

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ FUTBOLCULARDA Q AÇISI VE ALT
EKSTREMİTE PERFORMANSININ CİNSİYETLE
İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Nilgün KOÇAK

**ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İZMİR-2018

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2015970111

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ FUTBOLCULARDA Q AÇISI VE ALT
EKSTREMİTE PERFORMANSININ CİNSİYETLE
İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ**

ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nilgün KOÇAK

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Selnur NARİN

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2015970111

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortopedik Fizyoterapi Yüksek Lisans programı öğrencisi Nilgün KOÇAK 'GENÇ FUTBOLCULARDA Q AÇISI VE ALT EKSTREMİTE PERFORMANSININ CİNSİYETLE İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ' konulu Yüksek Lisans tezini 21.09.2018 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.


Doç. Dr. Selnur NARİN
BAŞKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu


Prof. Dr. Bayram ÜNVER
ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu


Dr. Öğr. Üyesi Deniz BAYRAKTAR
ÜYE

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi İlknur NAZ GÜRŞAN
YEDEK ÜYE

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi

Doç. Dr. Seher ÖZYÜREK
YEDEK ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
İÇİNDEKİLER	i
TABLolar DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
GRAFİKLER DİZİNİ	v
KISALTMALAR	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÖZET.....	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ	3
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	3
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Hipotezleri.....	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Futbol	4
2.2. Gelişme Çağı ve Futbol.....	4
2.3. Diz Eklemi.....	5
2.4. Quadriceps Açısı (Q Açısı)	8
2.5. Futbolda Alt Ekstremitte Performansının Değerlendirilmesi	11
3. GEREÇ VE YÖNTEM	12
3.1. Araştırmanın Tipi.....	12
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	12
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları	12
3.4. Çalışma Materyali.....	13
3.5. Araştırmanın Değişkenleri	13
3.6. Veri Toplama Araçları	13
3.7. Araştırma Planı ve Takvimi	19
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....	19
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları	19
3.10. Etik Kurul Onayı.....	19
4. BULGULAR.....	20
4.1. Tanımlayıcı Veriler	20

4.2. Cinsiyete Göre Karşılaştırmalar	20
4.3. Değişkenlerin Birbiri ile İlişkisi	21
4.4. Değişkenlerin Cinsiyete Göre Birbiri ile İlişkisi	21
5. TARTIŞMA.....	25
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	31
7. KAYNAKLAR	32
8. EKLER.....	38



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Tüm Oyuncuların Fiziksel Özellikleri, Q Açısı Değerleri, Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Değerleri ve Dikey Sıçrama Testi Skorları	20
Tablo 2. Cinsiyete Göre Fiziksel Özelliklerin Karşılaştırılması	20
Tablo 3. Cinsiyete Göre Q Açısı Değerleri, Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Değerleri ve Dikey Sıçrama Test Skorlarının Değerlendirilmesi	21
Tablo 4. Tüm Sporcularda Değişkenlerin Birbiri ile İlişkisi	22
Tablo 5. Kız Sporcularda Değişkenlerin Birbiri ile İlişkisi	23
Tablo 6. Erkek Sporcularda Değişkenlerin Birbiri ile İlişkisi	24



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Sırt Üstü Pozisyonda Quadriceps Femoris Kası İstirahatte Q Açısı Ölçümü	14
Şekil 2. Sırt Üstü Pozisyonda Quadriceps Femoris Kası İzometrik Kasılı Q Açısı Ölçümü ...	15
Şekil 3. Ayakta Q Açısı Ölçümü	16
Şekil 4. Hand-held Dinamometre ile Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Ölçümü	17
Şekil 5. Dikey Sıçrama Testi	18



GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa No

Grafik 1. Çalışmaya Ait Akış Grafiği	13
--	----



KISALTMALAR

ark:	Arkadaşları
cm:	Santimetre
DST:	Dikey Sıçrama Testi
DEÜ:	Dokuz Eylül Üniversitesi
IQR:	Interquartile Range/Çeyreklerarası Aralık
Kg:	Kilogram
Q Açısı:	Quadriceps Açısı
SİAS:	Spina İliaka Anterior Süperior
vb:	ve benzeri
VKİ:	Vücut-Kütle İndeksi

TEŞEKKÜR

Çalışmalarında beni destekleyen, bana güvenen ve çok şey öğrendiğim tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Selnur NARİN'e,

Tez değerlendirmelerim sırasında ve her ihtiyaç duyduğumda yardımına koşan arkadaşlarım, Fzt. Ufuk ERSOY, Uzm. Fzt. Birön Onur ÜĞÜT ve antrenör Cenk DECDEL'e,

Tüm Konak Belediye Spor antrenör ve yöneticilerine,

İsimleri geçmese de tezimin oluşmasına en büyük katkıyı sağlayan sevgili sporcularıma,

Tanıştığımız günden itibaren her an yanımda olan, sadece uzmanlık çalışmalarım sırasında değil hiçbir zaman yardımlarını bizden esirgemeyen aile dostumuz Dr. Öğr. Üyesi Deniz BAYRAKTAR'a

Bugünlere gelmemi sağlayan ve benimle her zaman gurur duyan ALKAN ve KOÇAK ailelerine,

Son ve en önemli olarak beni her zaman cesaretlendiren ve motive eden, desteğini her zaman hissettiğim ve her zaman elimi tutan sevgili eşim Dr. Fzt. Umut Ziya KOÇAK'a tüm kalbimle teşekkür ederim.

ÖZET

GENÇ FUTBOLCULARDA Q AÇISI VE ALT EKSTREMİTE PERFORMANSININ CİNSİYETLE İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ

Fzt. Nilgün KOÇAK, nilgunalkan90@hotmail.com

Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir

Amaç: Bu çalışmanın amacı genç futbolcularda cinsiyetlere göre Q açısı farklılıkları ve Q açısı ile alt ekstremitte performansı arasındaki ilişkileri araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya 62 genç futbolcu (10-14 yaş) dahil edildi. Katılımcılar cinsiyetlerine göre (32 erkek, 30 kız) iki gruba ayrıldı. Quadriceps açısı (Q açısı) ölçümleri sırtüstü quadriceps femoris kası istirahatte, sırtüstü quadriceps femoris kası izometrik olarak kasılı ve ayakta olmak üzere üç farklı pozisyonda yapıldı. Ayrıca hand-held dinamometre kullanılarak quadriceps femoris kas kuvveti ve dikey sıçrama testi kullanılarak alt ekstremitte performansı belirlendi.

Bulgular: Çalışma başlangıcında gruplar yaş açısından benzer bulundu. Kızlar quadriceps femoris kasılıyken ve ayakta ölçülen Q açıları ve dikey sıçrama test sonuçları açısından daha büyük değerlere sahipken, erkeklerde her iki taraf quadriceps femoris kas kuvveti daha fazla bulundu ($p<0,05$). Yaş, vücut kütle indeksi, quadriceps femoris kasılı iken Q açısı, ayakta duruşta Q açısı ve quadriceps femoris kas kuvveti değerleri ile dikey sıçrama testi skorları arasında anlamlı ilişkiler saptandı ($p<0,05$).

Sonuç: Sonuçlarımıza göre, genç futbolcularda quadriceps femoris kas kuvveti Q açısı üzerine negatif bir etkiye sahiptir. Ayrıca, vücut ağırlığı dikey sıçrama test sonuçlarını Q açısı ve quadriceps femoris kas kuvvetine oranla daha çok etkilemektedir. Buna rağmen, alt ekstremitte performansı değerlendirilirken dikey sıçrama testi kullanıldığında vücut ağırlığının yanında Q açısı ve quadriceps femoris kas kuvveti de göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Q açısı, alt ekstremitte fonksiyonelliği, kas kuvveti, cinsiyet

ABSTRACT

DETERMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN Q ANGLE AND LOWER EXTREMITY PERFORMANCE ACCORDING TO GENDER IN YOUNG SOCCER PLAYERS

Nilgun KOCAK, PT. nilgunalkan90@hotmail.com

Dokuz Eylul University, Institute of Health Sciences, Izmir

Objective: The purpose of this study was to investigate the Q angle differences according to gender and the relationship between Q-angle and lower extremity performance in young soccer players.

Method: Sixty-two young soccer players (10-14 years) were included in the study. Participants were allocated into two groups according to genders (32 male, 30 female). Quadriceps angle (Q angle) measurements were performed in three different positions as: lying supine quadriceps femoris relaxed, lying supine quadriceps femoris isometrically contracted, and standing. In addition, quadriceps femoris muscle strength was determined by using a hand-held dynamometer, and lower extremity performance was determined by using vertical jump test.

Results: The groups were found similar regarding to age at baseline. Females showed greater values regarding to Q angles which were measured while the quadriceps femoris contracted, while standing, and vertical jump test scores, while males had greater quadriceps femoris muscle strengths for both sides ($p<0.05$). Significant correlations were found between vertical jump test scores and age, body mass index, Q angle while quadriceps femoris contracted, Q angle while standing, and quadriceps femoris muscle strength. ($p<0.05$).

Conclusion: According to our results, quadriceps femoris muscle strength has a negative impact on Q angle in young soccer players. In addition, body weight effects the vertical jump test scores more than Q angle and quadriceps femoris muscle strength. However, while the lower extremity performance is assessed by using vertical jumps test, Q angle and quadriceps femoris muscle strength should be considered along with the body weight.

Key Words: Q angle, lower extremity functionality, muscle strength, gender

1. GİRİŞ ve AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Futbol, tüm yaş gruplarında olduğu gibi gençler ve çocuklar açısından da en popüler spor dalıdır ve tüm spor branşlarında olduğu gibi bu sporda da sporcuların performans düzeylerinin maksimuma ulaştırılması ve bu düzeyin uzun süre boyunca devam ettirilebilmesi başarının temelini oluşturmaktadır. Futbol ayak ile oynanan bir spor olduğundan dolayı, sportif performansın belirlenmesi açısından alt ekstremitte performansının değerlendirilmesi daha fazla önem taşımaktadır. Literatürde alt ekstremitte performansının belirlenmesi açısından en sık kullanılan yöntemler dikey sıçrama testi ve dikey sıçramayı takiben çeşitli yere inme yöntemlerinin incelenmesidir (1). Bu test birçok spor branşında hem test ve hem de egzersiz olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (1,2). Dikey sıçrama testine ek olarak quadriceps femoris kas kuvveti ölçümü de alt ekstremitte performansıyla ilgili bilgiler sağlamaktadır.

Quadriceps femoris kası ile ilgili biyomekani çalışmaları incelendiğinde, quadriceps açısının (Q açısı) quadriceps femoris kası çekiş açısı ve dize binen yüklerin belirlenmesi açısından önemli olduğu görülmektedir (3). Q açısının alt ekstremitte yaralanmalarıyla da ilişkili olabileceği birçok çalışmada bildirilmiştir (4). Bununla birlikte, Q açısına ilişkin çalışmalar genellikle 18 yaş ve üzeri erişkin popülasyonlarda yürütülmüştür (5). Çocuk ve gençlerde Q açısı ve alt ekstremitte performansı arasındaki ilişki ise sadece kız cinsiyette araştırılmıştır (6). Buna rağmen, diz yaralanmalarının sık görüldüğü futbolda, gelişimini tamamlamamış genç sporcularda cinsiyetlere göre Q açısı farklılıklarını ve Q açısı ile alt ekstremitte performansı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalara rastlanılamamıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmayla birlikte genç futbolcularda cinsiyetlere göre Q açısı farklılıkları ve Q açısı ile alt ekstremitte performansı arasındaki ilişkiler araştırılacaktır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

Bu çalışmanın başlıca hipotezleri aşağıdaki gibidir;

H_{01} = Kız ve erkek genç futbolcuların Q açısı, dikey sıçrama testi, quadriceps femoris kas kuvveti değerleri arasında farklılık yoktur.

H_{02} = Genç futbolcularda Q açısı ile dikey sıçrama testi ve quadriceps femoris kas kuvveti değerleri arasında ilişki yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Futbol

İngilizcede ayak topu anlamına gelen futbol (football) esas olarak iki rakip takımın katılımıyla oynanan ve spora özgü üretilmiş bir topu, ayak ve kafa vuruşları ile rakibin savunduğu kaleye atabilme kuralını temel alan bir saha oyunudur. Her iki takım da sahada 11 oyuncu ile mücadele verir. Rakibin kalesine sokulan her top gol olarak adlandırılır ve galibiyet rakipten daha fazla sayıda gole sahip olma ile belirlenir (7).

Çağın sporu olarak değerlendirilen futbol, dünya çapında milyonlarca oyuncusu ile tüm dünyayı etkileyen en popüler spordur. Aynı zamanda, çocuklar ve gençler tarafından da zevkle oynanan ve en çok takip edilen spor dalıdır. Futbol, vücut sınırlarının zorlandığı, aerobik ve anaerobik sistemlerin arka arkaya kullanıldığı, fiziksel uygunluk durumu ve koordinasyona bağlı özelliklerin birlikte performansı etkilediği bir spor dalı olarak karşımıza çıkmaktadır (8). Tüm spor branşlarında olduğu gibi bu sporda da sporcuların performans düzeylerinin maksimuma ulaştırılması ve maksimum performans düzeyinin uzun süre korunması başarının temelini oluşturmaktadır.

2.2. Gelişme Çağı ve Futbol

Kişinin fonksiyonlarındaki biyolojik değişimler gelişim olarak ifade edilir ve hayatın başladığı andan sonuna kadar devam eder. Gelişim, kişiyi her yönden en olgun seviyeye ulaştırmayı amaçlar. Edinilmiş tecrübeler ile öğrenme ve olgunlaşma, gelişimsel süreçte önemli rolleri olan ve birbiri ile bütünleşmiş iki komponenttir (9). Vücudun kütsel ve hacimsel olarak büyümesi anlamına gelen fiziksel gelişme ise yaklaşık 17-19 yaşlarına kadar devam etmektedir (10,11). Yapılan çalışmalarda gelime çağı boyunca yapılan düzenli aktivitenin, vücut yağ oranını azaltmak, kemik mineralizasyonunu artırmak, iyi bir psikolojik düzey oluşturmak ve kardiyorespiratuvar fonksiyonları geliştirmek gibi olumlu etkileri bulunmaktadır (12-14). Bu kapsamda, düzenli ve eğlenceli bir fiziksel aktivite sağlayan spor katılımı da gelişimi olumlu etkileyen faktörlerdendir (12).

Özellikle 7-14 yaşları arasında fiziksel performans seviyesinde önemli ilerlemeler görülür. Bu çağda sporla uğraşan çocuk ve gençler yapması gereken hareket paternlerini hızlıca öğrenir, yanlışlarını düzeltir ve birçok yeni hareket paterni kazanırlar. Özellikle sürat, kuvvet, aerobik dayanıklılık ve çeviklik bu dönemde gelişir (15). Dahası, bu yaş grubunda yapılan antrenmanların sporcunun gelişimine pozitif yönde katkıda bulunduğunu bildiren çalışmalar

bulunmaktadır. Finlandiya’da yapılan bir çalışmada 11, 13 ve 15 yaş grubuna ait futbolcular ve futbol oynamayan sağlıklı kontroller iki yıl boyunca takip edilmiş ve futbol oynayan çocukların spor yapmayan yaşlılarına göre özellikle kardiyopulmoner endurans ve çeviklik olmak üzere tüm fiziksel uygunluk düzeyi parametrelerinde daha iyi oldukları gösterilmiştir (16).

Çağımızda toplumların büyük oranda sedanter bir yaşam tarzına sahip olması sebebiyle düzenli fiziksel aktivite ve sporun artırılmasını sağlamak gelişmiş ülkelerde en önemli amaçlar arasındadır. Buna karşın, spor ve düzenli fiziksel aktivite yapılabilecek zamanlar, eğitim sisteminin getirmiş olduğu yükler nedeniyle kısıtlanabilmektedir. Bununla birlikte, spor ya da düzenli fiziksel aktivite yapmanın çocuğun fiziksel gelişimi üzerine olumlu etkileri olsa da, yaralanma ya da fiziksel gelişiminde istenmeyen değişikliklere de neden olabilir.

Çocuk ve ergenlerde en sık görülen spor yaralanmalarının alt ekstremité ile ilgili olduğu ve yaralanma insidansının %65-75 oranında olduğu bildirilmiştir (17). Futbol ile ilgili spor yaralanmalar içinde en yaygın yaralanmalar tendon ve ligament ile ilişkili bulunmuştur (%33). En sık yaralanmaya maruz kalan bölge ise ayak bileği olarak bildirilmiştir (%40,7) (18,19).

2.3. Diz Eklemi

İnsan vücudunun en büyük ve en kompleks sinovyal eklemi olan diz eklemi, tibiofemoral eklem (femur ile tibia arasında) ve patellofemoral eklemden (patella ile femur arasında) oluşur (20,21). Vücut ağırlığının taşınmasında kalça ve ayak bileği hareketleri arasında transfer görevi bulunan diz eklemi vücut açısından önemli bir komponenttir (22).

Diz eklemi, menteşe (ginglymus) tipi bir eklemdir ve fleksiyon ile ekstansiyon hareketleri transvers eksen etrafında gerçekleşebilir (23,24). Bununla birlikte, iki kondilli olan eklem yüzlerine sahip olması nedeniyle diz eklemi 30°’lik fleksiyondan sonra kısıtlı da olsa rotasyon yapabilmesi açısından diğer menteşe tip eklemlerden farklılık gösterir (25,26). Diz ekleminin ön tarafında quadriceps femoris, lateralinde biceps femoris ve popliteus tendonları ile peroneal sinir, medialinde sartorius, gracilis, semitendinosus ve semimembranosus, arka tarafında popliteal damarlar, tibial sinir, popliteus, plantaris ve gastrocnemius’un medial ve lateral başları, bazı lenf nodları ve yağ dokusu bulunur (25,27). Ekleme katılan kemik yapılar ve eklem çevresindeki eklem kapsülü, medial/lateral menisküsler ve konnektif dokular eklemin statik olarak stabilizasyonunu sağlarken eklem çevresindeki kaslar ve tendonlar dinamik stabilizasyonda görev alırlar.

2.3.1. Tibiofemoral Eklem

Tibial plato ve tibial platoya uyum sağlayan femurun lateral ve medial kondilleri, tibia ve femurun eklem yüzleri arasındaki uyumluluğu arttıran menisküslerden oluşan tibiofemoral eklem temel hareketi fleksiyon ve ekstansiyondur. Tibiofemoral eklem, femur aracılığıyla alınan vücut ağırlılığının tibiaya aktarılmasında görev yapar (28).

2.3.2. Patellofemoral Eklem

Patellofemoral eklem; patella ile femurun troklear yüzeyinin eklemleşmesiyle oluşur ve birçok komponentin sinerjik ve fonksiyonel olarak etkileşim içinde olduğu kompleks bir yapıdır (20).

Patellofemoral Eklem Hareketleri

Frontal düzlemde patellofemoral eklemde bir kayma hareketi meydana gelir. Diz tam ekstansiyondan tam fleksiyona gidene kadar patella, femoral kondiller üzerinde yaklaşık olarak toplamda yedi santimetre kaudale doğru hareket eder (29). Bu hareket sırasında, 140° fleksiyona kadar patella femurun hem lateral hem de medial fasetleri ile temas halindedir (30). Diz fleksiyonun 90°'nin üzerinde olduğu aktivitelerde, patella dışa doğru döner ve bu sırada sadece medial femoral fasetle temas halindedir. Tam diz fleksiyonunda patella interkondiler oluğa yerleşirken, ekstansiyon sırasında ise femoral oluktan yukarıya doğru hareket eder (31,32). Patellanın lateral faset eklemle olan temas yüzey alanı, medial faset ile olan temas yüzey alanından daha geniştir ve temas yüzey alanları diz fleksiyon derecesi ve quadriceps femoris kas kuvveti ile doğru orantılı biçimde artar veya azalır (30).

Patellofemoral Eklemle İlişkili Yapılar ve Görevleri

Patella: Patellar ligamanların arasına yerleşmiş sesamoid bir kemiktir ve ligamanlar ve tendonlar açısından merkez bir nokta sağlamaktadır (20). Patella, quadriceps femoris tendonuna rehberlik görevini de üstlenmiştir ve quadriceps femoris kasının dört farklı parçasından gelen ayrı kuvvetleri birleştirerek patellar tendona iletir (33).

Femur: Vücuttaki en uzun, en büyük ve en güçlü kemiktir. Femurun lateral kondili, medial kondilinden yüksektir ve bu anatomik avantaj, patellanın laterale sublukse olmasını önler (33).

Medial Retinakulum: Patellanın önemli stabilizatörlerinden biridir. Dizin akselerasyon, deselerasyon ve rotasyon hareketlerini kontrol eder (34).

Lateral Retinakulum: Patellofemoral stabilitede görev alır ve patellanın troklea içinde doğru şekilde dengede kalmasını sağlar (35).

Medial Patellofemoral Ligaman: Patellar yanlış dizilimin engellenmesinde önemli bir görevi vardır (20).

Lateral Patellofemoral Ligaman: Patellar yanlış dizilimin engellenmesinde ve Q açısının korunmasında görevi vardır (20).

Patellomeniskal Ligaman: Medial patellofemoral ligamandan sonra patellanın laterale dislokasyonunun önlenmesinde ikinci önemli yapıdır (20).

Infrapatellar (Hoffa) Yağ Kesesi: Diz fleksiyon ve maksimum diz ekstansiyonu sırasında patellar ligaman bu yapı üzerinde bir kompresyon kuvveti oluşturur (20).

Suprapatellar Sinovyal Kese ve Plika Kıvrımları: Her iki yapı da diz ekleminin kaslarıyla dinamik olarak kontrol edilirler ve diz eklemi hareketleri sırasında quadriceps femoris tendonu ve patellanın güvende olmasını sağlarlar.

Quadriceps Femoris Kası: Quadriceps femoris kası vastus lateralis, rectus femoris, vastus intermedius ve vastus medialis'ten oluşur (36). Vastus medialis, patellaya olan konumlarına göre vastus medialis longus ve vastus medialis obliquus olmak üzere iki grup kas içerir (31). Özellikle, vastus medialis obliquus yapışma yönü nedeniyle patellofemoral eklemin en önemli medial stabilizatörüdür. Vastus lateralis kası da vastus lateralis longus ve vastus lateralis obliquus olmak üzere iki parçadan oluşur. Vastus lateralis obliquus vastus medialis obliquusun karşısında zıt yönde görev yaparak patellar stabilitenin sağlanmasına katkıda bulunur (37). Patellanın doğru stabilizasyonu için vastus medialis obliquus ile vastus lateralis obliquus arasındaki kuvvet dengesinin yanı sıra kuvvetlerin oluşum zamanlamalarının da denge içinde olması gerekir. Vastus medialis obliquusun vastus lateralis obliquusa göre gecikmeli kuvvet açığa çıkarması

patellanın fonksiyonel aktiviteler sırasında laterale yer değiştirmesine sebep olur (38, 39).

2.3.3. Diz Eklemi Biyomekaniği

Diz eklemi bulunduğu yer itibariyle ekstansör mekanizmanın oluşumunda ve alt ekstremite biyomekaniği ile diz ekleminin normal fonksiyonlarını yerine getirmesinde önemli bir yere sahiptir. Ekleme binen kassal yüklerin eklemin yapısına uygun olarak aktarılması ve yönlendirilmesi sağlanarak ekstansör mekanizmanın daha iyi görev yapması sağlanır (40). Ekstansör mekanizma açısından quadriceps femoris kası primer olarak görev almaktadır. Patella ise quadriceps femoris kasının kuvvet kolunu uzatarak fonksiyonelliğini arttırmaktadır. Quadriceps femoris kasının origo-insersiosu ve patellar tendon arasındaki ilişki ‘Quadriceps Açıısı (Q Açıısı)’ olarak tanımlanmaktadır.

2.4. Quadriceps Açıısı (Q Açıısı)

Q açıısı, spina iliaca anterior süperiordan (SİAS) patellaya uzanan hat ile patelladan tuberositas tibiaya uzanan hat arasındaki açıdır. Bu hatlardan biri pelvis, femur ve tibiadan geğen quadriceps femoris kasını, diğeri ise patellar tendonu temsil eder. Q açıısı, Quadriceps femorisin patella üzerindeki lateral kuvvet vektörünün durumunu ve bu vektörün tibial tüberkül ile trokleanın orta hattı ile olan ilişkisini gösterebilen bir ölçümdür (41,42).

2.4.1. Q Açıısı Ölçüm Yöntemleri

Q açıısı ölçümü aşağıdaki pozisyonlardan ve yöntemlerden biri veya birkaçı seğilerek yapılabilir:

- Sırtüstü pozisyonda, dizler tam ekstansiyonda iken quadriceps femoris kası istirahatte veya kasılı pozisyonda (43)
- Ayakta durma pozisyonunda (44)
- Oturma pozisyonunda dizler 90° fleksiyonda ya da tibianın nötral, medial veya lateral rotasyonu ile (45)
- Ayağın nötral veya dış/iç rotasyonu pozisyonunda (46)

Bununla birlikte, Q açısının değerleri farklı pozisyonlarda değişkenlik gösterebilmektedir. Bu sebeple, çalışmacılara Q açısı değerlendirmeleri için standart bir pozisyon belirlemeleri önerilmektedir (44).

Gonyometrik Ölçüm

Bu yöntem kolay uygulanabilir olması, kısmen ekstra maliyet ve iş gücü gerektirmemesi ve hızlı yorumlanabilmesi açısından klinikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Ölçümde standart gonyometre kullanılır. Gonyometrenin merkezi patellanın merkezinde, sabit kolu tibial tüberkülü, hareketli kolu ise SİAS'ı takip edecek şekilde ölçüm yapılır (47-49).

Fotoğraflama tekniği

Bu yöntemde her iki ekstremitede SİAS, tibial tüberkül ve patellanın orta noktası palpe edilip işaretlenir. Kamera yoluyla istenilen pozisyonda dijital bir fotoğraf çekilir. Daha sonra bu fotoğraf simetrik olarak büyütülüp kâğıda basılır. İşaretlenmiş olan SİAS ile patella merkezi ve tibial tüberkül ile patella merkezi arasındaki hatlar çizilir. Bu hatlar arasındaki açı gonyometre yardımıyla ölçülür (50).

Radyolojik görüntüleme yöntemi

Bu yöntemde, anterior-posterior yönde radyografik bir görüntüleme uygulanır. Elde edilen film üzerinde SİAS, patellanın merkezi ve tüberositas tibia referans noktalar olarak işaretlenir ve gonyometre yardımıyla Q açısı ölçümü yapılır (51).

Bilgisayarlı Sistemler

Bu ölçüm yönteminde ışık yayan işaretleyiciler, hareket algılayıcıları ve optik görüntü kaydediciler kullanır. İşaretleyiciler referans noktaları olan SİAS, patella merkezi ve tibial tüberkül üzerine yerleştirilir. Elde edilen görüntüler x ve y düzlemlerindeki bilgiler haline dönüştürülür. Trigonometrik hesaplamalar yapılarak frontal düzlemde Q açısı değeri elde edilir (52).

2.4.2. Q Açısında Değişime Sebep Olan Faktörler

Diz çevresinde bulunan kasların durumu Q açısını etkileyebilir. Quadriceps femoris kas büyüklüğü ve gücünün de Q açısında farklılığa sebep olabileceği tespit edilmiştir (47,50). Quadriceps femoris kas gücü ile Q açısı arasında ters bir orantı olduğu bildirilmiştir (50). Aynı şekilde Q açısındaki artış quadriceps femoris kasının patellayı laterale çekişini arttırmakta

(45,47,53-56), quadriceps femoris kasının kuvvetli ve tonusunun yüksek olması da Q açısında bir azalmaya sebep olmaktadır (47). Bu bulguyu desteklercesine 10 derecenin altındaki Q açıları quadriceps femoris kası için daha etkili bir çekiş sağlarken (57), Q açısı değeri 10 derecenin üzerinde olan kişilerin quadriceps femoris kaslarının güç üretebilme kapasitesi mekanik olarak dezavantajlı bulunmuştur (58). Buna rağmen, Tsakoniti ve ark. artmış Q açısının quadriceps femoris kas atrofisinden dolayı mı yoksa quadriceps femoris kas atrofisinin Q açısının artışından dolayı mı meydana geldiğini açıklayamamışlardır (59). Bununla birlikte, patolojik değerlerde olan Q açısının nöromusküler cevapları ve quadriceps femoris kası refleks zamanını etkilediği de belirtilmektedir (60).

Quadriceps femoris kasının dışında, hamstring, gastrocnemius ve tensör facia lata kaslarının gerginliği de patellanın laterale yer değiştirmesine ve dolayısıyla dinamik Q açısının artmasına neden olur (61).

Q açısındaki artışın sebeplerinden biri de femoral anteversiyon, genu valgum, tibial torsiyon ve tibial tüberkülün laterale yer değiştirmesi gibi muskuloskeletal yapılardaki değişimlerdir (40). Patella merkezinin 1 mm laterale yer değiştirmesi Q açısında 1,1 derece; 5 mm laterale yer değiştirmesi ise 5,18 derecelik bir artışa sebep olur (62). Bununla birlikte, Q açısı değerleri düşük olan kişilerde patellanın mediale doğru yer değiştirmesi beklenmez (55). Ayrıca, eklem laksitesi olan sağlıklı kişilerin eklem laksitesi bulunmayan kişilere göre daha büyük Q açısı değerlerine sahip olduğu bildirilmiştir (48).

Ayağın pozisyonundaki değişiklikler alt ekstremité dizilimini etkileyerek Q açısında farklılıklar yaratırken, Q açısındaki değişiklikler de alt ekstremité dizilimini etkileyebilmektedir. Q açısındaki 5 derecelik artma/azalma ayağın pozisyonunda 15 derecelik internal/eksternal rotasyon ile sonuçlanır (46,63). Dahası, Subotnick ve ark. yaptıkları bir çalışmada, artmış Q açısının genu valguma sebep olarak ayakta pronasyon artışına yol açtığını bildirmişlerdir (64). Başka bir çalışmada ise, ayak supinasyona doğru yer değiştirdiğinde Q açısı değerinin arttığı bildirilmiştir (63).

Q açısı ile yaş arasındaki ilişki araştırıldığında çocuk ve adolesan dönemdeki kişilerin yetişkinlere göre daha yüksek Q açısı değerlerine sahip oldukları gözlemlenmiştir. Bu farkın Quadriceps femoris kasının farklı yaşlarda tonus ve kuvvetinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (65).

Günlük yaşam aktivitelerinin, alışkanlıkların ve aktivite farklılıklarının da Q açısı üzerine etkileri olduğu görülmüştür. Farklı spor dallarıyla uğraşan profesyonel sporcularla yapılan bir çalışmada, yüzme ve futbolla ilgilenen sporcuların spora başlama süreleriyle Q açısı değerleri arasında ters, jogging sporu ile uğraşanlarda ise doğru bir orantı olduğu belirlenmiş ve bu farklılık spor aktiviteleri sırasında quadriceps femoris kasının çalışma yoğunluğuna bağlanmıştır (47). Bununla birlikte, sporcu olmayan adölesanlarda da futbol oynamanın Q açısında bir farklılığa neden olduğu tespit edilmiştir (65).

Fiziksel performans ve Q açısı değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde genç sedanter kızlarda 10 derecenin altındaki Q açısı değerlerinin anaerobik gücü, 11-19 derece arasındaki Q açısı değerlerinin aerobik gücü ve sıçrama verimini olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (6).

2.5. Futbolda Alt Ekstremiteler Performansının Değerlendirilmesi

Primer olarak ayak ve alt ekstremiteler kullanılarak mücadele edilen futbolda, alt ekstremiteler performansının değerlendirilmesi hem oyun performansının belirlenmesi hem de olası sakatlıkların tahmin edilmesi açısından önemlidir. Futbolda alt ekstremiteler performansı belirleyicileri açısından dikey sıçrama testinin literatürde yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Futbolcularda, dikey sıçrama testinin yatay koşu hızı ile pozitif korelasyona sahip olduğu bildirilmiştir (66). Dahası, dikey sıçrama testi büyük oranda sıçrama performansı gerektiren voleybol ve basketbol gibi sporlarda da performans hakkında kesin sonuç veren bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Dikey sıçrama testi literatürde basit saha testlerinden laboratuvar bazlı değerlendirmelere kadar farklı şekillerde değerlendirilebilmektedir (67). Dikey sıçrama testi kullanılarak değerlendirilen alt ekstremiteler performansı ile Q açısı arasındaki ilişki çocuk ve gençlerde sadece kızlar açısından incelenmiştir (6). Bununla birlikte, literatürde genç sporcularda cinsiyetlere göre Q açısı farklılıklarını ve Q açısı ile alt ekstremiteler performansı arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışmaya rastlanılamamıştır.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma kesitsel tipte bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırmanın tümü Kasım 2017-Eylül 2018 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Veri toplama aşaması Mart 2018-Nisan 2018 tarihleri arasında Konak Belediyesi Atilla Spor Tesisinde yapıldı.

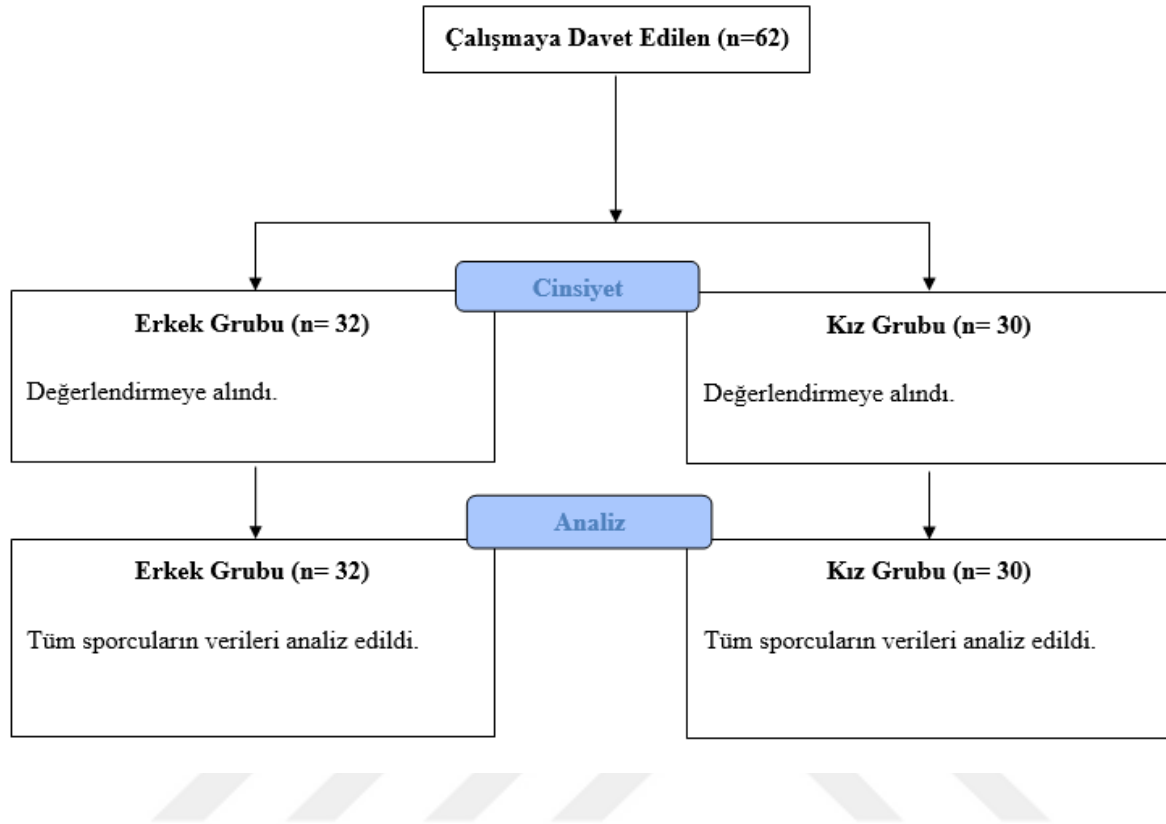
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Çalışmanın örneklemi Konak Belediye Spor Kulübü Futbol Takımı alt yapı oyuncularından en az 1 yıldır lisanslı olarak takımda bulunan, 10-14 yaş arası oyuncular oluşturdu. Çalışmaya dahil edilmesi planlanan olgu sayısı GPower 3.1 programıyla Weiss ve ark. yaptığı çalışma (3) örnek alınarak %95 güç ve %95 güven aralığı ile her cinsiyet için 28 kişi olarak belirlendi. Bununla birlikte, olası kayıplar göz önüne alınarak çalışmaya 62 kişi davet edildi (32 erkek, 30 kız). Çalışmanın akış grafiği Grafik 1’de gösterilmiştir.

Çalışmaya Alınma ve Çalışmadan Dışlama Kriterleri

Çalışmaya alınma kriterleri	Çalışmadan dışlama kriterleri
En az 1 yıldır lisanslı futbolcu olmak	Son 6 ayda ortopedik bir ameliyat geçirmiş olmak
Test komutlarını anlayabilecek olmak	Tedavisi tamamlanmamış bir sakatlığı bulunmak
Çalışmaya katılmaya kendisinin ve ailesinin olur vermesi	

Grafik 1. Çalışmaya Ait Akış Grafiği



3.4. Çalışma Materyali

Çalışmada herhangi bir materyal (hücre hattı, deney hayvanı, vs.) kullanılmamıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız değişkenler	Bağımlı değişkenler
• Demografik Bilgiler ○ Yaş ○ Cinsiyet ○ Boy Uzunluğu ○ Vücut Ağırlığı ○ Vücut Kütle İndeksi (VKİ)	• Q Açısı (Üç farklı pozisyonda) • Quadriceps Femoris Kas Kuvveti • Dikey Sıçrama Testi

3.6. Veri Toplama Araçları

Sporcular ve aileleri çalışmanın amacı ve uygulanacak değerlendirme yöntemleri hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilerek tüm sporculardan ve ailelerinden ‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu’ (EK-1, EK-2) alındı. Katılımcıların demografik özellikleri olarak; ad-soyad, cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut-kütle indeksi, dominant alt

ekstremit  değerlendirme formuna kaydedildi (EK-3). Her bir sporcu için tüm değerlendirmeler aynı gün içerisinde yapıldı.

3.6.1. Q Açısının  l  lmesi

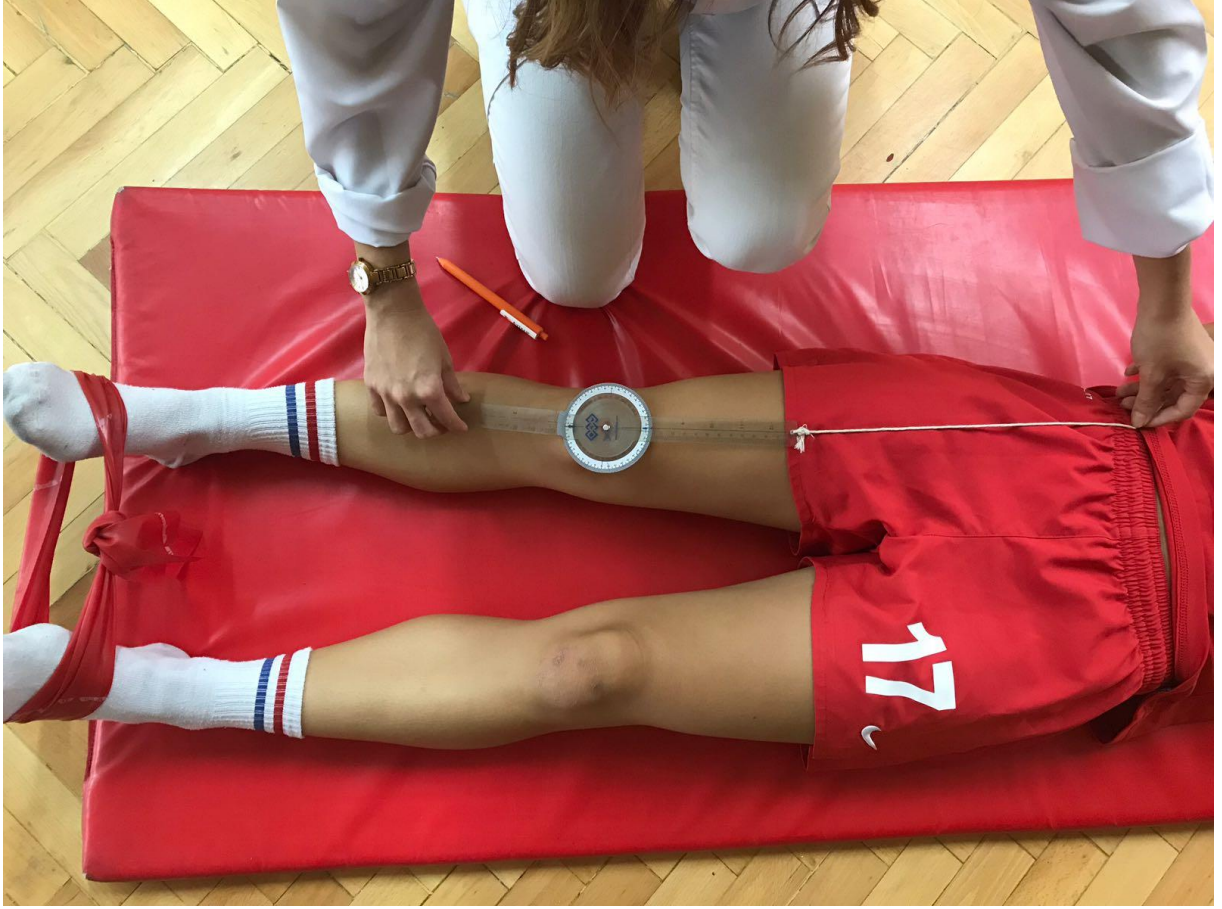
Sporcuların Q a ılarının ölçümleri mat üzerinde literatürde önerilen üç farklı pozisyonda yapıldı. Ölçümlerde uzun kollu standart universal gonyometre kullanıldı. Ölçümlerde gonyometre pivot nokta patella orta noktasına denk gelecek, bir kol S AS ve diğer kol tüberositas tibiaya uzanacak şekilde pozisyonlandı. Patella orta noktası mezura yardımıyla kraniokaudal ve mediolateral orta noktaların birleşimi yardımıyla bulundu ve her pozisyon için tekrarlandı.  l  mler bilateral olarak    kez yapıldı (3).

Birinci Pozisyon: Sporcular sırt üstü yatışta ayak uçları tavana bakacak ve quadriceps femoris kası istirahatte olacak şekilde pozisyonlanarak Q açısı ölçümü yapıldı ( ekil 1).



Şekil 1. Sırt  st  Pozisyonda Quadriceps Femoris Kası İstirahatte Q Açısı  l  m 

İkinci Pozisyon: Sporcular sırt üstü yatışta ayak uçları tavana bakacak ve quadriceps femoris kası izometrik olarak kasılı şekilde pozisyonlanarak Q açısı ölçümü yapıldı (Şekil 2).



Şekil 2. Sırt Üstü Pozisyonda Quadriceps Femoris Kası İzometrik Kasılı Q Açısı Ölçümü

Üçüncü Pozisyon: Sporcular ayakta, iki ayağına da eşit ağırlık verirken ayaklar karşıya bakacak şekilde pozisyonlandı ve Q açısı ölçümü yapıldı (Şekil 3).



Şekil 3. Ayakta Q Açısı Ölçümü

3.6.2. Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Testi

Kas kuvveti ölçümü, dik oturma pozisyonunda iken yapıldı. Olası bir ağrıyı engellemek için dizlerin altına havlu konuldu. Oturma pozisyonunda ellerden destek alınmaması için eller sporcuların gövdeleri üzerinde çaprazlandı. Daha sonra, sporculardan tek taraf tam diz ekstansiyonu yapmaları istendi. Ölçümler hand-held dinamometre (Lafayette, Indianapolis, ABD) kullanılarak yapıldı. Tam diz ekstansiyonu bozulana kadar kuvvet uygulandı. Sağ ve sol diz için üç farklı ölçüm uygulandı. Ölçümler arasında birer dakika dinlenme aralığı verildi. Analiz açısından en yüksek skor kullanıldı (Şekil 4) (68).



Şekil 4. Hand-held Dinamometre ile Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Ölçümü

3.6.3. Dikey Sıçrama Testi

Sporcuların alt ekstremit  performansının değerlendirilmesinde dikey sıçrama testi kullanıldı. İlk olarak duvara bir mezura sabitlendi. Sporcuların el parmakları tebeşir tozuna değdirildi. Ayakta dik duruşta, duvar tarafındaki kolları 180° abduksiyonda olacak şekilde ulaşabildikleri en uç nokta ölçüldü. Daha sonra sporculardan zıplayarak ulaşabildikleri en yüksek noktada duvara değmeleri istendi. Test üç kez tekrarlandı ve ulaşılan en yüksek nokta ile başlangıç pozisyonundaki nokta arasındaki fark alındı. Elde edilen bu değ er daha sonra vücut ağırlıklarıyla birlikte Lewis nomogramına yerleştirilerek final skor elde edildi (Şekil 5) (69).



Şekil 5. Dikey Sıçrama Testi

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi

	Kasım 2017	Aralık 2017	Ocak 2018	Şubat 2018	Mart 2018	Nisan 2018	Mayıs 2018	Haziran 2018	Temmuz 2018	Ağustos 2018	Eylül 2018
Kaynak Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Veri toplama					X	X					
İstatistiksel Analiz						X					
Yazım							X	X	X	X	
Basım										X	
Sunum											X

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya ait verilerin istatistiksel analizi “Statistical Package for Social Science for Windows version 25.0” programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler ortanca (çeyrekler arası değerler) ve minimum-maksimum değerler olarak belirtildi. Değişkenler arasındaki ilişkiler parametrik koşullar sağlanamadığından Spearman korelasyon testi kullanılarak analiz edildi. Gruplar arasındaki farkların belirlenmesinde Mann Whitney U testi kullanıldı. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma sırasında kullanılan Q açısı ölçümünün standart değerlendirme olan radyografi yöntemi ile yapılmaması ve sadece tek futbol kulübünden sporcularının çalışmaya alınması araştırmamızın sınırlılıkları olarak kabul edilebilir. Ayrıca, kas kuvvetinin hand-held dinamometre kullanılarak değerlendirilmesi ve detaylı alt ekstremitte postür analizinin yapılmaması sonuçlarımızı etkileyebilir.

3.10. Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik kurul onayı 02.03.2017 tarih ve 2017/04-35 karar numarası ile Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu’ndan alındı (EK-4).

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Veriler

Çalışma toplamda 32 erkek ve 30 kız futbol oyuncusu olmak üzere 62 kişi ile tamamlandı. Olguların 51 tanesi sağ ayak dominant (erkek: 27, kız: 24), 11 tanesi sol ayak dominant (erkek: 5, kız: 6) olduğunu bildirdi. Tüm oyuncuların fiziksel özellikleri, Q açısı değerleri, quadriceps femoris kas kuvveti değerleri ve dikey sıçrama testi skorları Tablo 1’de gösterildi.

Tablo 1. Tüm Oyuncuların Fiziksel Özellikleri, Q Açısı Değerleri, Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Değerleri ve Dikey Sıçrama Testi Skorları

n:62	Ortanca (IQR)	Min-Maks
Yaş (yıl)	13 (12-13)	10-14
Boy (cm)	153 (145-159)	130-168
Vücut Ağırlığı (kg)	45 (39-52)	30-65
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	19,0 (17,4-21)	14,3-26,7
Diz Düz iken Sağ Q Açısı (°)	15 (14-16)	12-18
Diz Düz iken Sol Q Açısı (°)	15 (14-16)	11-19
Diz Kasılı iken Sağ Q Açısı (°)	11 (9-12)	7-13
Diz Kasılı iken Sol Q Açısı (°)	11 (9-12)	7-14
Ayakta Duruşta Sağ Q Açısı (°)	11 (10-11)	7-13
Ayakta Duruşta Sol Q Açısı (°)	10 (9-11)	7-13
Sağ Quadriceps Femoris Kas Kuvveti (kg)	22,9 (21,7-24,1)	14,3-29,1
Sol Quadriceps Femoris Kas Kuvveti (kg)	21,7 (19,8-23,6)	14,2-29,5
Dikey Sıçrama Testi	53,3 (43,4-59,8)	34,0-74,4

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ Standart Sapma, IQR: Çeyreklerarası Aralık, Min-Maks: Minimum-Maksimum.

4.2. Cinsiyete Göre Karşılaştırmalar

Fiziksel Özelliklerin Karşılaştırılması

Gruplar arasında cinsiyete göre yaş açısından bir farklılık saptanmadı ($p > 0,05$). Bununla birlikte, boy, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi açısından kızların daha yüksek değerlere sahip olduğu görüldü ($p < 0,05$, Tablo 2).

Tablo 2. Cinsiyete Göre Fiziksel Özelliklerin Karşılaştırılması

	Kız (n:30)		Erkek (n:32)		p*
	Ortanca (IQR)	Min-Maks	Ortanca (IQR)	Min-Maks	
Yaş (yıl)	13 (12-13)	10-14	12,5 (12-13)	10-13	0,107
Boy (cm)	156,5 (153-161)	140-168	149 (140,5-155,5)	130-166	0,004
Vücut Ağırlığı (kg)	52 (43-54)	34,60	40 (37-45,5)	30-65	0,003
VKİ (kg/m ²)	19,8 (17,9-22,1)	16,7-23,9	18,4 (16,9-20,3)	14,3-26,7	0,047

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, IQR: Çeyreklerarası Aralık, Min-Maks: Minimum-Maksimum, *: Mann-Whitney U Testi, $p < 0,05$.

Q Açısı Değerleri, Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Değerleri ve Dikey Sıçrama Test Skorlarının Değerlendirilmesi

Gruplar arasında quadriceps femoris izometrik olarak kasılıyken ölçülen Q açıları, ayakta ölçülen sol taraf Q açıları ve dikey sıçrama test sonuçları açısından kızlar lehine, quadriceps femoris kas kuvvetleri açısından erkekler lehine anlamlı farklar tespit edildi ($p<0,05$, Tablo 3).

Tablo 3. Cinsiyete Göre Q Açısı Değerleri, Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Değerleri ve Dikey Sıçrama Test Skorlarının Değerlendirilmesi

	Kız (n:30)		Erkek (n:32)		p*
	Ortanca (IQR)	Min-Maks	Ortanca (IQR)	Min-Maks	
QİR (°)	15 (14-16)	12-18	15 (14-16)	12-18	0,796
QİL (°)	15 (14-16)	12-19	15 (13-16)	11-18	0,294
QKR (°)	12 (11-12)	7-13	10 (9-11)	7-13	<0,001
QKL (°)	11 (11-13)	7-14	9 (9-10,5)	7-13	<0,001
QAR (°)	11 (10-12)	7-12	10 (9-11)	8-13	0,107
QAL (°)	11 (10-12)	7-13	10 (9-11)	7-13	0,001
QKKR (kg)	21,9 (21,6-23,4)	14,3-25,0	23,6 (22,4-25,8)	18,6-29,1	0,007
QKKL (kg)	21,3 (17,9-22,3)	14,2-26,8	22,5 (20,2-25,3)	17,0-29,5	0,028
DST	58,2 (45,6-60,9)	36,9-74,4	48,9 (41,3-56,8)	34,0-70,0	0,014

QİR: Quadriceps Femoris İstirahatte iken Sağ Q Açısı, QİL: Quadriceps Femoris İstirahatte iken Sol Q Açısı, QKR: Quadriceps Femoris Kasılı iken Sağ Q Açısı, QKL: Quadriceps Femoris Kasılı iken Sol Q Açısı, QAR: Ayakta Duruşta Sağ Q Açısı, QAL: Ayakta Duruşta Sol Q Açısı, QKKR: Sağ Quadriceps Femoris Kas Kuvveti, QKKL: Sol Quadriceps Femoris Kas Kuvveti, DST: Dikey Sıçrama Testi, IQR: Çeyreklerarası Aralık, Min-Maks: Minimum-Maksimum.

4.3. Değişkenlerin Birbiri ile İlişkisi

Tüm olgular açısından değişkenlerin birbiri ile ilişkisi Tablo 4'te gösterildi. Alt ekstremité performansını belirlemek için kullanılan dikey sıçrama testi ile yaş, vücut kütle indeksi, quadriceps femoris kasılı iken hem sağ hem de sol diz Q açısı, ayakta duruşta sol taraf Q açısı ve hem sağ hem de sol taraf quadriceps femoris kas kuvveti arasında pozitif ilişkiler tespit edildi ($p<0,05$, Tablo 4).

4.4. Değişkenlerin Cinsiyete Göre Birbiri ile İlişkisi

Değişkenlerin cinsiyete göre birbirleri ile ilişkileri incelediğinde, çalışmamızda esas incelenen parametre olan DST ile kız sporcularda yaş, VKİ, diz kasılı iken sağ taraf Q açısı ve her iki taraf quadriceps femoris kas kuvveti arasında anlamlı pozitif (Tablo 5); erkek sporcularda ise yaş, vücut ağırlığı ve sağ taraf quadriceps femoris kas kuvveti arasında anlamlı pozitif ilişkiler tespit edildi (Tablo 6).

Tablo 4. Tüm Sporcularda Değişkenlerin Birbiri ile İlişkisi

	Yaş	VKİ	QİR	QİL	QKR	QKL	QAR	QAL	QKKR	QKKL	DST
Yaş		rho: 0,134 p: 0,298	rho: 0,321* p: 0,011	rho: 0,328* p: 0,009	rho: 0,477* p<0,001	rho: 0,459* p<0,001	rho: 0,358* p: 0,004	rho: 0,448* p<0,001	rho: 0,205 p: 0,110	rho: 0,270* p: 0,034	rho: 0,537* p<0,001
VKİ	rho: 0,134 p: 0,298		rho: 0,089 p: 0,493	rho: 0,049 p: 0,703	rho: 0,296* p: 0,020	rho: 0,291* p: 0,022	rho: 0,165 p: 0,201	rho: 0,211 p: 0,100	rho: 0,123 p: 0,339	rho: 0,119 p: 0,328	rho: 0,634* p<0,001
QİR	rho: 0,321* p: 0,011	rho: 0,089 p: 0,493		rho: 0,875* p<0,001	rho: 0,553* p<0,001	rho: 0,480* p<0,001	rho: 0,577* p<0,001	rho: 0,484* p<0,001	rho: 0,235 p: 0,066	rho: 0,171 p: 0,183	rho: 0,163 p: 0,205
QİL	rho: 0,328* p: 0,009	rho: 0,049 p: 0,703	rho: 0,875* p<0,001		rho: 0,616* p<0,001	rho: 0,660* p<0,001	rho: 0,590* p<0,001	rho: 0,637* p<0,001	rho: 0,138 p: 0,285	rho: -0,022 p: 0,868	rho: 0,135 p: 0,294
QKR	rho: 0,477* p<0,001	rho: 0,296* p: 0,020	rho: 0,553* p<0,001	rho: 0,616* p<0,001		rho: 0,907* p<0,001	rho: 0,821* p<0,001	rho: 0,847* p<0,001	rho: 0,031 p: 0,809	rho: 0,053 p: 0,681	rho: 0,415* p: 0,001
QKL	rho: 0,459* p<0,001	rho: 0,291* p: 0,022	rho: 0,480* p<0,001	rho: 0,660* p<0,001	rho: 0,907* p<0,001		rho: 0,735* p<0,001	rho: 0,905* p<0,001	rho: -0,024 p: 0,856	rho: -0,094 p: 0,466	rho: 0,354* p: 0,005
QAR	rho: 0,358* p: 0,004	rho: 0,165 p: 0,201	rho: 0,577* p<0,001	rho: 0,590* p<0,001	rho: 0,821* p<0,001	rho: 0,735* p<0,001		rho: 0,879* p<0,001	rho: 0,132 p: 0,307	rho: 0,034 p: 0,796	rho: 0,228 p: 0,074
QAL	rho: 0,448* p<0,001	rho: 0,211 p: 0,100	rho: 0,484* p<0,001	rho: 0,637* p<0,001	rho: 0,847* p<0,001	rho: 0,905* p<0,001	rho: 0,879* p<0,001		rho: 0,100 p: 0,441	rho: -0,059 p: 0,649	rho: 0,279* p: 0,028
QKKR	rho: 0,205 p: 0,110	rho: 0,123 p: 0,339	rho: 0,235 p: 0,066	rho: 0,138 p: 0,285	rho: 0,031 p: 0,809	rho: -0,024 p: 0,856	rho: 0,132 p: 0,307	rho: 0,100 p: 0,441		rho: 0,687* p<0,001	rho: 0,363* p: 0,004
QKKL	rho: 0,270* p: 0,034	rho: 0,119 p: 0,358	rho: 0,171 p: 0,183	rho: -0,022 p: 0,868	rho: 0,053 p: 0,681	rho: -0,094 p: 0,466	rho: 0,034 p: 0,796	rho: -0,059 p: 0,649	rho: 0,687* p<0,001		rho: 0,341* p: 0,007
DST	rho: 0,537* p<0,001	rho: 0,634* p<0,001	rho: 0,163 p: 0,205	rho: 0,135 p: 0,294	rho: 0,415* p: 0,001	rho: 0,354* p: 0,005	rho: 0,228 p: 0,074	rho: 0,279* p: 0,028	rho: 0,363* p: 0,004	rho: 0,341* p: 0,007	

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, QİR: Quadriceps Femoris İstirahatte iken Sağ Q Açısı, QİL: Quadriceps Femoris İstirahatte iken Sol Q Açısı, QKR: Quadriceps Femoris Kasılı iken Sağ Q Açısı, QKL: Quadriceps Femoris Kasılı iken Sol Q Açısı, QAR: Ayakta Duruşta Sağ Q Açısı, QAL: Ayakta Duruşta Sol Q Açısı, QKKR: Sağ Quadriceps Femoris Kas Kuvveti, QKKL: Sol Quadriceps Femoris Kas Kuvveti, DST: Dikey Sıçrama Testi, *: Spearman Korelasyon Testi, p<0,05.

Tablo 5. Kız Sporcularda Değişkenlerin Birbiri ile İlişkisi

	Yaş	VKİ	QİR	QİL	QKR	QKL	QAR	QAL	QKKR	QKKL	DST
Yaş		rho: 0,325 p: 0,080	rho: 0,265 p: 0,157	rho: 0,148 p: 0,435	rho: 0,660* p<0,001	rho: 0,579* p: 0,001	rho: 0,580* p: 0,001	rho: 0,574* p: 0,001	rho: 0,362* p: 0,049	rho: 0,459* p: 0,011	rho: 0,650* p<0,001
VKİ	rho: 0,325 p: 0,080		rho: 0,046 p: 0,808	rho: -0,098 p: 0,607	rho: 0,211 p: 0,262	rho: 0,159 p: 0,400	rho: 0,186 p: 0,325	rho: 0,110 p: 0,563	rho: 0,257 p: 0,171	rho: 0,263 p: 0,160	rho: 0,695* p<0,001
QİR	rho: 0,265 p: 0,157	rho: 0,046 p: 0,808		rho: 0,828* p<0,001	rho: 0,717* p<0,001	rho: 0,505* p: 0,004	rho: 0,781* p<0,001	rho: 0,551* p: 0,002	rho: 0,258 p: 0,169	rho: 0,141 p: 0,456	rho: 0,125 p: 0,511
QİL	rho: 0,148 p: 0,435	rho: -0,098 p: 0,607	rho: 0,828* p<0,001		rho: 0,635* p<,001	rho: 0,695* p<0,001	rho: 0,761* p<0,001	rho: 0,726* p<0,001	rho: 0,080 p: 0,675	rho: -0,195 p: 0,302	rho: -0,082 p: 0,667
QKR	rho: 0,660* p<0,001	rho: 0,211 p: 0,262	rho: 0,717* p<0,001	rho: 0,635* p<0,001		rho: 0,769* p<0,001	rho: 0,723* p<0,001	rho: 0,658* p<0,001	rho: 0,378* p: 0,039	rho: 0,311 p: 0,095	rho: 0,444* p: 0,014
QKL	rho: 0,579* p: 0,001	rho: 0,159 p: 0,400	rho: 0,505* p<0,001	rho: 0,695* p<0,001	rho: 0,769* p<0,001		rho: 0,751* p<0,001	rho: 0,877* p<0,001	rho: 0,266 p: 0,156	rho: -0,089 p: 0,639	rho: 0,268 p: 0,152
QAR	rho: 0,580* p: 0,001	rho: 0,186 p: 0,325	rho: 0,781* p<0,001	rho: 0,761* p<0,001	rho: 0,723* p<0,001	rho: 0,751* p<0,001		rho: 0,889* p<0,001	rho: 0,263 p: 0,160	rho: 0,039 p: 0,837	rho: 0,244 p: 0,194
QAL	rho: 0,574* p: 0,001	rho: 0,110 p: 0,563	rho: 0,551* p: 0,002	rho: 0,726* p<0,001	rho: 0,658* p<0,001	rho: 0,877* p<0,001	rho: 0,889* p<0,001		rho: 0,287 p: 0,124	rho: -0,177 p: 0,350	rho: 0,161 p: 0,395
QKKR	rho: 0,362* p: 0,049	rho: 0,257 p: 0,171	rho: 0,258 p: 0,169	rho: 0,080 p: 0,675	rho: 0,378* p: 0,039	rho: 0,266 p: 0,156	rho: 0,263 p: 0,160	rho: 0,287 p: 0,124		rho: 0,495* p: 0,005	rho: 0,535* p: 0,002
QKKL	rho: 0,459* p: 0,011	rho: 0,263 p: 0,160	rho: 0,141 p: 0,456	rho: -0,195 p: 0,302	rho: 0,311 p: 0,095	rho: -0,089 p: 0,639	rho: 0,039 p: 0,837	rho: -0,177 p: 0,350	rho: 0,495* p: 0,005		rho: 0,634* p<0,001
DST	rho: 0,650* p<0,001	rho: 0,695* p<0,001	rho: 0,125 p: 0,511	rho: -0,082 p: 0,667	rho: 0,444* p: 0,014	rho: 0,268 p: 0,152	rho: 0,244 p: 0,194	rho: 0,161 p: 0,395	rho: 0,535* p: 0,002	rho: 0,634* p<0,001	

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, QİR: Quadriceps Femoris İstirahatte iken Sağ Q Açısı, QİL: Quadriceps Femoris İstirahatte iken Sol Q Açısı, QKR: Quadriceps Femoris Kasılı iken Sağ Q Açısı, QKL: Quadriceps Femoris Kasılı iken Sol Q Açısı, QAR: Ayakta Duruşta Sağ Q Açısı, QAL: Ayakta Duruşta Sol Q Açısı, QKKR: Sağ Quadriceps Femoris Kas Kuvveti, QKKL: Sol Quadriceps Femoris Kas Kuvveti, DST: Dikey Sıçrama Testi, *: Spearman Korelasyon Testi, p<0,05.

Tablo 6. Erkek Sporcularda Değişkenlerin Birbiri ile İlişkisi

	Yaş	VKİ	QİR	QİL	QKR	QKL	QAR	QAL	QKKR	QKKL	DST
Yaş		rho: -0,166 p: 0,363	rho: 0,400* p: 0,010	rho: 0,450* p: 0,010	rho: 0,217 p: 0,233	rho: 0,242 p: 0,181	rho: 0,011 p: 0,951	rho: 0,113 p: 0,539	rho: 0,330 p: 0,065	rho: 0,243 p: 0,179	rho: 0,377* p: 0,034
VKİ	rho: -0,166 p: 0,363		rho: 0,123 p: 0,501	rho: 0,087 p: 0,636	rho: 0,033 p: 0,858	rho: 0,056 p: 0,762	rho: 0,021 p: 0,908	rho: 0,021 p: 0,911	rho: 0,258 p: 0,154	rho: 0,203 p: 0,264	rho: 0,408* p: 0,020
QİR	rho: 0,400* p: 0,023	rho: 0,123 p: 0,501		rho: 0,936* p<0,001	rho: 0,636* p<0,001	rho: 0,639* p<0,001	rho: 0,475* p: 0,006	rho: 0,483 p: 0,005	rho: 0,282 p: 0,117	rho: 0,155 p: 0,395	rho: 0,118 p: 0,520
QİL	rho: 0,450* p: 0,010	rho: 0,087 p: 0,636	rho: 0,936* p<0,001		rho: 0,648* p<0,001	rho: 0,735* p<0,001	rho: 0,443* p: 0,011	rho: 0,564* p: 0,001	rho: 0,362* p: 0,042	rho: 0,229 p: 0,208	rho: 0,179 p: 0,327
QKR	rho: 0,217 p: 0,233	rho: 0,033 p: 0,858	rho: 0,636* p<0,001	rho: 0,648* p<0,001		rho: 0,861* p<0,001	rho: 0,914* p<0,001	rho: 0,833* p<0,001	rho: 0,206 p: 0,258	rho: 0,169 p: 0,357	rho: 0,055 p: 0,764
QKL	rho: 0,242 p: 0,181	rho: 0,560 p: 0,762	rho: 0,639* p<0,001	rho: 0,735* p<0,001	rho: 0,861* p<0,001		rho: 0,722* p<0,001	rho: 0,902* p<0,001	rho: 0,243 p: 0,180	rho: 0,249 p: 0,170	rho: 0,050 p: 0,785
QAR	rho: 0,011 p: 0,951	rho: 0,021 p: 0,908	rho: 0,475* p: 0,006	rho: 0,443* p: 0,011	rho: 0,914* p<0,001	rho: 0,722* p<0,001		rho: 0,829* p<0,001	rho: 0,125 p: 0,497	rho: 0,086 p: 0,639	rho: 0,008 p: 0,964
QAL	rho: 0,113 p: 0,539	rho: 0,021 p: 0,911	rho: 0,483* p: 0,005	rho: 0,564* p: 0,001	rho: 0,833* p<0,001	rho: 0,902* p<0,001	rho: 0,829* p<0,001		rho: 0,257 p: 0,156	rho: 0,238 p: 0,190	rho: 0,024 p: 0,897
QKKR	rho: 0,330 p: 0,065	rho: 0,258 p: 0,154	rho: 0,282 p: 0,117	rho: 0,362* p: 0,042	rho: 0,206 p: 0,258	rho: 0,243 p: 0,180	rho: 0,125 p: 0,497	rho: 0,257 p: 0,156		rho: 0,761* p<0,001	rho: 0,507* p: 0,003
QKKL	rho: 0,243 p: 0,179	rho: 0,203 p: 0,264	rho: 0,155 p: 0,395	rho: 0,229 p: 0,208	rho: 0,169 p: 0,357	rho: 0,249 p: 0,170	rho: 0,086 p: 0,639	rho: 0,238 p: 0,190	rho: 0,761* p<0,001		rho: 0,301 p: 0,094
DST	rho: 0,377* p: 0,034	rho: 0,408* p: 0,020	rho: 0,118 p: 0,520	rho: 0,179 p: 0,327	rho: 0,055 p: 0,764	rho: 0,050 p: 0,785	rho: 0,008 p: 0,964	rho: 0,024 p: 0,897	rho: 0,507* p: 0,003	rho: 0,301 p: 0,094	

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, QİR: Quadriceps Femoris İstirahatte iken Sağ Q Açısı, QİL: Quadriceps Femoris İstirahatte iken Sol Q Açısı, QKR: Quadriceps Femoris Kasılı iken Sağ Q Açısı, QKL: Quadriceps Femoris Kasılı iken Sol Q Açısı, QAR: Ayakta Duruşta Sağ Q Açısı, QAL: Ayakta Duruşta Sol Q Açısı, QKKR: Sağ Quadriceps Femoris Kas Kuvveti, QKKL: Sol Quadriceps Femoris Kas Kuvveti, DST: Dikey Sıçrama Testi, *: Spearman Korelasyon Testi, p<0,05

5. TARTIŞMA

Büyük bir pazar payına sahip ve her yaştan kişinin ilgiyle takip ettiği bir spor olan futbolda sporcularda spora ilişkin performansın belirlenmesi ve maksimum seviyeye ulaştırılması önem taşımaktadır. Bu bağlamda, ayak topu anlamına gelen futbolda, alt ekstremita performansının değerlendirilmesi ön plana çıkmaktadır. Alt ekstremita performansı üzerine alt ekstremita eklem dizilimi ve quadriceps femoris kas kuvvetinin etkisinin olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, çalışmamız genç futbolcularda cinsiyetler arasında Q açısı farklılıkları ve Q açısı ile alt ekstremita performansı arasındaki ilişkilerin araştırılması amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmamızın sonucunda kızlar sırt üstü pozisyonda quadriceps femoris kasılıken ölçülen her iki taraf Q açıları, ayakta ölçülen sol taraf Q açıları ve dikey sıçrama test sonuçları açısından daha büyük değerlere sahip bulunurken, erkeklerde her iki taraf quadriceps femoris kas kuvveti daha fazla olarak tespit edildi. Yaş, vücut kütle indeksi, quadriceps femoris kasılı iken Q açısı, ayakta duruşta Q açısı ve quadriceps femoris kas kuvveti değerleri ile dikey sıçrama testi skorları arasında anlamlı ilişkiler saptandı.

Çalışmamızın ilk hipotezi ‘Kız ve erkek genç futbolcuların Q açısı, dikey sıçrama testi, quadriceps femoris kas kuvveti değerleri arasında farklılık yoktur.’ şeklinde kuruldu. Bu hipotezi değerlendirmek amacıyla Q açısı sırtüstü pozisyonda quadriceps femoris istirahatte, sırtüstü pozisyonda quadriceps femoris kasılı ve ayakta olmak üzere üç farklı pozisyon kullanılarak değerlendirildi.

Çalışmamızda sırt üstü quadriceps femoris istirahatte iken yapılan Q açısı ölçümlerinde cinsiyetler arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Bununla birlikte, quadriceps femoris kasılı iken yapılan ölçümlerde kızların erkeklere göre daha yüksek Q açısı değerlerine sahip oldukları görüldü. Benzer şekilde, ayakta yapılan Q açısı ölçümlerinde kız sporcuların daha yüksek Q açısı değerlerine sahip oldukları belirlendi. Bu fark sağ taraf açısından anlamlı seviyeye ulaşamazken, sol taraf açısından anlamlı olarak tespit edildi. Ayrıca, erkeklerin kızlara oranla quadriceps femoris kas kuvveti açısından daha yüksek değerlere sahip olduğu saptandı. Bunun sebebinin erkeklerin daha yüksek kas kütlesi değerlerine sahip olması olduğunu düşünmekteyiz. Düşüncemize paralel olarak, Tsakoniti ve ark. 36 genç erkek olguyu düşük (Q açısı $<15^\circ$) ve yüksek (Q açısı $>15^\circ$) Q açısına sahip olmalarına göre iki gruba ayırmış ve daha yüksek Q açısı değerlerine sahip olgularda quadriceps femorisin daha küçük anatomik kesitsel alana sahip olduğunu bildirmişlerdir (59).

Quadriceps femoris kas kuvvetinin Q açısı üzerindeki negatif etkisi düşünüldüğünde çalışmamızda erkeklerde kızlara göre hem sırtüstü pozisyonda quadriceps femoris kasılı iken hem de ayakta duruşta daha düşük Q açısı değerleri görülmesi şaşırtıcı değildir. Dahası, quadriceps femoris aktivasyonunun elimine edildiği sırtüstü dizler düz pozisyonda kızlar ve erkekler arasında Q açısı değerlerinin benzer olması, quadriceps femoris kas kuvvetinin Q açısı üzerine olan etkisini ortaya koymaktadır. Üstelik Q açısı hem kız hem de erkeklerde quadriceps femorisin aktive olduğu pozisyonlarda quadriceps femorisin inaktif olduğu pozisyonlara göre daha düşük olarak belirlenmiştir. Dahası, literatürdeki ortak görüş kadınların erkeklerden daha büyük Q açısı değerlerine sahip olduğu yönündedir. Bunun sebebi olarak kadınların daha geniş pelvis ve daha kısa femur uzunluğuna sahip olmaları öne sürülmektedir (56,70). Bununla birlikte, bazı yazarlar kadınlardaki artmış Q açısının artmış femoral anteversiyon açısıyla ilişkili olduğunu savunmaktadır.

Literatürde, Q açısının normal değer aralığı konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Amerikan Ortopedi Birliği 10 dereceyi normal, 15-20 derece aralığını ise patolojik olarak kabul ederken, Horton ve ark. normal değerleri genel populasyon için $13,5 \pm 4,5$ derece arasında (erkekler için $11,2 \pm 3,0$ derece, kadınlar için $15,8 \pm 4,5$ derece) bildirmiştir (71). Diğer çalışmacılar ise, erkekler için 8-10 derecelik, kadınlar için ise 15 derecenin altındaki Q açısı değerlerini normal olarak kabul etmişlerdir (44,46). Literatürdeki birçok çalışmadan elde edilen veriyi derleyen Schulthies ve ark., 10-14 derece aralığındaki değerlerin erkekler, 14,5-17 derece arasındaki değerlerin ise kadınlar için normal olduğunu bildirmişlerdir (41). Çalışmamızda futbol oynayan çocuklarda yapılan ölçümlerde Q açısı ortalama 15 derece (14-16 derece) olarak belirlenmiştir.

Örtqvist ve ark. 9-16 yaş aralığındaki 246 sağlıklı çocuğun (122 erkek, 124 kız) sırtüstü pozisyonda quadriceps femoris istirahatte iken Q açısının referans değerlerini belirlemişlerdir. Çalışmacılar, bu yaş grubu için Q açısı değerlerinin $13,5 \pm 1,9$ ile $15,3 \pm 2,8$ derece arasında değiştiğini ve bu pozisyonda kızlar ve erkekler arasında bir fark olmadığını bildirmişlerdir (72). Çalışmamızda futbol oynayan çocuklarda aynı pozisyonda yapılan ölçümlerde Q açısı ortalama 15 derece (14-16 derece) olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, çalışmamızda Örtqvist ve ark. çalışmasına benzer olarak kız ve erkek sporcular arasında bu pozisyonda ölçülen Q açısı değerleri açısından bir fark saptanamamıştır.

Gelişiminin bazı aşamalarında, dizde genu varum (O bacak) ve tibial torsiyon gibi yapısal değişiklikler meydana gelmektedir. Yürüme öncesi çocuklarda normal kabul edilen ve 6-12 aylıkken görülen bu durum, çocuk yürümeye başladığında (18-24 ay arasında) yavaş yavaş kaybolur (73, 74). Takiben, ortalama tibiofemoral açı 12° olacak şekilde yaklaşık 3-4 yaş arasında bir genu valgum (X bacak) dönemi görülür (75,76). Daha sonraki yıllarda spontan bir genu varum düzelmesi ile ortalama tibiofemoral açılar kızlarda 8° , erkeklerde ise 7° olarak görülür (76). Bununla birlikte, beklenen bu normal gelişim futbol oynayan çocuklarda değişebilir. Spor olarak futbol oynayan ve oynamayan çocuklar karşılaştırıldığında genu varum açısında iki grupta da 14 yaşına kadar anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, futbol oynayanlarda 16-18 yaş arasında genu varum derecelerinin oynamayanlara oranla daha fazla olduğu bildirilmiş ve futbol oynamanın 16 yaşından itibaren erkeklerde genu varum derecesini arttırdığı sonucuna varılmıştır (77).

Literatürde futbol oynayan çocuklarda Q açısı değerleri incelendiğinde ise Diaz-Miguel ve ark. tarafından yakın zamanlı yayınlanan bir çalışmada 7-9 yaş arası haftada üç kez futbol oynayan çocuklar ve futbol oynamayan çocuklar karşılaştırılmıştır. Çalışmacılar ayakta fotoğraflama yöntemi ile değerlendirilen Q açıları açısından düzenli futbol oynayan çocuklar ile oynamayan çocuklar arasında hafif fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulduklarını bildirmişlerdir (sağ taraf Q açısı: $13,13 \pm 2,06$ vs. $13,87 \pm 3,01$; sol taraf Q açısı: $13,18 \pm 1,93$ vs. $13,86 \pm 2,94$) (78). Çalışmamızda ayakta duruşta ölçülen Q açısı değerleri sağ taraf için ortalama 11 derece (10-11 derece), sol taraf için ise ortalama 10 derece (9-11 derece) olarak değerlendirilmiştir. Ölçümlerden elde edilen farkların çalışmalarımız arasındaki yaşsal farklardan (Diaz-Miguel: 7-9 yıl vs. çalışmamız: 10-14 yıl) ve futbolun oynanma sıklığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Literatürde Q açısının yaşla birlikte azaldığı bildirilmiştir, ayrıca çalışmamızdaki futbolcular profesyonel olarak futbol oynadığından haftada üçten daha fazla futbol ve ilişkili aktivitede bulunmaktadır.

Farklı sportif aktivitelerin erkeklerde Q açısı üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla Lopezosa-Reca ve ark. 78 futbol oyuncusu (ortalama yaş: $17,30 \pm 1,04$ yıl) ve 72 yüzücüyü (ortalama yaş: $17,21 \pm 1,72$ yıl) değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda fotoğraflama yöntemi ile ayakta değerlendirilen Q açısı değerleri futbolcularda $13,16 \pm 1,36$ derece, yüzücülerde $15,38 \pm 3,79$ derece olarak belirlenmiştir. Çalışmacılar Q açısının futbolcular açısından normal sınırlar içerisindeyken, yüzücüler açısından genu valgum sınırları içerisinde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bu bulgunun yüzücülerde ayakta pronasyonun artması ile ilişkili

olabileceğini savunmuşlardır (79). Çalışmamızda değerlendirilen futbol oynayan çocuklar da Q açısı değerleri açısından normal sınırlar içerisinde bulunmaktadır.

Literatür incelendiğinde bazı çalışmacılar sağ ve sol bacak Q açısı değerleri arasında bir fark bulamazken (56), diğer çalışmacılar sağ bacak Q açısının, sol bacak Q açısına oranla daha büyük olduğunu bildirmişlerdir (71). Çalışmamızdaki tüm olgular sağ ve sol taraf Q açıları incelendiğinde taraflar arasında bir fark olmadığı görülmektedir.

Çalışmamızın ikinci hipotezi ‘Genç futbolcularda Q açısı ile dikey sıçrama testi ve quadriceps femoris kas kuvveti değerleri arasında ilişki yoktur’ şeklinde kuruldu. DST birçok çalışmada alt ekstremité performansını belirlemesi açısından kullanılmıştır. DST ile horizontal koşu hızı ve çeviklik pozitif ilişkili bulunduğundan dolayı DST futbol açısından da performansın iyi bir belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (66).

Çalışmamızda, DST skorları açısından kızların skorları erkeklere oranla anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Tüm sporcular incelendiğinde DST ile ilişkili değerler olarak yaş, VKİ, quadriceps femoris kası iken hem sağ hem de sol diz Q açısı, ayakta duruşta sol taraf Q açısı ve hem sağ hem de sol taraf quadriceps femoris kas kuvveti değerleri belirlendi. Bununla birlikte, kız ve erkek sporcular ayrı ayrı incelendiğinde DST ile kız sporcularda yaş, VKİ, diz kası iken sağ taraf Q açısı ve her iki taraf quadriceps femoris kas kuvveti arasında anlamlı pozitif, erkek sporcularda ise yaş, vücut ağırlığı ve sağ taraf quadriceps femoris kas kuvveti arasında anlamlı pozitif ilişkiler tespit edildi. DST skorlanması açısından kullanılan Lewis diyagramı test sırasında ulaşılan en yüksek nokta ve vücut ağırlığı değerlerini kullanmaktadır. Çalışmamızdaki erkeklerin quadriceps femoris kas kuvvetleri kızlardan yüksek ve Q açısı değerleri kızlardan düşük olmasına rağmen, alt ekstremité performansı açısından kızların gerisinde kalmışlardır. Bu nedenle, çalışmamızda kızların Q açısındaki farklılıklar ve quadriceps femoris kas kuvveti yerine daha yüksek VKİ ve dolayısıyla daha yüksek vücut ağırlığına sahip olmaları nedeniyle daha yüksek DST skorları elde ettiklerini düşünmekteyiz. Çalışmamızda DST skorları ile VKİ arasında tespit edilen yüksek ilişkiler de (tüm sporcular rho: 0,634, kız sporcular rho: 0,695, erkek sporcular rho: 0,408) bu düşüncemizi desteklemektedir.

Ferreira ve ark. erişkin üniversite öğrencilerinde (ortalama yaş: 23,3±3,4 yıl, 25 erkek, 27 kadın) dikey sıçrama performansını belirleyen faktörler üzerine yaptıkları çalışmalarında

vücut ağırlığının dikey sıçrama performansının en iyi belirleyicisi olduğunu göstermişlerdir (1). Daha yüksek Q açısı değerlerine sahip kişilerde biyomekaniksel olarak quadriceps femoris kasının laterale çekilmesi ile kasın etkinliğinin azalabileceği düşünülmüştür. Yine erişkin üniversite öğrencilerinde daha yakın zamanlı (ortalama yaş: $22,1 \pm 3,4$ yıl, 25 erkek, 25 kadın) yapılan bir çalışmada Caia ve ark. da vücudun alt yarısındaki vücut dizilimleri ve vücut kompozisyonunun dikey sıçrama performansı üzerine etkisini değerlendirmişler ve Q açısının dikey sıçrama performansı açısından sınırlı bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir (80). Bununla birlikte hem çalışmamızdaki hem de literatürdeki bulgular Q açısının dikey sıçrama performansı üzerine ek bir etkisi olmadığını göstermektedir. Buna rağmen, çalışmamızdaki olguların Q açısı değerlerinin normal sınırlar içerisinde olması da bu sonuca neden olmuş olabilir. Beklenen değerlerden daha yüksek Q açısına sahip kişilerde dikey sıçrama performansı negatif yönde etkilenebilir.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada, Toraman ve ark. 15-16 yaşlarındaki 36 kız öğrencinin Q açısı değerleri ile alt ekstremité performansları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmacılar, Q açısını ayaktaiken değerlendirmişler ve ortalama değerleri sağ bacak için $13,4 \pm 4,70$ derece, sol bacak için $16,6 \pm 5,87$ derece olarak bildirmişlerdir. Çalışmacılar Q açısı 11-19 derece arasında olan kızların dikey sıçrama performanslarının 20 derece olan kızlara oranla daha iyi olduğunu bildirmişlerdir (6). Çalışmamızda 10-14 yaşlar arasında kızlar dahil edilmiş ve ayakta ölçülen Q açısı değerinin ortancası hem sağ hem de sol taraf için 11 derece (IQR: 10-12 derece) olarak belirlenmiştir. Çalışmamızdaki kızların yaşının daha küçük olması ve futbol oynamalarına bağlı quadriceps femoris kuvvetlerinin daha fazla olması nedeniyle Q açısı değerlerinin Toraman ve ark. çalışmasında bulunan değerlere oranla daha küçük olduğunu düşünmekteyiz. Bununla birlikte, çalışmamızda kız olgularda ayakta ölçülen Q açısı değeri ile DST arasında anlamlı bir korelasyon saptanamamıştır. Çalışmamızda 20 derecenin üzerinde Q açısına sahip olgu olmadığından dolayı sonuçlarımızın Toraman ve ark. çalışmasının sonuçlarından farklı olabileceğini düşünmekteyiz. Bununla birlikte, Q açısı değerleri belli bir derecenin üzerinde alt ekstremité performansı üzerine etkili oluyor olabilir. İleride yapılacak çalışmalar bu konudaki bulguların daha iyi yorumlanmasına yardımcı olacaktır.

İki farklı grubun karşılaştırıldığı çalışmalarda grupların yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi gibi özelliklerinin benzer olması istenir. Bununla birlikte, çalışmamıza alınan kız ve erkek sporcuların yaşları benzer olmasına rağmen, boy, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi açısından kız sporcuların istatistiksel olarak anlamlı olarak daha yüksek değerlere sahip

oldukları görüldü. Bu farkın oluşmasında kızların ergenlik çağına erkeklerden daha erken girmelerinin ve bu nedenle de fiziksel gelişimlerinin daha önde olmasının rol oynadığını düşünmekteyiz.

Çalışmamız literatürde genç futbolcularda cinsiyetlere göre Q açısı farklılıklarını araştıran ilk çalışma olma özelliğindedir. Bununla birlikte, çalışmamızda kullandığımız Q açısı ölçüm yöntemleri gonyometre temellidir ve Weiss ve ark. tarafından yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre her ne kadar geçerli ve güvenilir bir ölçüm yöntemi olsa da 3 dereceye kadar hata payına sahip olabilir (3). Dahası, ölçüm sırasında yer gösteren kemik çıkıntıların bazen net olarak değerlendirilememesi de Q açısının gonyometrik olarak ölçülmesi sırasında hatalara neden olabilmektedir. Ayrıca, kas kuvvetinin hand-held olarak değerlendirilmesi de sonuçlarımızı etkileyebilir. Çalışmamızın sonuçlarının ileride yapılacak daha hassas sonuçlar veren görüntüleme yöntemleri ve izokinetik kas kuvveti değerlendirme sistemleri gibi yöntemler kullanılarak elde edilecek sonuçlar ışığında yorumlanması ile literatüre daha net bir şekilde katkı sağlanabileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Primer olarak genç futbolcularda cinsiyetler arasında Q açısı farklılıkları ve Q açısı ile alt ekstremite performansı arasındaki ilişkilerin araştırılması amacıyla planlanan bu çalışmada elde edilen bulgular ve literatür ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı:

- Sırtüstü pozisyonda quadriceps femorisin kasılması veya ayakta durma gibi quadriceps femoris kasının aktif olduğu pozisyonlarda quadriceps femoris kas kuvveti Q açısı üzerine negatif bir etki göstermektedir.
- Benzer yaş gruplarındaki kız ve erkek futbolcularda, quadriceps femoris kas kuvvetine bağlı olarak sırtüstü pozisyonda quadriceps femoris kasılı ve ayakta pozisyonlarda Q açısı değerleri erkek futbolcularda daha düşüktür.
- Yaş, vücut kütle indeksi, diz kasılı iken Q açısı, ayakta duruşta Q açısı ve quadriceps femoris kas kuvveti değerleri ile dikey sıçrama testi skorları arasında ilişki bulunmaktadır.
- Dikey sıçrama testi skorları ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki Q açısı ve quadriceps femoris kas kuvveti gibi diğer parametrelere oranla daha belirgindir.

7. KAYNAKLAR

1. Ferreira LC, Weiss LW, Hammond KG, Schilling BK. Structural and functional predictors of drop vertical jump. *J Strength Cond Res* 2010;24: 2456-67.
2. Stojanović E, Ristić V, McMaster DT, Milanović Z. Effect of plyometric training on vertical jump performance in female athletes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2017;47: 975-86.
3. Weiss L, DeForest B, Hammond K, Schilling B, et al. Reliability of goniometry-based Q-angle. *PM&R* 2013;5: 763-8.
4. Freedman BR, Brindle TJ, Sheehan FT. Re-evaluating the functional implications of the Q-angle and its relationship to in-vivo patellofemoral kinematics. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2014;29: 1139-45.
5. Nguyen A-D, Boling MC, Levine B, Shultz SJ. Relationships between lower extremity alignment and the quadriceps angle. *Clin J Sport Med* 2009;19: 201-6.
6. Toraman F, Yaman H, Taşralı S. Patellofemoral açı farklılığının alt ekstremité performansına etkisi. *Joint Dis Rel Surg* 2003;14: 13-7.
7. Açıkada C, Özkara A, Hazır T, Aşçı A, et al. Bir futbol takımında sezon öncesi hazırlık antrenmanlarının bir kısım kuvvet ve dayanıklılık özellikleri üzerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi* 1996;7: 24-32.
8. Krstrup P, Aagaard P, Nybo L, Petersen J, et al. Recreational football as a health promoting activity: a topical review. *Scand J Med Sci Sports* 2010;20: 1-13.
9. Özer DS, Özer K. Çocuklarda motor gelişim. 9. Basım, Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık, 2016.
10. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007;85: 660-7.
11. Huffman SL, Harika RK, Eilander A, Osendarp SJ. Essential fats: how do they affect growth and development of infants and young children in developing countries? A literature review. *Matern Child Nutr* 2011;7: 44-65.
12. Twisk JW. Physical activity guidelines for children and adolescents: a critical review. *Sports Med* 2001;31: 617-27.
13. Fehily AM, Coles RJ, Evans WD, Elwood PC. Factors affecting bone density in young adults. *Am J Clin Nutr* 1992;56: 579-86.
14. Loprinzi PD, Cardinal BJ, Loprinzi KL, Lee H. Benefits and environmental determinants of physical activity in children and adolescents. *Obes Facts* 2012;5: 597-610.
15. Muratlı S. Çocuk ve spor. 3. Basım, Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık, 2013.

16. Vanttinen T, Blomqvist M, Nyman K, Hakkinen K. Changes in body composition, hormonal status, and physical fitness in 11-, 13-, and 15-year-old Finnish regional youth soccer players during a two-year follow-up. *J Strength Cond Res* 2011;25: 3342-51.
17. Vanderlei FM, Vanderlei LC, Bastos FN, Netto Junior J, et al. Characteristics and associated factors with sports injuries among children and adolescents. *Braz J Phys Ther* 2014;18: 530-7.
18. Stubbe JH, van Beijsterveldt AM, van der Knaap S, Stege J, et al. Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: a prospective cohort study. *J Athl Train* 2015;50: 211-6.
19. Angoorani H, Haratian Z, Mazaherinezhad A, Younespour S. Injuries in iran futsal national teams: a comparative study of incidence and characteristics. *Asian J Sports Med* 2014;5: e23070.
20. Biedert RM. Patellofemoral disorders: diagnosis and treatment. 1st edition, England, John Wiley & Sons, 2004.
21. Standring S. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 41st edition, United Kingdom, Elsevier, 2016.
22. Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function: a comprehensive analysis. 5th edition, United States of America, FA Davis, 2011.
23. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. 5th edition, Canada, Elsevier, 2014.
24. Logan AL. The knee: clinical applications. 1st edition, United States of America, Aspen Publishers, 1994.
25. Standring S. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 40th edition, United Kingdom, Elsevier, 2008.
26. Lippert L. Clinical Kinesiology and Anatomy. 5th edition, United States of America, FA Davis Company, 2011.
27. Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Diz ekleminin cerrahi anatomisi. *TOTBİD Dergisi* 2011;10: 38-44.
28. Hirschmann MT, Muller W. Complex function of the knee joint: the current understanding of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23: 2780-8.
29. Nordin M, Frankel VH. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 4th edition, United States of America, Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
30. Hehne HJ. Biomechanics of the patellofemoral joint and its clinical relevance. *Clin Orthop Relat Res* 1990: 73-85.
31. Goodfellow J, Hungerford D, Woods C. Patello-femoral joint mechanics and pathology. 2. Chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br* 1976;58: 291-9.

32. Clippinger K. Dance anatomy and kinesiology. 1st edition, United States of America, Human Kinetics, 2007.
33. Scuderi GR, Kibiuk L, Insall JN. The patella. 1st edition, United States of America, Springer, 1995.
34. Hammer WI. Functional soft-tissue examination and treatment by manual methods. 3rd edition, United States of America, Jones & Bartlett Publishers, 2007.
35. Terry GC. The anatomy of the extensor mechanism. Clin Sports Med 1989;8: 163-77.
36. Starkey C. Athletic training and sports medicine: An integrated Approach. 5th edition, United States of America, Jones & Bartlett Learning, 2006.
37. Hubbard JK, Sampson HW, Elledge JR. The vastus medialis oblique muscle and its relationship to patellofemoral joint deterioration in human cadavers. J Orthop Sports Phys Ther 1998;28: 384-91.
38. McConnell J. The management of chondromalacia patellae: a long term solution. Aust J Physiother 1986;32: 215-23.
39. McConnell J. Management of patellofemoral problems. Man Ther 1996;1: 60-6.
40. Shellock FG, Powers C. Kinematic MRI of the joints: functional anatomy, kinesiology, and clinical applications: 1st edition, United States of America, CRC Press, 2001.
41. Schulthies SS, Francis RS, Fisher AG, Van De Graaff KM. Does the Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane? Phys Ther 1995;75: 24-30.
42. Grana W, Kriegshauser L. Scientific basis of extensor mechanism disorders. Clin Sports Med 1985;4: 247-57.
43. Belchior ACG, Arakaki JC, Bevilaqua-Grossi D, Reis FA, et al. Effects in the Q angle measurement with maximal voluntary isometric contraction of the quadriceps muscle. Rev Bras Med Esporte 2006;12: 6-10.
44. Greene CC, Edwards TB, Wade MR, Carson EW. Reliability of the quadriceps angle measurement. Am J Knee Surg 2001;14: 97-103.
45. Chen S. The experimental study of Q angle variety during knee flexion. Chin J Sports Med 1997;16: 91-4.
46. Livingston LA, Spaulding SJ. OPTOTRAK Measurement of the Quadriceps angle using standardized foot positions. J Athl Train 2002;37: 252-5.
47. Hahn T, Foldspang A. The Q angle and sport. Scand J Med Sci Sports 1997;7: 43-8.
48. Sendur OF, Gurer G, Yildirim T, Ozturk E, et al. Relationship of Q angle and joint hypermobility and Q angle values in different positions. Clin Rheumatol 2006;25: 304-8.

49. Livingston LA. The quadriceps angle: a review of the literature. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28: 105-9.
50. Livingston LA, Mandigo JL. Bilateral Q angle asymmetry and anterior knee pain syndrome. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1999;14: 7-13.
51. Smith TO, Hunt NJ, Donell ST. The reliability and validity of the Q-angle: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008;16: 1068-79.
52. Sanfridsson J, Arnbjörnsson A, Friden T, Ryd L, et al. Femorotibial rotation and the Q-angle related to the dislocating patella. *Acta Radiol* 2001;42: 218-24.
53. Moskwa CA Jr, Nicholas JA, Goldberg B. Musculoskeletal risk factors in the young athlete. *Phys Sportsmed* 1989;17: 49-59.
54. Papagelopoulos PJ, Sim FH. Patellofemoral pain syndrome: diagnosis and management. *Orthopedics* 1997;20: 148-57.
55. Herrington L, Nester C. Q-angle undervalued? The relationship between Q-angle and medio-lateral position of the patella. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2004;19: 1070-3.
56. Byl T, Cole JA, Livingston LA. What determines the magnitude of the Q angle? A preliminary study of selected skeletal and muscular measures. *J Sport Rehabil* 2000;9: 26-34.
57. Di Brezzo R, Fort IL, Hall K. Q Angle: The relationship with selected dynamic performance variables in women. *Clinical Kinesiology* 1996;50: 66-70.
58. Bennett JG, Stauber WT. Evaluation and treatment of anterior knee pain using eccentric exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1986;18: 526-30.
59. Tsakoniti AE, Stoupis CA, Athanasopoulos SI. Quadriceps cross-sectional area changes in young healthy men with different magnitude of Q angle. *J Appl Physiol (1985)* 2008;105: 800-4.
60. Chester R, Smith TO, Sweeting D, Dixon J, et al. The relative timing of VMO and VL in the aetiology of anterior knee pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9: 64.
61. Buchbinder MR, Napora NJ, Biggs EW. The relationship of abnormal pronation to chondromalacia of the patella in distance runners. *J Am Podiatry Assoc* 1979;69: 159-62.
62. France L, Nester C. Effect of errors in the identification of anatomical landmarks on the accuracy of Q angle values. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2001;16: 710-3.
63. Olerud C, Berg P. The variation of the Q angle with different positions of the foot. *Clin Orthop Relat Res* 1984;162-5.
64. Subotnick SI. Orthotic foot control and the overuse syndrome. *Phys Sportsmed* 1975;3: 75-9.

65. Bayraktar B, Yucesir I, Ozturk A, Cakmak AK, et al. Change of quadriceps angle values with age and activity. *Saudi Med J* 2004;25: 756-60.
66. Wisløff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, et al. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med* 2004;38: 285-8.
67. McMaster DT, Gill N, Cronin J, McGuigan M. A brief review of strength and ballistic assessment methodologies in sport. *Sports Med* 2014;44: 603-23.
68. Hébert LJ, Maltais DB, Lepage C, Saulnier J, et al. Hand-held dynamometry isometric torque reference values for children and adolescents. *Pediatr Phys Ther* 2015;27: 414-23.
69. Ergun N, Baltacı G. Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri. 6. Baskı, Ankara, Hipokrat Kitapevi, 2018.
70. Outerbridge R. Further studies on the etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br* 1964;46: 179-90.
71. Horton MG, Hall TL. Quadriceps femoris muscle angle: normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. *Phys Ther* 1989;69: 897-901.
72. Örtqvist M, Moström EB, Roos EM, Lundell P, et al. Reliability and reference values of two clinical measurements of dynamic and static knee position in healthy children. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19: 2060-6.
73. Cheema JI, Grissom LE, Harcke HT. Radiographic characteristics of lower-extremity bowing in children. *Radiographics*. 2003;23: 871-80.
74. Størvold GV, Aarethun K, Bratberg GH. Age for onset of walking and prewalking strategies. *Early Hum Dev* 2013;89: 655-9.
75. Greene W. Genu varum and genu valgum in children. *Instr Course Lect* 1994;43: 151-9.
76. Arazi M, Ögün TC, Memik R. Normal development of the tibiofemoral angle in children: a clinical study of 590 normal subjects from 3 to 17 years of age. *J Pediatr Orthop* 2001;21: 264-7.
77. Witvrouw E, Danneels L, Thijs Y, Cambier D, et al. Does soccer participation lead to genu varum? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009;17: 422-7.
78. Diaz-Miguel S, Lopezosa-Reca E, Benhamu-Benhamu S, Ortega-Avila AB, et al. Structural differences in the lower extremities in children aged 7–9 years, caused by playing football: A cross-sectional study. *Foot (Edinb)* 2018;34: 78-82.
79. Lopezosa-Reca E, Gijon-Nogueron G, Garcia-Paya I, Ortega-Avila AB. Does the type of sport practised influence foot posture and knee angle? Differences between footballers and swimmers. *Res Sports Med* 2018;26: 345-53.

80. Caia J, Weiss LW, Chiu LZ, Schilling BK, et al. Do lower-body dimensions and body composition explain vertical jump ability? J Strength Cond Res 2016;30: 3073-83.



8. EKLER

EK-1. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ÇOCUK)

Sevgili Sporcu,

Benim adım Nilgün KOÇAK, sporcularla ilgili bir araştırma yapıyoruz. Amacımız, genç futbolcularda bacak ile ilgili performanslarını araştırmaktır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu araştırma kapsamında sana herhangi bir girişim yapılmayacaktır ancak sana ait bazı bilgiler elde etmek istediğimiz için iznini almak amacı ile bu form hazırlanmıştır. Sana ait bu bilgilerin, kimliğin açıklanmadan bilimsel amaçla kullanımını onaylarsan bu formu imzalaman istenecektir.

Araştırmaya ben, Doç. Dr. Selnur NARİN ve diğer bazı arkadaşlar katılacaklardır. Eğer sen de bu araştırmaya katılmayı kabul edersen sana Q açısı ölçümü, dikey sıçrama testi ve bacak kas kuvveti ölçümleri yapacağız. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında ismin gizli tutulacaktır.

Bu açıklamalar ailene ve antrenörlerine de detaylı olarak yapıp izinleri alınacaktır.

Çalışmaya katılmakla herhangi bir parasal yük altına girmeyeceksin ve sana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışma kapsamındaki masraflar hiçbir şekilde sana veya bağlı bulunduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu'na ödetilmeyecektir.

Senin bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkın vardır. Ayrıca, araştırmacı sebeplerini belirterek seni çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı: Cenk DECDEL

Tarih:

Telefon Numarası: 0 (545) 351 35 51

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Fzt. Nilgün KOÇAK

Tarih:

Telefon Numarası: 0 (542) 761 48 11

İmza:

EK-2. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (AİLE)

Değerli anne ve baba;

Benim adım Nilgün KOÇAK, sporcularla ilgili bir araştırma yapıyoruz. Amacımız, genç futbolcularda bacak ile ilgili performansları araştırmaktır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu araştırma kapsamında çocuğunuza herhangi bir girişim yapılmayacaktır ancak çocuğunuza ait bazı bilgiler elde etmek istediğimiz için izninizi almak amacı ile bu form hazırlanmıştır. Çocuğunuza ait bu bilgilerin, kimliği açıklanmadan bilimsel amaçla kullanımını onaylarsanız bu formu imzalamanız istenecektir.

Araştırmaya ben, Doç. Dr. Selnur NARİN ve diğer bazı arkadaşlar katılacaklar. Eğer siz de çocuğunuzun bu araştırmaya katılmasını kabul ederseniz Q açısı ölçümü, dikey sıçrama testi ve bacak kas kuvveti ölçümlerini yapacağız. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında sizin isminiz gizli tutulacaktır.

Bu açıklamalar çocuğunuza da detaylı olarak yapılacak ve izni alınacaktır.

Çalışmaya katılmakla herhangi bir parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışma kapsamındaki masraflar hiçbir şekilde size veya bağlı bulunduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu'na ödetilmeyecektir.

Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkı vardır. Ayrıca araştırmacı sebeplerini belirterek çocuğunuzu çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya çocuğumun katılmasını kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kabul ediyorum.

Velayet veya Vasiyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı: Cenk DECDEL

Tarih:

Telefon Numarası: 0 (545) 351 35 51

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Fzt. Nilgün KOÇAK

Tarih:

Telefon Numarası: 0 (542) 761 48 11

İmza:

EK-3. VERİ TOPLAMA FORMU ÖRNEĞİ

Genç Futbolcularda Q Açısı ve Alt Ekstremité Performansının Cinsiyetle İlişkisinin Belirlenmesi Çalışması Değerlendirme Formu

Form No:

Değerlendirme Tarihi:

Demografik Bilgiler

Adı-Soyadı:

Cinsiyet:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Vücut Kitle İndeksi:

Dominant Alt Ekstremité:

Q Açısı Ölçümü

	SAĞ	SOL
Sırt Üstü Quadriceps İstirahatte		
Sırt Üstü Quadriceps İzometrik Kasılı		
Ayakta		

Kas Kuvveti

	SAĞ			SOL		
Quadriceps						
Femoris						

Dikey Sıçrama Testi

1. Deneme:	2. Deneme:	3. Deneme:
------------	------------	------------

EK-4. ETİK KURUL ONAYI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	3150-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Genç Futbolcularda Q Açısı ve Alt Ekstremitte Performansının Cinsiyetle İlişkisinin Belirlenmesi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Doç.Dr.Selnur NARİN FTR YO
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	Araştırmacı dilekçesi	01.03.2017		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/04-35	Tarih:02.03.2017
	Doç.Dr.Selnur NARİN'in sorumlusu olduğu "Genç Futbolcularda Q Açısı ve Alt Ekstremiteler Performansının Cinsiyetle İlişkisinin Belirlenmesi" isimli klinik araştırmaya ait 01.03.2017 tarihli araştırmacı dilekçesine ilişkin olarak; -Kurum izin belgesi ile ilgili belge incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Mukaddes GÜMÜŞTEKİN	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Hemşirelik Yönetimi	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

EK-5. ÖZGEÇMİŞ



NİLGÜN KOÇAK

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

Kimlik Numarası	23161340594
Doğum Tarihi	25/05/1990
İletişim Adresi	
Telefon	(542) 761 48 11
E-posta	nilgunalkan90@hotmail.com
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri

- 01 Aralık 2015 - Şu Anda (2 yıl 9 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ (YL) (TEZLİ)
- 01 Eylül 2008 - 01 Haziran 2012 (3 yıl 10 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğrenim, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEKOKULU, FİZİK TEDAVİ VE
REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ
- 01 Eylül 2004 - 01 Haziran 2008 (3 yıl 10 ay)
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜKLERİ VE OKULLAR DENİZLİ
İLİNDEKİ OKULLAR İL MERKEZİNDEKİ OKULLAR DENİZLİ ERBAKIR FEN LİSESİ,
TÜRKİYE

Ar-Ge Yetkinlik

Bildirtiler

N. KOÇAK, U. Z. KOÇAK, D. BAYRAKTAR, S. GÜCENMEZ & B. ÜNVER, Turkey's
Contribution To Rheumatology Research: An Analysis Of The Years 2007-201,
Poster Sunumu, European League Against Rheumatism, 10 Haziran 2015, 13
Haziran 2015.

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
Raportörlük Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0