanacaktır.

**İnterkondiler Mesafe Ölçümü (IM) :** Kondiller arasındaki mesafe (Şekil 3) ölçülecektir.



Şekil 1.



Şekil 2.

### **Gönüllünün/Katılımcının Uygulama Sırasında Karşılaşabileceği Riskler ve Rahatsızlıklar:**

Gönüllülere uygulanacak tüm ölçümler girişimsel olmayan yöntemlerdir. Fizik muayene ve fotoğrafıma esnasında herhangi bir risk faktörü ve zarar öngörülmemektedir.

**Yukarıda açıklanan araştırma sırasında uygulanacak olan işlemlerin bana aşağıda belirtilen riskleri ve rahatsızlıkları getirebileceğinin bilincindeyim:**

## **2. Gönüllüler/Katılımcılar İçin Araştırmadan Beklenen Yarar:**

Bu araştırmadan elde edilecek sonuçlarla futbol antrenmanlarının çocukların fiziksel gelişimleri üzerine etkilerine dair bilgi edinilecektir. Genu varum görülme sıklığı ve derecesine dair elde edilecek veriler durum analizi hakkında önemli bilgiler sağlayacaktır.

## **3. Araştırma Konusundaki Soruların Cevaplandırılması:**

Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ile haklarım konusunda bilgi almak için aşağıda belirtilen kişiyle bağlantı kurmam yeterli olacaktır.

**Adı- Soyadı:** Yrd. Doç. Dr. Tuba MELEKOĞLU      **Telefon:**

**Adı- Soyadı:** Arş. Gör. Ali İŞİN      **Telefon:**

## **4. Zararların Karşlanması:**

Bu çalışmaya katıldığım için zarar göreceğim olursam, gerekli olan tıbbi bakımın sorumlu araştırmacı tarafından yerine getirileceği, uygulanan işleme bağlı olarak gelişebilecek her tür hasara (sakatlanma ve ölüm dahil) karşı güvencede olduğum, masraflarımın Yrd. Doç. Dr. Tuba MELEKOĞLU tarafından karşılanacağı bana bildirildi.

## **5. Araştırma Giderleri:**

**Araştırma kapsamındaki bütün işlemler için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.**

## **6. Gönüllülük, Çalışmayı Reddetme ve Çalışmadan Çekilme Hakkı, Çalışmadan Çıkarılma:**

- Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.
- Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.
- Sorumlu araştırmacıya haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim.

## **7. Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmali nedeniyle ya da araştırma prosedürüne bağlı olarak onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.**

## **8. Gizlilik:**

Bu Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.

## **9. Çalışmaya Katılma Onayı:**

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye / katılımcıya verilmesi gereken bilgileri gösteren Aydınlatılmış Onam Formu adlı metni kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı.

Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Çalışmaya katılmadığım ya da katıldıktan sonra çekildiğim durumda, hiçbir yasal hakkımdan vazgeçmiş olmayacağım. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

**Gönüllünün / katılımcının Adı- Soyadı:**

**Yaş ve Cinsiyeti:**

**İmzası:**

**Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):**

.....  
.....

**Tarih:**

**Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için;**

**Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:**

**İmzası:**

**Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):**

.....  
.....

**Tarih:**

**Açıklamaları Yapan Araştırmacının**

**Adı- Soyadı:** Arş. Gör. Ali İŞİN

**İmzası:**

**Tarih:**

**Onam alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin**

**Adı- Soyadı:** Yrd. Doç. Dr. Tuba MELEKOĞLU

**İmzası:**

**Görevi:**

**Tarih:**



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	ALİ	<b>Uyruğu</b>	T.C
<b>Soyadı</b>	IŞIN	<b>Tel no</b>	
<b>Doğum tarihi</b>	10.01.1991	<b>e-posta</b>	aliisin@akdeniz.edu.tr

### Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
<b>Lisans</b>	GAZİ ÜNİVERSİTESİ	2013
<b>Yüksek Lisans</b>	AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ	

### İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Araştırma Görevlisi	Akdeniz Üniversitesi / Spor Bilimleri Fakültesi / Hareket Antrenman ABD	2017 - ...

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İNGİLİZCE	YDS	67.5
İNGİLİZCE	YÖKDİL (Sağlık Bilimler)	80.0

### Yayımlar ve Bildiriler:

Melekoglu T., **Işın A.**, Özus ÇBÖ. (2017). "13-14 Yaş Arası Adölesanlarda El Boyutları İle El Kavrama Kuvvetinin İlişkisi", Dünya Spor Bilimleri Araştırmaları Kongresi, 519-519.

Löklüoglu B., Tatlıcı A., **Işın A.**, Melekoglu T. (2017). "Maksimal Aerobik Performans ve Laktat Seviyelerinde Cinsiyet Farklılıkları", 15. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 662-663.

Melekoglu T., Arslan B., Löklüoglu B., **Işın A.** (2017). "12-16 Yaş Arası Adölesanlarda Kuvvet Parametrelerinin Korelasyonu", 15. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 656-657.