

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı**

**AMATÖR TAKIM SPORU OYUNCULARININ ALT
EKSTREMİTE İZOMETRİK KAS KUVVETİ, SIÇRAMA
BECERİSİ VE Q AÇISI DEĞERLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Özün GÖMENGİL

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ömür GÜLFIRAT**

İstanbul – 2025

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Özün GÖMENGİL

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : Amatör Takım Sporü Oyuncularının Alt Ekstremitte İzometrik Kas Kuvveti, Sıçrama Becerisi ve Q Açısı Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tezin Türü : Yüksek Lisans

Tezin Tarihi : 26.12.2024

Sayfa Sayısı : 68

Tez Danışmanları : Dr. Öğr. Üyesi Ömür GÜLFİRAT

Dizin Terimleri : Q açısı, kas kuvveti, izometrik, sıçrama, spor

Türkçe Özet : Bu çalışma Amatör Takım Sporü Oyuncularının Alt Ekstremitte İzometrik Kas Kuvveti, Sıçrama Becerisi ve Q Açısı Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi amacıyla yapıldı.

Dağıtım Listesi :
1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

İmzası

Özün GÖMENGİL

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı**

**AMATÖR TAKIM SPORU OYUNCULARININ ALT
EKSTREMİTE İZOMETRİK KAS KUVVETİ, SIÇRAMA
BECERİSİ VE Q AÇISI DEĞERLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Özün GÖMENGİL

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ömür GÜLFIRAT**

İstanbul – 2025

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Özün GÖMENGİL

../../2025



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Özün GÖMENGİL'in Amatör Takım Spor Oyuncularının Alt Ekstremitte İzometrik Kas Kuvveti, Sıçrama Becerisi ve Q Açısı Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor anabilim dalı, Hareket ve Antrenman Bilimleri bilim dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Doç. Dr. Aydın PEKEL

Üye

Doç. Dr. Mehmet SOYAL

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Ömür GÜLFİRAT

(Danışman)

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

... / ... / 20..

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışma Amatör Takım Sporü Oyuncularının Alt Ekstremitte İzometrik Kas Kuvveti, Sıçrama Becerisi ve Q Açısı Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi amacıyla yapıldı. Araştırmanın evrenini İstanbul ilinde ikamet eden ve Beden Eğitimi Spor Yüksekokullarında/Fakültelerinde öğrenim gören en az 5 yıl amatör spor geçmişine sahip toplam 80 erkek takım oyuncusu oluşturdu. Katılımcıların fiziksel performanslarına ait tüm veriler İstanbul Gelişim Üniversitesi Sportif Performans Ölçme ve Değerlendirme Laboratuvarında bulunan cihazlar ile tespit edildi. Katılımcıların quadriceps, hamstring, gastrocnemius, tibialis anterior kas kuvveti değerleri izometrik el dinamometresi kullanılarak belirlendi. Q açısının ölçümü gonyometre-mezura kullanılarak yapıldı. Sıçrama becerisi ise dikey sıçrama testi ile belirlendi. Normal dağılım gösteren iki sayısal değişken arasında bulunan ilişkinin yönünün ve şiddetinin belirlenmesi için "Pearson korelasyon analizi" kullanıldı. Araştırmanın sonucunda, Q Açısı değeri ile sağ bacak gastrocnemius kas kuvveti arasında, sol bacak quadriceps kas kuvveti ile sağ bacak hamstring kas kuvveti arasında, sağ-sol bacak quadriceps kas kuvveti arasında ayrıca hamstring sağ-sol bacak kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi ($p>0.05$). Bu ilişkinin alt ekstremitte kas grupları arasındaki unilateral ve bilateral kas dengesi ve simetrisinden kaynaklandığı düşünölmektedir. Sonuç olarak, basketbol, futbol, voleybol ve hentbol gibi alt ekstremitenin baskın olarak kullanıldığı spor branşlarında fiziksel performansın optimal düzeyde ve daha sağlıklı olarak geliştirilebilmesi için alt ekstremitte kas grupları arasındaki ilişkinin öncelikle tespit edilerek bu kapsamda performans değerlendirmesi yapılmasının önemli olduğu düşünölmektedir.

Anahtar Kelimeler: Q açısı, kas kuvveti, izometrik, sıçrama, spor

SUMMARY

The aim of this study was to investigate the relationship between Lower Extremity Isometric Muscle Strength, Jumping Ability and Q Angle Values of Amateur Team Players. The content of the research consisted of a total of 80 male team players with at least 5 years of sports experience, residing in Istanbul and studying at Sport Science Colleges/Faculties. All data related to the physical performances of the participants were determined by the devices in Istanbul Gelisim University Sportive Performance Measurement and Evaluation Laboratory. Participants' quadriceps, hamstring, gastrocnemius, tibialis anterior muscle strength values were determined using an isometric hand dynamometer. The measurement of the Q angle was made using a goniometer-measure. Jumping ability was determined by the vertical jump test. "Pearson Correlation Analysis" was used to determine the direction and intensity of the relationship between two numerical variables showing normal distribution.

As a result of the research, a statistically significant relationship was found between the Q Angle value and the right leg gastrocnemius muscle strength, between the left leg quadriceps muscle strength and the right leg hamstring muscle strength, between the right-left leg quadriceps muscle strength and also between the right-left leg hamstring muscle strength ($p > 0,05$). This relationship is thought to be due to unilateral and bilateral muscle balance and symmetry between lower extremity muscle groups. As a result, it is thought that in order to improve physical performance at an optimal level and in a healthier way in sports branches where the lower extremity is predominantly used, such as basketball, football, volleyball and handball, it is important to first determine the relationship between the lower extremity muscle groups and to perform performance evaluation within this scope.

Keywords: Q angle, muscle strength, isometric, jump, sport

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
ÖNSÖZ.....	viii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM GENEL BİLGİLER

1.1.	Takım Sporları	5
1.2.	Hentbol.....	6
1.3.	Voleybol.....	8
1.4.	Futbol	9
1.5.	Basketbol	10
1.6.	Kuvvet.....	10
1.7.	İzometrik Kuvvet	11
1.8.	Anaerobik Güç.....	14
1.9.	Alt Ekstremitte Bacak Kasları	16
1.9.1.	Quadriiceps Kasları	16
1.9.1.1.	M. Rectus Femoris	17
1.9.1.2.	M. Vastus Medialis.....	17
1.9.1.3.	M. Vastus Lateralis.....	17
1.9.1.4.	M. Vastus İntermedialis	18
1.9.2.	Hamstring Kasları	18
1.9.2.1	Biceps Femoris.....	18
1.9.2.2	Semimembranosus	18
1.9.2.3.	Semitendinosus	19
1.9.3.	Baldır Bölgesi Kasları	19
1.10.1.1.	Gastrocnemius.....	19
1.10.1.2.	Tibiais Anterior	19
1.10.	Q Açısı	20

İKİNCİ BÖLÜM MATERYAL VE YÖNTEM

2.1.	Araştırmanın Modeli.....	22
2.2.	Araştırma Grubu	22
2.3.	Veri Toplama Araçları	23
2.3.1.	Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Ölçümü/İzometrik El Dinamometresi	23
2.3.2.	Q Açısı Ölçümü/Gonyometre	25
2.3.3.	Dikey Sıçrama Testi/Bosco Mat Testi	26
2.4.	Verilerin Analizi	28

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

3.1. Araştırmanın Bulguları	31
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	37
KAYNAKÇA	45
EKLER.....	52



KISALTMALAR

Q açısı :Quadriceps Femoris Açısı

r :Pearson korelasyon katsayısı



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Verilerin normallik testi sonuçları	29
Tablo 2. Katılımcıların yaş, boy ve kilo değerleri	31
Tablo 3. Katılımcıların Q açısı değerleri ile kuvvet oranları arasındaki ilişki	31
Tablo 4. Katılımcıların Q açısı değerleri ile kuvvet oranları.....	33
Tablo 5. Katılımcıların baldır bölgesi izometrik kas kuvveti ile Q açısı değerlerinin karşılaştırılması (n=80).....	34
Tablo 6. Katılımcıların uyluk bölgesi kas değerlerinin karşılaştırılması.....	35
Tablo 7. Katılımcıların Q açısı ile dikey sıçrama becerisinin karşılaştırılması.....	36



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Alt ekstremite kas kuvveti izometrik el dinamometresi ile ölçümü.....	25
Şekil 2. Açık ölçümü.....	26
Şekil 3. Dikey sıçrama testi	28



ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde benden tecrübelerini ve değerli bilgilerini esirgemeyen, her adımım da yolumu aydınlatan sayın danışmanım Ömür GÜLFIRAT'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmama destek veren tüm sporculara ve arkadaşlarıma, şu zamana kadar bilgilerini benimle paylaşan, desteklerini her alanda hissettiğim antrenör ve öğretmenlerime teşekkür ederim.

Son olarak beni bugünlere getiren, hayatımın her alanında yanımda hissettiğim, başarılarımın mimarları canım annem Nurcan GÖMENGİL ve canım babam Yılmaz GÖMENGİL'e sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

GİRİŞ

Sporcu kavramı, profesyonel ya da amatör olarak spora katılım sağlayan bireyleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Bu katılım bireysel ya da takım sporları şeklinde gerçekleşebilir ve amatör veya profesyonel düzeyde olmaktadır (Fişek, 1980). Spor dallarında performans ve kuvvet gelişimi, sporun türüne ve hatta aynı spor dalının farklı kategorilerine göre yapısal farklılıklar göstermektedir (Saygı, 2010). Günümüzde teknolojiyle birlikte bu yapısal farklılıkların daha ayrıntılı analiz edilebilmesi, literatürdeki çalışmaların derinleşmesine olanak tanımaktadır. Artan rekabet ortamı, spor kulüplerini ve antrenörleri sporcuların performansını değerlendiren test yöntemlerini daha etkili kullanmaya teşvik etmektedir (Gençoğlu, 2008).

Pliometrik çalışmalar içinde yer alan sıçrama antrenmanları, birçok spor dalında patlayıcı kuvvet geliştirme açısından kritik bir role sahiptir. Sıçrama performansı, sporcuların fiziksel üstünlük sağlamasında önemli bir belirleyicidir. Özellikle alt ekstremitenin aktif olarak kullanıldığı spor dallarında, sıçrama yeteneği, kas kuvveti ve mekanik hizalanma gibi parametrelerin dikkatle incelenmesi gerekmektedir. Örneğin, futbol, voleybol ve basketbol gibi branşlarda sıçrama yüksekliği, başarıyla doğrudan ilişkilidir. Literatür incelemesi, futbol müsabakalarında kafa topu mücadeleleri, voleybolda smaç ya da blok hareketleri ve basketbolda ribaund alma gibi durumların sıçrama yeteneğine bağlı olduğunu göstermektedir (Açıkada ve Ergen, 1990). Voleybolda etkili bir blok, smaç veya smaç plase hareketi gerçekleştirebilmek için sıçrama mesafesinin iyi seviyede olması gereklidir. Ayrıca, sporcuların ne kadar yükseğe sıçrayabileceklerini ve ne kadar uzağa uzanabileceklerini doğru bir şekilde değerlendirebilmeleri, performansın başarısı açısından büyük önem taşır (Açıkalin, 2020). Voleybolda ise sıçrama mesafesi, file üzerinden gerçekleştirilen hücum ve savunma eylemleri için kritik önemdedir. Hücumda smaç plase hareketleri ve savunmada blokların etkili olabilmesi, yüksek sıçrama kapasitesine sahip olmayı gerektirir. Bunun yanı sıra sporcuların, sıçrayarak erişebilecekleri mesafeyi doğru şekilde değerlendirmesi, performanslarını olumlu yönde etkiler (Açıkalin, 2020). Bu ihtiyaç, antrenör ve spor bilimcilerin, sıçrama yeteneğini artırmaya yönelik farklı modeller geliştirmelerine yol açmıştır. Bu modellerin ortak özelliği, uygulamaların alaktik anaerobik enerji sistemine dayanmasıdır (Baktal, 2008).

Hentbol, futbol ve basketbol gibi spor karşılaşmalarında ise, hızlı hücumlar sırasında ani hızlanmalar ve süratli koşular genellikle anaerobik enerji sistemini kullanır. Bu tür ani hızlanmaların ardından, savunmaya geri dönüş sırasında yapılan hafif tempolu koşular veya oyun sırasında gerçekleştirilen düşük tempolu paslaşmalar ve dribbling sırasında ise aerobik enerji sistemi devreye girer. Bu süreçler, karşılaşma boyunca hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Bu durum, sportif oyunların doğası gereği enerji sistemlerinin bir arada çalışmasının zorunlu olduğunu ortaya koymaktadır (Oral ve ark., 2016). Bu bağlamda elde edilen verilerin zorluk seviyesi yüksek olan sıçrama hareketinin uygulanma süreçlerinde, bu çalışma antrenörlere ve sporculara önemli bir referans olacağı düşünülmektedir.

Diğer parametrelerden olan Q açısı ise spina iliaca anterior superior'dan patella orta noktasına uzanan hat ile patella orta noktasından tuberositas tibia'ya uzanan hat arasındaki açıdır. Bu açının artması ya da azalmasının cinsiyet, genetik faktörler, çevresel faktörler gibi etmenlere bağlı olduğu görülmüştür (Greene, 2001). Q açısındaki artışın alt ekstremitedeki aşırı kullanımdan oluşan yaranlanmalara neden olabileceği düşünülmektedir. Özellikle alt ekstremitenin baskın olarak kullanıldığı bilinen takım sporu oyuncularında bu risk faktörünün yapısal ilişkiler çerçevesinde değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Kas kuvveti ile Q açısı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara bakıldığında; artan Q açısının, diz izokinetik kas kuvvetini ve dikey sıçrama test yöntemlerini olumsuz yönde etkilediği; diz ekleminin fleksör ve ekstansör kas aktivasyon düzeylerini ise etkilemediği sonucuna varılabilir (Saç, 2016).

Bu çalışma amatör takım sporu oyuncularının alt ekstremitte izometrik kas kuvveti, sıçrama becerisi ve q açısı değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışma Amatör Takım Sporü Oyuncularının Alt Ekstremitte İzometrik Kas Kuvveti, Sıçrama Becerisi ve Q Açısı Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın Önemi

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular sayesinde, takım sporu oyuncularının sportif performanslarına ilişkin bazı parametrelerin spesifik olarak farklı ölçüm yöntemleriyle tespit edilerek, sonuçların bu değişkenler arasındaki yapısal ilişkiler çerçevesinde değerlendirilmesinin, fiziksel performansın daha güvenli gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Problemi

Her spor branşının gerektirdiği bazı sportif ve fiziksel gereksinimler vardır. Bu gereksinimler spor dalının oyun stiline, oyuncunun mevkisine, ligin düzeyine, sporcunun seviyesine ya da takımın teknik-taktiğine göre değişebilmektedir. Yapılan spor esnasında sarf edilen enerji sporcularda bazı fizyolojik ve sportif kapasitelerin bulunmasını gerektirir. Bu kapasiteler de oyuncuların kondisyonu ve antrenman metotları ile ilgilidir (Reilly, 1991).

Spor branşlarında teknik ve taktiğe ek olarak, fizyolojik antropometrik özellikler sporcuların performanslarını etkiler. Özellikle performans; kuvvet oluşumu, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, kol, bacak ve diğer vücut organları uzunlukları, eklem hareketliliği, esneklik, alt ekstremitte ve üst ekstremitte mekanik dizilimleri ve sıçrama seviyeleri ile ilişkilidir (Eker, Ağaoğlu ve Albay, 2003).

Yapılan spor veya aktivite sırasında alt ekstremitte, diz eklemine olan yüklenmelerin absorpsiyonunda quadriceps kasının önemi büyüktür. Quadriceps kasının pateller tendona doğru diz eklemine uyguladığı kuvvet birçok öğeden oluşabilmektedir. Patellanın laterale doğru yer değiştirmesi Q açısının artmasına neden olabilmektedir. Q açısındaki bu artışın quadriceps kas kuvveti, patlayıcı güç ve dikey zıplama gücünde azalmaya sebep olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Saç, 2018).

Yaptığımız çalışmada da sporcuların antrenman programlarının ve uygulanan antrenmanların sağlıklı ve güvenli yapılabilmesi/planlanabilmesi, performansa pozitif anlamda katkı sağlayacak metodların eklenebilmesi ve sakatlık ve yaralanmaların toparlanma açısından daha etkili ve hızlı olabilmesi için; Amatör takım sporu oyuncularının alt ekstremitte izometrik kas kuvveti, sıçrama becerisi ve q açısı değerleri arasında ilişki var mıdır sorusuna cevap aranmaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma 18-25 yaş arasında cinsiyeti erkek kişilerle sınırlandırılmıştır.
- Araştırma en az 5 yıllık kuvvet antrenmanı olan kişilerle sınırlandırılmıştır.
- Araştırma sadece alt ekstremite kas kuvveti ölçümleriyle sınırlandırılmıştır.
- Araştırma herhangi bir sağlık problemi olmayan kişilerle sınırlandırılmıştır.

Araştırmanın Hipotezleri

H1: Alt ekstremite baldır kas kuvveti ve q açısı değeri arasında ilişki vardır.

H2: Alt ekstremite sağ ayak gastrocnemius kas kuvveti ve q açısı değeri arasında ilişki vardır

H3: Alt ekstremite sol ayak gastrocnemius kas kuvveti ve q açısı değeri arasında ilişki yoktur.

H4: Alt ekstremite sağ ayak tibialis anterior kas kuvveti ve q açısı değeri arasında ilişki yoktur.

H5: Alt ekstremite sol ayak tibialis anterior kas kuvveti ve q açısı değeri arasında ilişki yoktur.

H6: Alt ekstremite uyluk bölgesi kas gruplarının izometrik kas kuvvet oranları arasında ilişki vardır.

H7: Alt ekstremite quadriceps sol bacak kas grubu ile hamstring sağ bacak kas grupları arasında ilişki vardır.

H8: Alt ekstremite quadriceps sol bacak kas grubu ile quadriceps sağ bacak kas grupları arasında ilişki vardır.

H9: Alt ekstremite hamstring sağ bacak kas grubu ile hamstring sol bacak kas grupları arasında ilişki vardır.

H10: Q açısı ile dikey sıçrama becerisi arasında bir ilişki vardır.

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Takım Sporları

Spor, bireylerin fiziksel ve zihinsel gelişimine katkı sağlayan, aynı zamanda izleyicilere estetik bir deneyim sunarak heyecan katan bir süreçtir. Erkal (1992), sporu bilimsel bir olgu olarak değerlendirir ve bu kavramın gelişiminde anatomi, fizyoloji, psikoloji, ortopedi gibi disiplinlerin rol oynadığını belirtir. Spor, bireysel ya da takım halinde yapılabilir ve her iki tür de kendine özgü özellikler taşır. Takım sporları, birden fazla sporunun ortak bir hedef doğrultusunda stratejik bir şekilde hareket ettiği ve bu sayede başarıya ulaştığı etkinliklerdir. Futbol, basketbol, voleybol, hentbol gibi popüler branşlar takım sporları arasında yer alır ve bu branşların temelinde iş birliği ve başarı yer alır (Kat, 2009).

Takım sporlarının en dikkat çekici özelliklerinden biri, sporcular arasında güçlü bir iş birliği ve dayanışma gerektirmesidir. Her sporcu, takımın başarısı için belirli bir görevi yerine getirirken, bu görevlerin yerine getirilmesi sırasında sabır, azim ve inanç büyük bir önem taşır (Kabamba ve Bailey, 2011). Bu süreç, sporcuların sosyal becerilerini geliştirme, başkalarıyla sağlıklı iletişim kurma ve grup içinde çalışabilme gibi yeteneklerini artırır (Şahin, 2006). Ayrıca, takım sporları bireylerin sosyal yaşamında daha başarılı olmalarına katkı sağlamaktadır ve birlikte kazanma ve kaybetme duygusunu paylaşma konusunda önemli bir deneyim sunmaktadır. Takım sporlarının bu özellikleri, bireylerin sadece sportif alanda değil, aynı zamanda günlük yaşamlarında da olumlu etkiler yaratır.

Takım sporlarında başarı, sadece bireysel yeteneklere bağlı değildir; aynı zamanda takımın stratejik ve taktiksel bir bütünlük içinde hareket etmesi gerekir. Rakip takıma karşı geliştirilen planlar, sporcuların performansını etkileyen en önemli unsurlar arasında yer alır (Kat, 2009). Bunun yanı sıra, takım sporlarında başarısızlık hissi birey üzerinde daha az stres yaratır, çünkü sorumluluk tüm ekip üyeleri arasında paylaşılmaktadır. Bu durum, sporcuların duygusal dayanıklılıklarını artırırken, motivasyonlarını da güçlü tutmalarına yardımcı olur.

Takım sporlarının tarihi, insanlık tarihinin en eski dönemlerine kadar uzanır. Yardımlaşma ve grup halinde hareket etme ihtiyacı, bu sporların ortaya çıkışında temel faktör olmuştur. Özellikle 1950'li yıllardan itibaren, takım sporlarının küresel ölçekte hızlı bir gelişim gösterdiği görülmektedir. Teknolojinin yaşamımıza girmesiyle birlikte bireysel sporların yerini takım sporlarına bıraktığı ve bu durumun modern çağda sporun popülerliğini artırdığı gözlemlenmiştir (Şahan, 2007). Türkiye'de federasyonu kurulan ilk takım sporu futbol olmuştur. Futbolu, basketbol ve voleybol gibi diğer branşlar takip etmiştir.

1980'lerden itibaren futbol, dünya genelinde en çok ilgi gören spor dallarından biri haline gelmiştir. Günümüzde Dünya Futbol Şampiyonası ve Olimpiyatlar, dünyanın en büyük spor organizasyonları arasında kabul edilmektedir. Bu organizasyonlar, sadece futbolu değil, basketbol, voleybol, hentbol, Amerikan futbolu, buz hokeyi gibi diğer popüler takım sporlarını da kapsar. Şahan (2007), bu sporların modern dönemde insanları bir araya getiren ve kültürler arası etkileşimi artıran en önemli aktivitelerden biri olduğunu belirtmektedir.

Takım sporları, sadece sporcular için değil, toplum genelinde de önemli bir etkiye sahiptir. Spor etkinlikleri, bireylerin fiziksel aktivitelerini artırmasının yanı sıra, sosyal bir bağlanma aracı olarak da işlev görür. İnsanların spor aracılığıyla bir araya gelmesi, toplumsal dayanışma duygusunu güçlendirir ve bireyler arasında empati gelişimini destekler. Örneğin, bir futbol maçında takım taraftarlarının ortak bir hedefe yönelerek coşku ve heyecan yaşamaları, sporun toplum üzerindeki birleşim gücünü ortaya koyar.

Ayrıca, takım sporlarının gençler üzerinde özellikle eğitici bir etkisi bulunmaktadır. Gençlerin disiplin, sorumluluk bilinci ve liderlik gibi özelliklerini geliştirmesine katkı sağlamaktadır. Bu sporlar sayesinde bireyler, farklı bakış açılarını anlamayı ve grup içinde uyumlu bir şekilde çalışmayı öğrenirler. Bu durum, sporcuların hem kişisel hem de profesyonel yaşamlarında daha etkili bir birey olmalarına yardımcı olur.

1.2. Hentbol

Hentbol, yedişer kişilik iki takımın, rakip kaleye gol atmaya çalışırken kendi kalelerini savunmayı hedeflediği dinamik bir spor dalıdır. Her takımın sahada altı saha

oyuncusu ve bir kalecisi bulunmaktadır. Bu spor, hızlı tempo, stratejik hareketler ve takım içi iş birliğini gerektirir. Maç süresi iki devre halinde 30'ar dakika olarak belirlenmiştir ve bu devreler arasında 10 dakikalık bir ara verilir. Her takımın devrede yalnızca bir kez mola alma hakkı vardır. Ancak maç sonunda kazananın belirlenmesi gerekiyorsa, 5 dakikalık bir aranın ardından 5'er dakikalık iki uzatma devresi oynanır. Uzatma devreleri arasında yalnızca bir dakikalık ara verilir. Eğer bu süreç sonunda da eşitlik bozulmazsa, kazanan takım 7 metre atışlarıyla belirlenir. Hentbol sahasının ölçüleri 40 metre uzunluğunda ve 20 metre genişliğindedir. Kalelerin boyutları ise 2 metre yüksekliğinde ve 3 metre genişliğindedir. Kale sahası, kalenin önünde yarım daire şeklinde olup, bu yarım dairenin her noktası kaleye 6 metre mesafede olacak şekilde tasarlanmıştır. Kale sahasına yalnızca kaleci girebilir; saha oyuncularının bu alana girmesi kural ihlali sayılır ve cezai işlem uygulanır (Yurdunmalı, 2019).

Hentbol, oyun süresince yüksek tempoda oynanır ve hakem müdahalesi, sakatlık ya da mola talepleri dışında oyun süresi durdurulmaz. Bu özelliği, hentbolun dayanıklılık, hız ve sürekli hareketlilik gerektiren bir spor dalı olmasını sağlamaktadır. Sevim (2002), bu sporun temelinde dayanıklılık, çeviklik, beceri, sürat, sıçrama kabiliyeti, dinamik ve statik denge gibi fiziksel özelliklerin bulunduğunu vurgulamaktadır. Maç esnasında sıklıkla kısa süreli ve ani sprint hareketlerine ihtiyaç duyulur. Oyuncular, sıçrama, atış ve dönüş gibi kuvvet gerektiren hareketleri hızlı bir şekilde gerçekleştirmek durumundadır. Bu noktada, hızlılık ve çabuk kuvvet becerilerinin yanı sıra, bu kuvvetin ve hızlılığın sürdürülebilirliği de büyük önem taşır. (Şentürk, 2016).

Hentbolun fiziksel gereklilikleri kadar stratejik boyutları da dikkat çekicidir. Takımlar, oyun sırasında hızlı karar almalı, savunma ve hücum stratejilerini anlık olarak değiştirebilmelidir. Bu, oyuncuların zihinsel dayanıklılığını ve taktiksel farkındalığını geliştirmesi gerektiği anlamına gelir. Ayrıca, takım içinde uyumlu bir şekilde hareket etmek, bireysel becerileri takımın ortak hedefi doğrultusunda kullanmayı gerektirir. Hentbol oyuncuları, yalnızca fiziksel becerileriyle değil, aynı zamanda oyun okuma kabiliyetleriyle de rakiplerine üstünlük sağlamaya çalışır. Yurdunmalı (2019), hentbolun sadece fiziksel bir spor olmadığını, aynı zamanda hızlı düşünme, karar verme ve strateji geliştirme gibi bilişsel yeteneklerin de önemli bir rol oynadığını ifade etmektedir.

Oyun dinamikleri, sürekli hareketlilik ve yüksek tempolu eylemlerle şekillendiği için hentbol, aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin birlikte çalıştığı bir spor dalıdır. Maç esnasında, ani hızlanmalar ve patlayıcı hareketler anaerobik enerji sistemi tarafından desteklenirken, düşük tempolu geçişlerde aerobik enerji sistemi devreye girer. Bu çeşitlilik, oyuncuların enerji üretim sistemlerini etkili bir şekilde kullanmasını ve dayanıklılıklarını yüksek seviyede tutmasını gerektirir. Şentürk (2016), hentbolun bu çok yönlü fiziksel taleplerinin, sporcuların hem çabuk kuvvet hem de dayanıklılık özelliklerini geliştirmesi açısından önemli olduğunu belirtmektedir.

Hentbol, aynı zamanda izleyicilere sunduğu hızlı tempolu ve dinamik oyun yapısıyla dikkat çeker. Maçların temposu, izleyenlerde sürekli bir heyecan duygusu uyandırır. Hızlı hücumlar, savunma hareketleri, kalecilerin refleksleri ve takım oyuncularının koordinasyonu, hentbolun estetik bir spor dalı olarak görülmesine katkıda bulunmaktadır. Bu özellikler, hentbolu sadece fiziksel bir etkinlik değil, aynı zamanda görsel bir şölen haline getirir. Hentbolun popülerliği, bu estetik yapısı ve yüksek rekabet düzeyi sayesinde giderek artmaktadır. Yurdunmalı (2019), hentbolun dinamik yapısının sporcuların yanı sıra izleyiciler için de çekici bir deneyim sunduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle, hentbol hem amatör hem de profesyonel düzeyde ilgi görmeye devam eden bir spor dalı olma özelliğini korumaktadır

1.3. Voleybol

Voleybol, oyuncuların performanslarına ve fiziksel özelliklerine bağlı olarak hem düşük hem de yüksek yoğunluklu yüklenmelerle dikkat çeken, toparlanma sürelerinin önemli olduğu bir spor dalıdır. Bu nedenle, oyuncuların teknik ve taktik bilgilerini geliştirmeleri son derece önemlidir. Gökten (2016), voleybol oyuncularının esneklik, çeviklik, denge, reaksiyon, hız ve kuvvet gibi özelliklerini kontrol etmeleri ve geliştirmeleri gerektiğini belirtmektedir. Voleybol, her iki takımın altı oyuncusunun 9x18 metre boyutlarında bir sahada karşılıklı pozisyonlar almasıyla oynanır. Sahayı ikiye bölen bir file, oyun alanlarını ayırırken, oyuncular belirlenmiş mevkilere göre yerleşir. Oyunun temel amacı, topu filenin üzerinden geçirerek rakip takımın sahasında yere düşmesini sağlamaktır. Aynı zamanda, rakip takımın bu tür girişimlerini engellemek de bir diğer hedefi oluşturur. Her takım, topu rakip sahaya göndermeden önce en fazla üç kez dokunabilmektedir. Topun oyuna dahil edilmesi ise

servis atışıyla başlar. Servisi atan oyuncu, topu filenin üzerinden ve antenlerin arasından geçirerek rakip alana ulaştırmaya çalışır. Oyun içinde bir ralli, topun oyun alanında bir yere değmesi, dışarı çıkması veya bir takımın hata yapması durumunda sona erer. Ralliyi kazanan takım hem bir sayı alır hem de servis hakkını kazanır (“Resmi Voleybol Oyun Kuralları”, 2023).

1.4. Futbol

Futbol, dünya genelinde en popüler spor dallarından biri olarak tanımlanmaktadır. Temelinde, iki takımın on birer oyuncuyla sahada mücadele ettiği, yuvarlak bir topun, el ve kol kullanılmadan rakip kaleye gönderilmesiyle gol yapılmaya çalışıldığı bir oyun yatmaktadır (Yüce, 2013). Bu spor, çok çeşitli fiziksel hareketleri içeren ve oyun boyunca hareketlerin hızlı bir şekilde değiştiği bir yapıya sahiptir. Maçlar, 45'er dakikalık iki devreden oluşur ve oyun temposu, temel olarak aerobik bir yapı üzerine kuruludur. Ancak, oyun sırasında düzensiz aralıklarla hız, kuvvet, çeviklik, patlayıcılık ve koordinasyon gibi özelliklerin sergilendiği görülür. Bu özellikler, futbolun taktik yapısı ve oyuncuların yetenekleriyle doğrudan ilişkilidir (Deliceoğlu ve Müniroğlu, 2005). Futbol oyuncularının başarı sağlaması için yüksek düzeyde fiziksel ve motor performans sergilemesi gereklidir. Kamar (2003), futbolcuların hız ve patlayıcı kuvvet gibi özelliklerinin, rakiplerine karşı üstünlük sağlamada belirleyici olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca, teknik becerilerin eksik olduğu durumlarda, fiziksel üstünlük bu açığı kapatmada etkili olmaktadır.

Futbol, oyuncuların hem bireysel yeteneklerini hem de takım içindeki uyumlarını sergilemelerini gerektiren bir spor dalıdır. Oyunun temposu, oyuncuların fiziksel dayanıklılığının yanı sıra zihinsel dayanıklılıklarını da sınar. Maç sırasında hızlı karar verme, anlık değişikliklere uyum sağlama ve rakip stratejilerini öngörerek etkili bir şekilde karşılık verme becerileri, başarılı bir futbolcunun sahip olması gereken özelliklerdendir. Tüm bunların yanı sıra, takım içindeki koordinasyon ve iletişim, oyunun temel taşlarını oluşturur. Hem voleybol hem de futbol, oyuncuların bireysel becerilerinin yanı sıra, takım içinde stratejik bir şekilde hareket etmelerini gerektirir. Bu sporlar, fiziksel performans kadar zihinsel dayanıklılığı da ön plana çıkaran yapılarıyla dikkat çeker.

1.5. Basketbol

Basketbol, insanın doğumundan itibaren öğrendiği ve geliştirdiği temel motorik özelliklerin hepsinin koordineli bir şekilde kullanıldığı, el ve ayak hareketlerinin uyum içerisinde kullanılması ile oynanan bir spor dalıdır (Bektaş, Koca, Gültekin, Sağır ve Akın, 2007). Basketbol, her takımında aktif olarak oyunda beş oyuncunun oynadığı, en fazla yedi tane yedek oyuncunun bulunduğu iki takımla, özel bir top ile oynanır. Her iki takımın da kendilerine ait birer potası bulunmaktadır. Pota, belirli bir yükseklik ve ölçülerde bulunan panya adı verilen bir düzleme takılı bir çember ve bu çembere takılı her iki tarafı açık fileden oluşmaktadır. Her iki takımın amacı topu karşı takıma ait olan çemberden geçirmek ve topun kendi çemberinden geçirilmesine engel olmaktır ("Basketbol Oyun Kuralları", 2017). Literatür incelendiğinde basketbol branşında performans gelişimi için kuvvet, dayanıklılık, sürat, hareketlilik, koordinasyon, çeviklik ve denge gibi motorik özelliklerin geliştirilmesi gerektiği görülmüştür.

Basketbol, voleybol ve futbol gibi takım sporları, bireysel sporlara kıyasla daha fazla tercih edilmektedir (Gürsoy, 2007). Takım sporlarının bu popülerliği, bireylerin sosyal bağlarını güçlendiren yapısından ve iş birliği, koordinasyon gibi becerilerin geliştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra, basketbol gibi bir sporda başarı, bireysel becerilerin yanı sıra takımın uyumuna ve oyuncuların kolektif stratejilerine de bağlıdır. Oyunun temposu ve taktik gereklilikleri, sporcuların hem fiziksel hem de zihinsel dayanıklılığını test etmektedir.

1.6. Kuvvet

Kuvvet, spor bilimi literatüründe sıklıkla ele alınan bir konudur. Özer (2001), kuvveti genel olarak bir dirence karşı koyabilme yeteneği olarak tanımlar. Kasların kimyasal enerjiyi mekanik işe dönüştürerek hareket sağladığı bu yetenek, hem günlük aktivitelerde hem de sportif performanslarda kritik bir rol oynar. Parpucu (2009), kas sisteminin temel görevinin bedensel hareketlere kuvvet oluşturmak olduğunu ifade etmektedir. Kuvvet, her bireyin doğal bir özelliği olmasına rağmen, sporcular için düzenli antrenmanlarla geliştirilmesi gereken bir parametredir. Sporda kuvvetin etkili bir şekilde kullanımı, sporcuların dış dirençlere karşı koyabilmesini ve belirli bir kütleyi hareket ettirebilmesini sağlamaktadır (Aktaş, 2010). Kuvvetin yaşa bağlı gelişimi, özellikle 20 yaşına kadar hızlı bir artış gösterirken, bu hız 20-30 yaş aralığında azalmaya başlar (Acar, 2003).

Kuvvet, birçok spor branşında başarının belirleyici faktörlerinden biridir. Maksimal kuvvet, dayanıklılık ya da çabuk kuvvet gibi spesifik kuvvet türleri, branşa özgü ihtiyaçlara göre antrenman programlarında yer almalıdır (Weineck, 1998). Basketbol, voleybol, futbol ve yüksek atlama gibi branşlar, kuvvet ve sıçrama becerileri gibi fiziksel parametrelere dayanır. Bu spor dallarında antrenörler, kuvvet antrenmanlarını programlarken sporcuların ihtiyaçlarına göre özel bir planlama yaparlar. Bu planlama, antrenman sıklığı, şiddeti ve hacmini kapsar. Vurat (2000), voleybolda performansı etkileyen motorik özelliklerin sırasıyla kuvvet (%45), sürat (%15), esneklik (%15), koordinasyon (%15) ve dayanıklılık (%10) olduğunu belirtmektedir. McGill (2010) ise kuvvetin tüm spor dalları için gerekli olduğunu, ancak her branşta en çok kullanılan kas gruplarının özel olarak geliştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Kuvvet, sporcunun performansını artırmanın yanı sıra, rakipleri karşısında üstünlük sağlamasında da etkili bir faktördür (Nikseresht, Taheri ve Khoshnam, 2014).

Takım sporlarında kuvvet, hem bireysel başarı hem de takımın genel başarısı için kritik bir öneme sahiptir. Antrenörler, sporcuların fiziksel kapasitelerini en üst düzeye çıkarmak için kuvvet antrenmanlarını stratejik bir şekilde programlamalıdır. Kuvvet, yalnızca sporcuların fizyolojik kapasitelerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda oyun sırasında rakiplerine karşı üstünlük sağlamak için ihtiyaç duyulan fiziksel dayanıklılığı da artırır. Bu nedenle, kuvvet antrenmanları, sporcuların performanslarını sürdürülebilir bir şekilde geliştirmesi için mutlak bir gerekliliktir. Sporda kuvvet antrenmanlarının etkili bir şekilde uygulanması, hem bireysel hem de takım sporlarında uzun vadeli başarı için vazgeçilmez bir unsur olarak görülmektedir.

1.7. İzometrik Kuvvet

İzometrik kuvvet, hareket yaratmaksızın kasların kasılmasıyla oluşan bir kuvvet türüdür ve kasların uzama veya kısılma olmadan eklemleri stabilize etme kapasitesini ifade etmektedir. McArdl, Katch ve Katch (2011), bu tür kasılmalar sırasında kasta gözle görülür bir hareket olmamasına rağmen önemli bir kuvvetin üretilebileceğini belirtmektedir. Kuvvetin türü, motor ünite aktivasyon oranı ve kasın aktivasyon derecesi gibi birçok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Stone ve arkadaşları (2003), gücün kuvvet ve hızın bir ürünü olduğunu ve kuvvetteki çeşitliliklerin güç üretiminde belirleyici bir rol oynadığını ifade etmişlerdir.

İzometrik kuvvetin farklı parametrelerle güçlü bir ilişki içinde olduğu görülmektedir. Keitaro ve arkadaşlarının (2006) yaptığı bir araştırmada, izometrik squat antrenmanlarının sıçrama performansı üzerindeki etkileri incelenmiş ve bu tür antrenmanların sıçrama kapasitesini anlamlı bir şekilde artırdığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, Clarkson ve meslektaşları (1980), maksimal izometrik kas kuvveti ile kas fibrilleri arasındaki ilişkiyi incelemiş ve dayanıklılık ile kuvvet antrenmanı yapan sporcuların kas biyopsileri sonucunda, bu kuvvet türünün belirli kas gruplarına ve sporcu tipine bağlı olarak değiştiğini bulmuşlardır. Bu bulgular, izometrik kuvvetin bireysel özelliklere göre farklılık gösterebileceğini göstermektedir.

Petrofsky ve Phillips (1986), erkeklerin izometrik kuvvet düzeylerinin kadınlara oranla yaklaşık %30 daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Bu durum, kas yapısındaki biyolojik farklılıkların, kuvvet kapasiteleri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Nicolas ve meslektaşları (2001) tarafından yapılan bir başka çalışmada, quadriseps femoris kasının izometrik, konsantrik ve eksantrik kasılmalarındaki aktivasyonu Biodex izokinetik dinamometre ile ölçülmüş ve kas aksiyonlarının tipine bağlı olarak farklı aktivasyon seviyeleri gözlemlenmiştir. Özellikle eksantrik ve konsantrik kasılmaların istemli aktivasyon düzeylerinin, kas aksiyonlarının niteliği ile doğrudan ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İzometrik kuvvetin farklı kas grupları üzerindeki etkileri de dikkat çekicidir. Beltman ve arkadaşları (2004), quadriseps kasının uzama, izometrik ve kısalma kasılmaları sırasında farklı lif tiplerinin (tip I, IIa, IIax) aktivasyonunu incelemiş ve izometrik kasılmalar sırasında istemli aktivasyon düzeylerinin uzama kasılmalarına kıyasla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, izometrik ve kısalma kasılmaları arasında aktivasyon seviyeleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgular, izometrik kasılmaların kas aktivasyon seviyelerini optimize etmek için önemli bir antrenman stratejisi olabileceğini göstermektedir.

İzometrik kuvvet antrenmanlarının spor performansı üzerindeki etkisi, farklı disiplinlerde yapılan araştırmalarla desteklenmiştir. Özellikle tendon zayıflığını önleme, sıçrama performansını artırma ve kas dayanıklılığını geliştirme gibi alanlarda etkili olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda, izometrik kuvvet çalışmaları, sporcuların bireysel gereksinimlerine uygun bir şekilde planlanmalı ve spor dalının ihtiyaçlarına göre özelleştirilmelidir. Örneğin, basketbol veya voleybol gibi branşlarda sıçrama

becerisini artırmak için izometrik antrenmanlara yer verilmesi, sporcuların performansını optimize etmek için önemli bir araç olmaktadır.

İzometrik kuvvetin antrenman programlarına dahil edilmesi, sporcuların yalnızca güç ve dayanıklılık düzeylerini artırmakla kalmaz, aynı zamanda sakatlıkların önlenmesinde de etkili bir rol oynar. Kasların eklemleri stabilize etme kapasitesini geliştiren bu antrenman türü, sporcuların fiziksel dayanıklılığını artırarak daha güvenli bir şekilde performans sergilemelerine olanak tanır. Bu nedenle, izometrik kuvvet çalışmaları, spor bilimi ve antrenman planlamasında vazgeçilmez bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

İzometrik kuvvet, hareket yaratmaksızın kasların kasılmasıyla ortaya çıkan bir kuvvet türüdür ve bu durum kasların uzunluğunda herhangi bir değişiklik olmadan eklemleri stabilize etme kapasitesini ifade etmektedir. McArdl, Katch ve Katch (2011), izometrik kasılma sırasında kasta herhangi bir uzama ya da kısalma görülmesi de, önemli düzeyde kuvvet üretebileceğini ifade etmişlerdir. Kuvvetin oluşumu, motor ünite aktivasyonu, aktivasyon derecesi gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Stone ve arkadaşları (2003), gücün kuvvet ve hızın bir ürünü olduğunu ve bu nedenle kuvvet çeşitliliğinin güç üretimi üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

İzometrik kuvvetin çeşitli parametrelerle ilişkisi yapılan çalışmalarla desteklenmiştir. Keitaro ve arkadaşlarının (2006) yürüttüğü bir çalışmada, izometrik squat antrenmanlarının sıçrama performansını anlamlı bir şekilde artırdığı bulunmuş, bu durumun özellikle tendon dayanıklılığı üzerinde olumlu etkiler yarattığı ifade edilmiştir. Bunun yanında, Clarkson ve meslektaşlarının (1980) kas fibrilleri ile izometrik kuvvet arasındaki ilişki üzerine yaptıkları incelemede, dayanıklılık ve kuvvet antrenmanı yapan sporcuların kas biyopsileri sonucunda, kas gruplarının ve spor tipinin bu ilişkiyi etkilediği görülmüştür. Bu bulgular, izometrik kuvvetin bireysel farklılıklara ve kullanılan kas gruplarına göre çeşitlilik gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

İzometrik kuvvetin bireyler arasında farklılık gösterdiği de bilinmektedir. Petrofsky ve Phillips (1986), erkeklerin izometrik kuvvet düzeylerinin kadınlarınkine göre ortalama %30 daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Bu fark, biyolojik ve yapısal özelliklerin kas kuvveti üzerindeki etkisini gözler önüne sermektedir. Nicolas ve meslektaşlarının (2001) bir başka araştırmasında, quadriceps femoris kasının

izometrik, konsantrik ve eksantrik kasılmalarındaki aktivasyonu ölçülmüş ve kas aksiyonlarının türüne göre aktivasyon düzeylerinin farklılık gösterdiği bulunmuştur. Çalışma, eksantrik ve konsantrik kasılmaların istemli aktivasyon seviyelerinin kas aksiyonlarının niteliğiyle doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir.

Beltman ve arkadaşları (2004), quadriseps kasının farklı kasılma türleri sırasında gösterdiği aktivasyonu incelemiş ve izometrik kasılmalar sırasında aktivasyon düzeylerinin uzama kasılmalarına göre daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, izometrik ve kısılma kasılmaları arasında aktivasyon seviyeleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum, izometrik antrenmanların kas aktivasyonunu optimize etmek için etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır.

İzometrik kuvvet antrenmanlarının spor performansı üzerindeki etkisi çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır. Özellikle sıçrama kapasitesini artırmak, tendon dayanıklılığını geliştirmek ve genel kas dayanıklılığını artırmak gibi alanlarda bu tür antrenmanların önemi büyüktür. Örneğin, basketbol ve voleybol gibi spor dallarında izometrik kuvvet çalışmaları, sıçrama performansını optimize etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında, bu tür antrenmanlar, sporcuların genel fiziksel dayanıklılığını artırarak sakatlık riskini azaltma konusunda da etkili bir araç olarak değerlendirilmiştir.

İzometrik kuvvetin geliştirilmesi, sporcuların yalnızca performans seviyelerini artırmakla kalmaz, aynı zamanda fiziksel dayanıklılıklarını ve stabilitelelerini artırarak daha güvenli bir şekilde performans göstermelerine olanak tanır. Bu tür antrenmanların spor dalına özgü olarak planlanması, sporcuların bireysel gereksinimlerine göre uyarlanması gerektiğini göstermektedir. Sonuç olarak, izometrik kuvvet antrenmanları, modern spor biliminde hem bireysel performansı artırma hem de sakatlıkları önleme açısından vazgeçilmez bir bileşen olarak kabul edilmektedir. Bu tür çalışmalar, sporcuların fiziksel sınırlarını genişleterek başarıya ulaşmalarına katkı sağlamaktadır ve spor biliminin temel yapı taşlarından biri olarak yerini korur.

1.8. Anaerobik Güç

Anaerobik güç, organizmanın oksijen temininde yetersiz kaldığı ancak düşük oksijenle devam edebileceği enerji üretim kapasitesini tanımlar (Willmore ve Costill,

1994). Bu durum, glikolitik enerji metabolizması aracılığıyla maksimal enerji üretimi ve salınımını ifade etmektedir. Kasların çok sayıda lifi koordineli şekilde kasılıp gevşeyerek hareketlerin oluşmasına olanak tanır. Anaerobik enerji üretimi, özellikle kısa süreli ve yüksek yoğunluklu fiziksel aktivitelerde etkin bir şekilde ortaya çıkar ve bu süreç kasların glikolitik enerji yolunu kullanmasını gerektirir (Reilly, 2005). Bu enerji türü, sporcunun yoğun aktivitelerde performansını belirleyen kritik bir unsurdur.

Sıçrama, anaerobik güç, kuvvet ve sprint gibi fiziksel performans parametreleri, birçok spor dalında başarı için temel taşlarını oluşturur. Sıçrama yüksekliği, bireyin vücut ağırlığıyla birlikte çeşitli matematiksel formüllerle değerlendirilerek bireyin anaerobik güç düzeyi hesaplanabilir (Sayers, Harackiewicz, Harman, Frykman ve Rosentein, 1999). Sporcuların anaerobik performans seviyelerinin doğru şekilde tespit edilmesi, antrenörlerin ihtiyaçlara uygun antrenman programları tasarlamasına olanak tanır ve böylece sporcuların performanslarını optimize etmelerine katkı sağlamaktadır (Özkan, Köklü ve Ersöz, 2010).

Dikey sıçrama, birçok atletik aktivitenin ayrılmaz bir parçasıdır ve patlayıcı kuvvet performansını değerlendiren önemli bir gösterge olarak kabul edilir. Basketbol, voleybol ve yüksek atlama gibi spor dallarında sıçrama yeteneği, atletik başarı için kritik öneme sahiptir. Fatouros ve meslektaşları (2000), dikey sıçramanın performans üzerindeki etkilerini araştırmış ve sıçrama yeteneğinin uygun antrenmanlarla geliştirilmesinin sporcunun genel atletik kapasitesine önemli katkılar sağladığını belirtmiştir. Voleybol gibi branşlarda sıçrama ve hızlı koşu gibi hareketler, oyuncuların anaerobik güç mekanizmalarını geliştirmelerine olanak tanır ve bu özelliklerin etkili kullanımı, rekabet sırasında üstünlük sağlamalarına yardımcı olmaktadır (Gacesa, Barak ve Grujic, 2009).

Sıçrama sırasında, zeminden ayrılmayı sağlayan temel kas grupları büyük ölçüde quadriceps kaslarıdır. Üst bacak kasları; rectus femoris, vastus intermedius, vastus medialis ve vastus lateralisten oluşan quadriceps grubunu içerir. Bu kas grubu, hamstring kaslarına göre yaklaşık iki buçuk kat daha büyük bir hacme sahiptir ve sıçrama gibi yüksek kuvvet gerektiren hareketlerde etkin rol oynar. Hamstring kas grubu ise diz eklemine fleksör, kalça eklemine ise ekstansör olarak katkıda bulunmaktadır. Alt bacak kasları arasında gastrocnemius, soleus, plantaris ve derin kas gruplarından popliteus, fleksör hallucis longus, fleksör digitorum longus ve tibialis

posterior yer alır. Alt ekstremite kaslarının maksimal kuvvet kapasitesi ve patlayıcı kuvvet özellikleri, sporcuların performansını belirleyen önemli göstergelerdir (Aktuğ, 2013).

Anaerobik güç, sporcunun ATP-PC enerji sistemini etkin bir şekilde kullanma kapasitesiyle doğrudan ilişkilidir. Kısa süreli, yüksek yoğunluklu aktivitelerde bu enerji sisteminin kullanım oranı belirleyicidir. Spor dallarına bağlı olarak anaerobik gücün sistem içindeki katkı yüzdesi farklılık göstermektedir. Örneğin, yüksek atlama, gülle atma ve cirit fırlatma gibi branşlar, anaerobik gücün yüksek düzeyde kullanılmasını gerektirir. Akgün (1992), sporcularda anaerobik gücün artırılmasının, bu spor dallarında başarıya ulaşmak için kritik bir öneme sahip olduğunu ifade etmiştir.

Anaerobik güç parametresi, spor bilimciler için hala önemli bir araştırma alanıdır. Sporcuların performanslarını artırmak ve spora özgü gereksinimleri karşılamak için bu parametreye yönelik çalışmaların önemi büyüktür. Anaerobik gücün geliştirilmesi, sporcuların kısa süreli yoğun aktivitelerde dayanıklılık ve güç üretim kapasitelerini artırarak, rekabetçi avantaj sağlamalarına yardımcı olur. Bu bağlamda, spor branşına özgü antrenman programlarının doğru şekilde tasarlanması, sporcuların fiziksel ve teknik kapasitelerinin optimize edilmesinde kilit rol oynar. Anaerobik güç çalışmaları, sporcuların bireysel performanslarını geliştirirken, aynı zamanda takım içinde koordinasyon ve iş birliği gerektiren oyunlarda da önemli avantajlar sunmaktadır. Bu nedenle, anaerobik güç, modern spor biliminin temel unsurlarından biri olarak değerlendirilmeye devam etmektedir.

1.9. Alt Ekstremitte Bacak Kasları

1.9.1. Quadriceps Kasları

Alt ekstremite kasları, insan vücudunun hareket kabiliyetini sağlayan en önemli kas gruplarından biridir. Özellikle bacak kasları, günlük yaşam aktivitelerinde ve sportif performansta kritik bir rol oynar. Bu kas grupları içinde quadriceps femoris, hem büyüklüğü hem de gücü nedeniyle öne çıkar. Quadriceps kasları, diz eklemine ekstansiyon yaptırarak hareketi destekleyen temel bir kas grubudur. Hoy, Zajac ve Gordon (1990), quadriceps femoris kasını diz ekleminde en güçlü ekstansiyon hareketini sağlayan kas olarak tanımlamışlardır. Quadriceps femoris, dört ayrı kas

bölümünden oluşur: rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ve vastus intermedius.

1.9.1.1. *M. Rectus Femoris*

Rectus femoris, quadriceps femoris kas grubunun bir parçası olup uyluğun ön kısmında bulunmaktadır. Bu kas, diz ekleminde ekstansiyon hareketini sağlayan temel kaslardan biridir. Demirel ve Koşar (2006), rectus femorisin iki başlı bir yapıdan oluştuğunu ve crista iliaca ön alt çıkıntısından başlayarak diz kapağı kemiğinde sonlandığını ifade etmişlerdir. Rectus femoris, uyluğun hareket kabiliyetine önemli ölçüde katkıda bulunurken, aynı zamanda bacak hareketlerinin akıcılığını sağlamaktadır.

1.9.1.2. *M. Vastus Medialis*

Vastus medialis, uyluğun iç kısmında yer alır ve genellikle rectus femoris kası tarafından kısmen örtülüdür. Femurun medial yüzünden başlayan bu kas, patellanın üst ve medial kısmında sonlanır (Demir, 2016). Standring ve meslektaşları (2005), vastus medialisin patellafemoral eklem fonksiyonunda kritik bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Bu kas, özellikle patellanın stabilizasyonunu sağlayarak diz ekleminin düzgün çalışmasına katkıda bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar, vastus medialisin alt liflerini vastus medialis oblikus olarak adlandırmakta ve bu liflerin patella stabilizasyonunda daha özel bir rol oynadığını ifade etmektedir.

1.9.1.3. *M. Vastus Lateralis*

Vastus lateralis, quadriceps kas grubu içinde en büyük ve en güçlü kaslardan biridir. Uyluğun lateral kısmında yer alır ve rectus femoris ile vastus intermedius kaslarına yakın bir konumdadır. Bu kas, yürüme, koşma ve zıplama gibi hareketlerde güç üretir ve dengeyi sağlamaktadır. Ayrıca, kasın boyutu ve yerleşimi, vücut ağırlığını destekleyen hareketlerde önemli bir rol oynar (“Vastus Lateralis Muscle”). Vastus lateralis, quadriceps grubunun diğer kaslarıyla birlikte diz ekleminin stabilitesini ve hareket kabiliyetini artırır.

1.9.1.4. *M. Vastus Intermedialis*

Vastus intermedius, femur kemiği ile rectus femoris kası arasında yer alır. Bu kas, femurun ön yüzünden başlayarak patella üzerinde sonlanır. Arıncı ve Elhan (1997), vastus intermedius kasının liflerinin aşağı doğru uzandığını ve quadriceps femoris tendonuyla birleştiğini belirtmişlerdir. Vastus intermedius, diğer quadriceps kaslarıyla birlikte çalışarak diz eklemine ekstansiyon yaptırır ve bacak hareketlerini destekler.

1.9.2. Hamstring Kasları

Hamstring kasları, uyluğun arka bölümünde yer alır ve kalça ile diz arasında bulunan üç büyük kas grubundan oluşur. Bu kas grupları içten dışa doğru sıralandığında, semimembranosus, semitendinosus ve biceps femoris olarak adlandırılır. Hamstring kasları, hem kalça hem de diz eklemi üzerinde önemli işlevler gerçekleştiren güçlü bir kas grubudur. Dökmeci (2006), hamstring kaslarının, uyluğun arka tarafında yerleşik bu üç kas grubundan meydana geldiğini ve hareket kabiliyetinde kritik bir role sahip olduğunu belirtmiştir.

1.9.2.1 *Biceps Femoris*

Biceps femoris, hamstring kas grubunun dış kısmında yer alır ve uzun ile kısa olmak üzere iki ayrı baştan oluşur. Uzun baş, tuber ischiadicum adı verilen pelvik yapının bir bölgesinden başlarken, kısa baş linea asperanın labium lateralinden ve septum intermusculare lateralden köken alır. Bu iki baş, uyluğun alt kısmında birleşerek bir tendon yapar ve bu tendon fibula başında sonlanır (Çimen, 1994). Biceps femoris, hem kalça eklemine ekstansiyonunda hem de diz eklemine fleksiyonunda etkin bir şekilde görev alır. Ayrıca, hareket sırasında stabilizeyi sağlama ve yük taşıma gibi önemli fonksiyonları yerine getirir.

1.9.2.2 *Semimembranosus*

Semimembranosus kası, hamstring grubunun iç kısmında, daha derin bir yerleşime sahiptir ve ismini yapısal özelliklerinden alır. Bu kas, üst bölgesinde membranöz bir yapı, alt kısmında ise kas dokusuyla karakterizedir. Kalın bir tendonla başlar ve başlangıç noktası, diğer hamstring kaslarında olduğu gibi tuber ischiadicumdur. Arıncı ve Elhan (1995), semimembranosusun liflerinin aşağı doğru

yassı aponeurotik bir yapıdan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu kas, sonlandığı bölgede üçe ayrılan tendon yapısı ile dikkat çeker. Tendonun bir kısmı tibiyanın iç kondilinin arka kısmına bağlanırken, diğer iki kısmından biri popliteal kas ile birleşerek femurun dış kondiline bağlanır. Son kısmı ise arcuatum yapısına katılarak diz ekleminin kapsülünde sonlanır. Semimembranosus kası, yalnızca uyluk ve diz hareketlerinde değil, aynı zamanda eklem stabilitesinde de önemli bir role sahiptir.

1.9.2.3. Semitendinosus

Semitendinosus, hamstring grubunun diğer kaslarından farklı olarak daha yüzeysel bir yerleşime sahiptir. Bu kas, tuberositas ischiiden başlayarak tibiyanın medial kondiline kadar uzanır ve burada sonlanır (Demir, 2016). Semitendinosus, diz ekleminin fleksiyonunda ve kalça ekleminin ekstansiyonunda önemli bir rol oynar. Ayrıca, vücudun denge mekanizmalarında ve alt ekstremitenin genel hareket kabiliyetinde katkı sağlamaktadır.

1.9.3. Baldır Bölgesi Kasları

1.9.3.1. Gastrocnemius

Gastrocnemius, baldırın arka kısmında yer alan büyük ve çift başlı bir kastır. Femurun her iki kondilinin arka yüzünden başlayan bu kas, alt ekstremitenin önemli bir hareket sağlayıcısı olduğu düşünülmektedir. Arıncı ve Elhan (1997), gastrocnemius kasının her iki başının femoral kondillerin arka yüzeyinden köken aldığını ve aşıl tendonu aracılığıyla calcaneusun arka yüzeyine bağlandığını belirtmişlerdir. Bu kas, hem diz fleksiyonuna yardımcı olur hem de ayak bileğinin plantar fleksiyonunda temel bir rol oynar. Yürüme, koşma ve zıplama gibi aktivitelerde gastrocnemius kası, alt bacağın güçlü bir şekilde hareket etmesini sağlamaktadır. Ayrıca, bu kasın aşıl tendonu ile birleşerek oluşturduğu yapılar, alt ekstremitenin dayanıklılığını artırır.

1.9.3.2. Tibialis Anterior

Tibialis anterior, alt bacağın ön kısmında yer alır ve bu bölgedeki en büyük kaslardan biridir. Lenhardt, McIntosh ve Gabriel (2009), tibialis anterior kasının tibiyanın dış lateral yüzünden ve interosseos membranın bir kısmından başladığını ve

1.10. Q Açısı

Patella'nın proksimal ve distal'inde meydana gelen ve patella'yı etkileyen gerilme kuvvetleri arasında kalan açı Q-açısı olarak nitelendirilir (Eliöz, Tülin, Saç ve Yamak, 2015). Pelvisin en üstünde bulunan ve en büyük parçası olan ilium'un SİAS'ından patella merkezine çizilen çizgi ile tibia'nın tüberositas'ından patella'yı iki eşit parçaya bölen çizgi arasında kalan mesafenin açı cinsinden ifadesidir (Lippert ve Minor, 2017).

Literatür incelendiğinde, Q açısının normal değer aralığının araştırılması sonucunda net bir değer aralığı olduğu görülmemiştir. Ancak genel olarak bu açının değer aralığının yetişkin erkekler için 10-14 derece ve yetişkin kadınlarda da 15-23 derece arasında olduğu görülmektedir (Yıldırım, 2013).

Q açısı ölçümü için kabul edilen tek bir yöntem olmadığı için, normal Q açısı değerleri için de araştırmacıların standart olarak belirleyebildikleri değerler yoktur. Ancak genel olarak sağlıklı kişilerde 15 derece olduğu kabul edilmektedir. Ancak Q açısı değerlendirilirken cinsiyet ve ölçüm metodu mutlaka belirtilmelidir, çünkü söz konusu parametrelerin Q açısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkiye sahip oldukları pek çok araştırmada bildirilmiştir. Örneğin kadınlarda ve erkeklerde, ayakta durur pozisyonda ve sırtüstü yatar pozisyonda m. quadriceps femorisler gevşetilerek Q açıları ölçüldüğünde sırasıyla 2.7-3.4 derece ve 3.4-4.9 derece arasında değişen açılar saptanmıştır (Bayraktar ve Öztürk, 2004).

Q açısının farklı bireylerde değişiklik göstermesi, bu açının birçok faktörden etkilenmesinden kaynaklanır. Bu faktörler arasında yaş, cinsiyet, fiziksel yapı, bireyin ilgilendiği spor dalı ve bu sporla ilgilenme süresi gibi unsurlar öne çıkar. Bu değişkenler, Q açısında artış ya da azalma yaratabilecek potansiyele sahiptir. Kernozek ve Greer (1993), Q açısının bireylerin cinsiyetine göre farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Kadınlarda Q açısının genellikle erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bunun altında yatan temel nedenlerden biri, kadın pelvisinin genişliği ve femoral anteversiyon açısının erkeklere oranla daha büyük olmasıdır. Bu durum, kompensatuar eksternal tibial torsiyon oluşumuna yol açmaktadır ve bu da Q açısının yükselmesine neden olmaktadır (Yıldırım, 2013).

Q açısının cinsiyet faktörüne bağlı değişkenliği, anatomik farklılıklarla açıklanmaktadır. Kadınlarda pelvis yapısının genişliği, femur ve tibia arasındaki açıya doğrudan etki ederek Q açısında artışa yol açmaktadır. Özellikle sporla ilgilenen bireylerde bu durum, branşlar arasındaki fiziksel talepler ve vücut duruşunun etkileriyle daha belirgin hale gelebilir. Kadın sporcularda Q açısındaki artış, hareket sırasında diz ekleminde daha fazla baskıya neden olmaktadır ve bu durum spor yaralanmaları için bir risk faktörü oluşturabilir. Erkeklerde ise dar pelvis yapısı ve farklı femoral anteversiyon açıları, Q açısının kadınlara göre daha düşük olmasına katkı sağlamaktadır.

Vücut ağırlığı alt ekstremitede segmentler arasında sırayla aktarıldığı için bir segment dizilimindeki bozukluk bir sonraki segmenti etkileyebilir. Bu nedenle alt ekstremitenin aksial yüklenmesindeki değişimleri değerlendirirken en sık kullanılan parametrelerden biri olan Q açısı sadece diz eklemiyle değil kalça ve ayak mekaniği ile de ilişkilendirilir (Raissi, Cherati, Mansoori ve Razi, 2009).

Q açısındaki artışın quadriceps kas kuvveti, patlayıcı güç ve dikey zıplama gücünde azalmaya sebep olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Saç ve Taşmektepligil, 2018). Quadriceps kas kuvvetindeki değişimler diz eklemine anormal kuvvet uygular ve bu da yaralanmalar açısından bir risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır (Daneshmandi, Saki, Shahheidari ve Khoori, 2011). Başka bir çalışmada Q açısının artması diz valgusundaki artışa ve bunun da calcaneal eversiyona neden olabileceğini ve sonuç olarak medial longitudinal arkta azalmanın indirekt olarak artmış Q açısı ile ilişkili olabileceği vurgulanmaktadır.

Bir başka yapılan tez çalışmasında da pes planus ile Q açısı arasında ilişki olduğu ve Q açısının ayakta oluşabilecek risklerin öngörülebilmesi için temel bir kinematikveri olduğu belirtilmektedir (Elvan, 2013). Q açısının diz eklemi rahatsızlıklarına bağlı olarak değişmesini gözlemleyen araştırmaların sayısının bu açının normal değerleri kapsayan araştırmalardan daha fazla olduğu saptanmıştır. Q açısının yaşla olan ilişkisinin ise yalnızca puberte dönemini tamamlamış olan erişkinlerde araştırıldığı bulunmuştur (Yücel, 1995).

İKİNCİ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, amatör takım sporu oyuncularının alt ekstremitte izometrik kas kuvveti, sıçrama becerisi ve Q açısı değerleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, nicel araştırma yöntemleri kapsamında betimsel tarama modeli kullanılmış ve bağlantısal bir yöntem izlenmiştir. Nicel araştırmalar, bireysel ya da toplumsal sorunları açıklamak amacıyla farklı varsayımlar geliştiren, bu varsayımları denemek amacıyla sayısal veriler elde etmek ve çeşitli hesaplama yollarıyla sayısal verilerin anlam bütünlüğüne dönüşmesi sürecini işleyen bir deneysel araştırma yöntemidir (Storey, 2007). Araştırmanın temel amacı, sporcuların fiziksel performans özellikleriyle Q açıları arasındaki potansiyel bağlantıyı ortaya koymaktır. Çalışmanın bu kapsamda elde ettiği bulgular, spor bilimleri alanında hem bireysel performansın artırılması hem de potansiyel risk faktörlerinin belirlenmesi açısından önemli katkılar sağlamaktadır.

2.2. Araştırma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, İstanbul ilinde yaşayan ve farklı üniversitelerde öğrenim gören erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan bireyler, en az beş yıllık amatör spor geçmişine sahip olmaları kriterine göre seçilmiş ve toplamda 80 katılımcı bu kriteri karşılamıştır. Katılımcılar, gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Katılım sürecinde, bireylerin 18 yaşını doldurmuş olması ve çalışmaya kendi rızalarıyla katılmak istediklerini beyan etmeleri temel koşullar arasında yer almıştır. Çalışmaya katılan sporcuların farklı spor branşlarında geçmişleri bulunmakta olup, bu durum araştırmanın çeşitli fiziksel parametreleri inceleme potansiyelini artırmıştır. Katılımcıların yaşlarının ortalama değerleri; $22,80 \pm 1,03$, boylarının ortalama değerleri; $178,21 \pm 7,27$, kilolarının ortalama değerleri; $78,50 \pm 10,08$ şeklindedir. Araştırma grubu, hem amatör sporcuların fiziksel performans özelliklerini değerlendirmek hem de Q açısı ile ilişkili değişkenleri analiz etmek açısından uygun bir yapı sunmuştur.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında, sporcuların fiziksel performans ölçümleri Gelişim Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Performans Ölçme ve Değerlendirme Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sürecinde, katılımcıların mekanik aks değerleri Q açısı ölçümüyle belirlenirken, anaerobik güç parametreleri dikey sıçrama testiyle analiz edilmiştir. İzometrik kas kuvveti değerleri ise izometrik kas kuvveti ölçüm yöntemleriyle tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçüm araçlarının, spor bilimleri alanında geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış standart yöntemler olması, elde edilen verilerin doğruluğunu artırmıştır.

2.3.1. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Ölçümü/İzometrik El Dinamometresi

İzometrik kuvvet ölçümü, bir kasın maksimum statik kuvvet kapasitesini değerlendiren ve bu kuvvetin seviyesini tespit etmeye yönelik standart bir yöntemdir (Bayat, 2007). Bu yöntemde, kasların belirli bir pozisyonda sabitlenerek hareket etmesine izin verilmeden yapılan ölçümler, özellikle kasın güç üretim kapasitesini doğru bir şekilde değerlendirmek için kritik öneme sahiptir. Ölçüm sürecine başlamadan önce katılımcılara ölçüm hakkında ayrıntılı bilgi verilir ve prosedür bir kez uygulamalı olarak gösterilir. Bu süreç, katılımcıların yöntemi anlamalarını sağlamak ve ölçüm sırasında maksimum performans göstermelerini teşvik etmek için önemlidir. Ölçümler, katılımcılardan maksimum kuvvet uygulamaları istenerek gerçekleştirilir ve her ölçüm üç kez tekrarlanır. Bu tekrarların ortalaması alınarak nihai sonuç kaydedilir. Ölçümler sırasında kas yorgunluğunun önlenmesi ve performans düşüklüğünün engellenmesi için her ölçüm arasında katılımcılara iki dakikalık bir dinlenme süresi verilir.

İzometrik kuvvet ölçümünde kullanılan el dinamometresi, özellikle alt ekstremitte kaslarının değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilir. Kas gruplarının hareketlerini kontrol altında tutmak ve stabil bir ölçüm sağlamak için bir harici kayış kullanılır. Bu kayış, ölçüm sırasında kasın hareket etmesini engeller ve böylece daha güvenilir veriler elde edilmesini sağlamaktadır. Katoh (2008), dinamometrenin sabitlenmesi için kayış kullanımının, izometrik bacak kas kuvveti ölçümlerinin güvenilirliğini artırdığını ifade etmektedir. Bu yöntem, özellikle sağlıklı bireylerde kas kuvveti değerlendirmesi yaparken hataların en aza indirilmesi açısından etkili bir araçtır.

Alt ekstremite kaslarının izometrik kuvveti ölçülürken, belirli bir kas grubu üzerinde çalışılır ve ölçüm sırasında bireyin vücut pozisyonu dikkatlice ayarlanır. M. quadriceps femoris kasını değerlendirmek için katılımcı, yatak kenarına oturtulur ve diz ekleme 90° fleksiyon pozisyonuna getirilir. Bu pozisyonda katılımcının diz eklemine ekstansiyon hareketi yaptırması istenir ve dinamometre ile ölçülen kuvvet değerleri kaydedilir (Uludağ, 2019). Bu yöntem, hem kas kuvvetinin değerlendirilmesi hem de ölçümlerin standartlaştırılması için uygun bir protokol sunmaktadır. Ayrıca, her ölçüm sırasında dinamometrenin konumunun eklem merkezine göre doğru bir şekilde ayarlanması, güvenilir sonuçlar elde etmek için kritik öneme sahiptir. Francis ve meslektaşları (2016), dinamometrenin yanlış konumlandırılmasının ölçüm hatalarına yol açabileceğini ve bu durumun tork değerlerinin doğruluğunu etkileyebileceğini belirtmiştir.

İzometrik kuvvet ölçümleri sırasında tork hesaplamaları da önemli bir yer tutar. Kas torku, kasın uyguladığı kuvvet ile bu kuvvetin dönme eksenine olan dik mesafenin çarpımıyla hesaplanır. Bu hesaplamalar sırasında dinamometrenin yerleştirildiği noktanın referans noktalarına olan uzaklığı medikal bir mezura ile ölçülür ve metre cinsinden kaydedilir (Uludağ, 2019). Bu veriler, kasın oluşturduğu torkun doğru bir şekilde hesaplanmasını sağlamaktadır ve ölçüm sonuçlarının daha güvenilir olmasına katkıda bulunmaktadır.

Standart bir izometrik kuvvet değerlendirme sürecinde, katılımcıların uygun şekilde bilgilendirilmesi ve prosedürün doğru bir şekilde uygulanması, ölçümlerin başarısı açısından büyük önem taşır. Ölçümler sırasında, eklem merkezlerinin doğru hizalanması, cihaz yerleşiminin hassas bir şekilde yapılması ve katılımcılara verilen talimatların net olması, elde edilen sonuçların doğruluğunu artırır. Ayrıca, ölçümlerin tekrarlanması ve her ölçüm arasında uygun dinlenme sürelerinin verilmesi, kas yorgunluğunu minimize ederek daha güvenilir sonuçlar elde edilmesine olanak tanır. Uludağ (2019), izometrik kuvvet ölçümlerinde prosedürlerin standartlaştırılmasının, sonuçların güvenilirliğini artırmak için kritik bir adım olduğunu vurgulamıştır.



Şekil 1. Alt ekstremite kas kuvveti izometrik el dinamometresi ile ölçümü

2.3.2. Q Açısı Ölçümü/Gonyometre

Q açısının ölçümünde gonyometre ile ölçüm, fotoğraflama yöntemi, radyolojik görüntüleme yöntemi ve bilgisayarlı görüntüleme yöntemi gibi farklı yöntemler vardır. Yapılan çalışmalarda görüntüleme yöntemi ölçümler ile gonyometreye ölçümleri arasındaki korelasyonun benzer olduğunu bildirmiştir ancak gonyometre ile ölçüm tekniği en çok kullanılan yöntemdir (Draper, 2011). Gonyometrik ölçüm; bu ölçüm tekniğinde gonyometrenin merkezi patella'nın orta noktasına yerleştirilir. Hareketli

kolu SIAS'ı ve sabit kolu tuberositas tibiae'yi gösterir. Bu ölçüm ayakta, supin pozisyonda veya oturarak da yapılabilir. Oturarak yapılan ölçümlerde diz fleksiyonda veya m. quadriceps femoris kasılı iken ayak normal pozisyonunda olmalıdır (Silva, 2015). Bazı araştırmacılar Q açısı ölçümü sırasında dizin ekstansiyonda olmasını, bazı araştırmacılar ise dizin fleksiyonda olmasını savunmuşlardır. Q açısı diz ekstansiyonda iken tibia dışa rotasyon yaptığı için artmakta, diz fleksiyonda iken tibia içe rotasyon yaptığı için azalmaktadır (Smith, 2008). Ayakta yapılan ölçümlerde m. quadriceps femoris gevşekken, her iki ekstremiteye eşit şekilde yük aktarılmış ve ayaklar normal konumunda olmalıdır (Horak ve Nashner, 1986). Ayakta yapılan Q açısı ölçümü, supin pozisyonda yapılan Q açısı ölçümüne göre 0.2°-1.3° kadar daha yüksektir. Bu farkın sebebi kişi ayakta iken pelvisin taşıdığı yük sonucunda SIAS'ın pozisyonunun değişmesidir (Greene, 2001).



Şekil 2. Açılı ölçümü

2.3.3. Dikey Sıçrama Testi/Bosco Mat Testi

Dikey sıçrama, vücut kontrolü, koordinasyon ve güç gerektiren karmaşık bir hareket becerisidir. Bu hareket sırasında, bireyin ayaklarının yerden kesilmesiyle başlayan süreç, havada geçen bir uçuş evresiyle devam etmektedir ve son olarak yere temasla sona erer. Dikey sıçrama performansında, hız, sıçrama yüksekliği ve ağırlık merkezinin dengede tutulması büyük öneme sahiptir. Ayakların itiş gücüyle oluşturduğu kuvvet, dikey ekseninde dengeli bir hareket sağlayarak etkin bir sıçrama gerçekleştirilmesine olanak tanır. Sıçramanın başlangıç aşamasında, bireyin ağırlık

merkezinin destek noktasıyla hizalı olması gereklidir. Bu durum, hareket sırasında vücut stabilitesinin korunmasına katkı sağlamaktadır (Babic, Karcnik ve Baid, 2001).

Dikey sıçrama performansını ölçmek için geliştirilen Ergojump cihazı, bu hareketi bilimsel olarak değerlendirmeye imkân tanır. Bu cihaz, dayanıklı bir platform ve dijital bir zaman ölçüm sistemi (+0.001 hassasiyet) kullanılarak, bireyin havada kalma süresini kayıt altına alır. Bosco tarafından 1980 yılında geliştirilen bu sistem, bireyin yerden yükseldiği andan platforma yeniden temas ettiği ana kadar geçen süreyi ölçer. Bu ölçüm sırasında, bireyin her sıçrama pozisyonunun aynı olduğu varsayılır ve bu durum değerlendirme sürecinde önemli bir standart oluşturur. Eğer birden fazla sıçrama gerçekleştirilmişse, cihaz tüm sıçrama sürelerini toplayarak toplam süreyi hesaplar.

Bacak ekstansör kaslarının maksimum güç kapasitesini değerlendirmek için kullanılan bu testte, bireyin belirli bir süre boyunca (15-60 saniye) sürekli olarak maksimum efor sarf ederek sıçraması gerekmektedir. Test sırasında, katılımcının platforma her inişinde diz açısını 90 dereceye kadar bükmesi istenir. Bu standart, test sonuçlarının güvenilirliğini artırır ve hareketin her tekrarda aynı şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Kamar (2003), test boyunca bireylerin ileri, geri veya yanlara hareket etmemeleri gerektiğini ve ellerini kalçalarında sabit tutmalarının önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu durum, sıçrama hareketinin yalnızca bacak kaslarının gücüne dayanmasını ve diğer faktörlerin etkisinin minimize edilmesini sağlamaktadır.

Dikey sıçrama performansında, kasların koordine bir şekilde çalışması ve bireyin ağırlık merkezinin kontrol altında tutulması kritik öneme sahiptir. Özellikle sporcuların bacak ekstansör kaslarının gücünü doğru bir şekilde ölçmek, onların atletik performansını anlamak ve iyileştirmek için değerli bilgiler sağlamaktadır. Ergojump cihazıyla yapılan ölçümlerde, katılımcının pozisyonunun doğru bir şekilde ayarlanması, cihazın platform üzerindeki yerleşimi ve hareketin standart prosedürlere uygun şekilde gerçekleştirilmesi, testin güvenilirliğini ve geçerliliğini artırır.

Dikey sıçrama testinin bilimsel temelleri, bu değerlendirme yönteminin birçok spor branşında yaygın olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Test, bireylerin patlayıcı kuvvet kapasitelerini değerlendirmek ve bu kapasitenin gelişimini takip etmek için etkili bir araçtır. Özellikle basketbol, voleybol ve atletizm gibi sıçrama hareketinin

önemli bir performans göstergesi olduğu spor dallarında, bu testin önemi daha da belirgin hale gelmektedir. Katılımcıların, test sırasında doğru pozisyon alması ve hareket standartlarına uygun şekilde performans göstermesi, ölçümlerin doğruluğunu artırarak bireysel performansın objektif bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanır. Bu nedenle, dikey sıçrama testi, spor bilimleri ve antrenman programlarının tasarımı için vazgeçilmez bir değerlendirme yöntemi olarak kabul edilmektedir.



Şekil 3. Dikey sıçrama testi

2.4. Verilerin Analizi

Verilerin analizi aşamasında, normal dağılım gösteren iki sayısal değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyon analizi tercih edilmiştir. Pearson korelasyon analizi, değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve gücü hakkında detaylı bilgi sunarak araştırma hipotezlerini test etme imkanı sağlamıştır. İstatistiksel analizler, SPSS 24.0 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin dağılımına ilişkin normallik testleri de yapılmıştır. Analiz sürecinde, hipotez testlerinin tümü için istatistiksel önemlilik düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Bu düzey, çalışmada elde edilen bulguların yorumlanmasında güvenilirlik standardı oluşturmuştur.

Araştırmanın veri toplama ve analiz süreçlerinde izlenen bu yöntemler, çalışmanın bilimsel geçerliliğini ve güvenilirliğini desteklemektedir. Ölçüm araçlarının titizlikle seçilmesi ve analiz yöntemlerinin doğru bir şekilde uygulanması, araştırmanın temel amacına ulaşmasını sağlamış ve sporcuların fiziksel performans parametreleri ile Q açısı arasındaki ilişkinin detaylı bir şekilde incelenmesine olanak tanımıştır.

Tablo 1. Verilerin normallik testi sonuçları

<i>Değişkenler</i>	<i>n</i>	<i>Çarpıklık</i>	<i>Basıklık</i>
Q-SAĞ	80	-0,785	0,465
Q-SOL	80	-0,301	0,430
H-SAĞ	80	0,585	0,196
H-SOL	80	0,562	0,144
P/F-SAĞ	80	0,248	-0,459
P/F-SOL	80	0,689	1,325
D/F-SAĞ	80	0,870	1,347
D/F-SOL	80	0,522	0,698
Q AÇISI	80	0,961	0,392
DİKEY SIÇRAMA	80	0,548	0,308

Tabloda sunulan veriler, araştırmada kullanılan değişkenlerin normallik dağılımına ilişkin çarpıklık ve basıklık değerlerini içermektedir. Çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri, verilerin normal dağılıma uygunluğunu değerlendirmek için kullanılan temel istatistiksel parametrelerdir. Genel olarak, çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 aralığında olması, verilerin normal dağılıma yakın olduğunu göstermektedir. Ancak bazı durumlarda bu aralık -2 ile +2 arasında kabul edilmekte ve normal dağılıma uygunluk değerlendirilirken bu geniş aralık referans alınabilmektedir.

Tabloya bakıldığında, Q Sağ (-0,785) ve Q Sol (-0,301) değişkenlerinin çarpıklık değerleri, verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Basıklık değerleri de sırasıyla 0,465 ve 0,430 ile +1 sınırının altında kalarak normal dağılıma yakın bir yapı sergilemektedir. Benzer şekilde, H Sağ (0,585) ve H Sol (0,562) değişkenleri için çarpıklık değerleri pozitif bir eğilim göstermekle birlikte normal

dağılım sınırları içinde yer almaktadır. Basıklık değerleri (sırasıyla 0,196 ve 0,144) de düşük seviyelerde olduğu için bu değişkenler normal dağılıma uygun olarak değerlendirilebilir.

P/F Sağ ve P/F Sol değişkenlerinin çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde, P/F Sağ'ın çarpıklık değeri (0,248) düşük bir pozitif eğilim gösterirken, basıklık değeri (-0,459) negatif bir eğilimle normal dağılım sınırları içinde kalmaktadır. P/F Sol değişkeni için çarpıklık (0,689) ve basıklık (1,325) değerleri pozitif bir eğilim göstermektedir, ancak basıklık değeri (+1'in üzerinde) normal dağılım sınırına daha yakındır ve dikkatle değerlendirilmelidir.

D/F Sağ ve D/F Sol değişkenleri için çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde, D/F Sağ değişkeninin çarpıklık değeri (0,870) ve basıklık değeri (1,347) pozitif bir eğilim göstermektedir. Bu durum, verilerin tam olarak simetrik bir dağılım göstermediğini ancak kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu düşündürmektedir. D/F Sol değişkeni için çarpıklık (0,522) ve basıklık (0,698) değerleri, normal dağılıma oldukça yakın bir yapı sergilemektedir.

Q Açısı değişkeni ve Dikey Sıçrama değişkeni de normallik açısından değerlendirildiğinde, Q Açısı çarpıklık değeri (0,961) ve basıklık değeri (0,392) ile normal dağılıma uygun bir profil sergilemektedir. Benzer şekilde, Dikey Sıçrama değişkeninin çarpıklık (0,548) ve basıklık (0,308) değerleri, verilerin normal dağılım gösterdiğini doğrulamaktadır. (Tablo 1).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Araştırmanın Bulguları

Tablo 2. Katılımcıların yaş, boy ve kilo değerleri

	<i>n</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ort ±SS</i>
Yaş	80	21	24	22,80±1,03
Boy	80	160	203	178,21±7,27
Kilo	80	59	116	78,50±10,08

Yaş aralığı 21 ile 24 arasında, ortalama yaş 22,80±1,03. Bu, yaşların 21-24 aralığında yoğunlaştığını ve ortalamanın 22,80 olduğunu, ancak 22'den 23'e kadar birkaç kişi olduğunu gösteriyor. Boy aralığı 160 cm ile 203 cm arasında, ortalama boy 178,21±7,27 cm. Bu, boyların 160 cm ile 203 cm arasında geniş bir yelpazeye yayıldığını ancak çoğu bireyin boyunun 178 cm civarında yoğunlaştığını, bu da gruptaki kişilerin büyük çoğunluğunun benzer boyda olduğunu gösteriyor. Boydaki varyasyon (7,27 cm) ortalamanın çevresinde makul bir dağılıma olduğunu gösteriyor. Kilo aralığı 59 kg ile 116 kg arasında, ortalama kilo 78,50 ±10,08 kg olarak hesaplanmıştır (Tablo 2).

Tablo 3. Katılımcıların Q açısı değerleri ile kuvvet oranları arasındaki ilişki

		<i>Q-SAĞQ-SOLH-SAĞH-SOLP/F-SAĞP/F-SOLD/F-SAĞD/F-SOLQ AÇISID. SIÇRAMA</i>					
Q-SAĞ	r	1					
	p						
Q-SOL	r	,803**	1				
	p	,000					
H-SAĞ	r	,121	,265*	1			
	p	,355	,040				
H-SOL	r	-,001	,029	,685**	1		
	p	,996	,828	,000			
P/F-SAĞ	r	-,036	-,060	,237	,283*	1	
	p	,784	,649	,068	,028		
P/F-SOL	r	-,074	-,059	,121	,240	,552**	1

	p	,572	,655	,358	,064	,000					
D/F-SAĞ	r	-,149	,009	,179	,034	,309*	,278*	1			
	p	,256	,945	,172	,797	,016	,032				
D/F-SOL	r	-,076	,044	,137	,130	,346**	,300*	,640**	1		
	p	,566	,739	,298	,321	,007	,020	,000			
Q AÇISI	r	-,106	,092	-,011	-,091	,253	,111	,067	-,101	1	
	p	,420	,485	,931	,491	,051	,399	,612	,440		
D.	r	,128	,152	,118	,126	,119	,187	,076	,022	-,025	1
SİÇRAMA	p	,331	,246	,368	,336	,365	,152	,565	,869	,851	

r:Pearson korelasyon katsayısı

*p<0,05; **p<0,01

Tabloda, Q açısı değerleri ile çeşitli kuvvet parametreleri (H-Sağ, H-Sol, P/F-Sağ, P/F-Sol, D/F-Sağ, D/F-Sol) ve dikey sıçrama performansı arasındaki korelasyon sonuçları sunulmaktadır. Korelasyon katsayıları (r) ile bu ilişkilerin istatistiksel anlamlılık düzeyleri (p) birlikte değerlendirilmiş ve anlamlı bulunan ilişkiler 0.01 ($p < 0.01$) veya 0.05 ($p < 0.05$) seviyelerinde belirtilmiştir.

Q-Sağ ve Q-Sol arasında pozitif bir korelasyon ($r = 0.803$, $p < 0.01$) gözlemlenmiştir. Bu durum, her iki değişkenin birbirine paralel hareket ettiğini ve katılımcıların sağ ve sol bacaklarındaki Quadriceps kas kuvvetleri arasında bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuç, Quadriceps kas kuvvetinin simetrik olduğunu ve her iki bacağın biyomekanik yapısının birbirini etkilediğini ortaya koymaktadır.

Tabloya göre, H-Sol ve H-Sağ arasında anlamlı düzeyde bir pozitif korelasyon ($r = 0.685$, $p < 0.01$) bulunmuştur. Bu durum, katılımcıların hamstring kaslarının her iki bacakta benzer bir kuvvet oranı sergilediğini ve bu kas grubunun simetrik bir şekilde çalıştığını göstermektedir. Bu bulgu, alt ekstremite kas kuvvetinin sağ ve sol bacak arasında tutarlı olduğunu ve olası dengesizliklerin minimal düzeyde olduğunu düşündürmektedir.

Plantar fleksiyon kas kuvvetleri arasında (P/F-Sağ ve P/F-Sol) pozitif bir ilişki ($r = 0.552$, $p < 0.01$) bulunmuştur. Bu bulgu, plantar fleksör kaslarının sağ ve sol bacakta koordineli çalıştığını ve kuvvet üretiminde simetri sağladığını göstermektedir. Aynı şekilde, P/F-Sol ile diğer değişkenler arasındaki ilişkiler de pozitif yönlüdür.

Dorsifleksiyon kas kuvvetleri arasında (D/F-Sağ ve D/F-Sol), pozitif bir korelasyon ($r = 0.640$, $p < 0.01$) gözlemlenmiştir. Bu durum, dorsifleksiyon kaslarının her iki bacakta eş zamanlı ve benzer bir şekilde çalıştığını ifade etmektedir. Bunun yanı sıra, D/F-Sol ile P/F-Sol arasında da anlamlı bir ilişki ($r = 0.300$, $p < 0.05$) tespit edilmiştir, bu da plantar ve dorsifleksiyon hareketlerinin birbiriyle bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo, Q açısı ile dikey sıçrama performansı arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını göstermektedir ($r = -0.025$, $p > 0.05$). Bu durum, Q açısının dikey sıçrama üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını ve sıçrama performansının diğer faktörlerden (kas kuvveti, koordinasyon, denge gibi) daha fazla etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 3'te, alt ekstremitte kas kuvvetleri ve Q açısı arasında genel olarak anlamlı ilişkiler bulunduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, sağ ve sol taraflardaki kas kuvvetleri arasında güçlü pozitif korelasyonlar, katılımcıların alt ekstremitte simetrisi açısından dengeli bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Q açısı ile diğer kuvvet parametreleri arasında anlamlı ilişkilerin sınırlı olması, bu parametrelerin

Q açısının tek başına alt ekstremitte performansını tahmin etmekte yetersiz kalabileceğini düşündürmektedir. Bu sonuçlar, alt ekstremitte biyomekaniğinin bütüncül bir yaklaşımla incelenmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Tablo 4. Katılımcıların Q açısı değerleri ile kuvvet oranları

	<i>n</i>	<i>Ort ±SS</i>
Q AÇISI (°)	80	6,69±2,46
D.SIÇRAMA (mt)	80	38,96±5,97
QSAĞ (kg)	80	31,95±5,88
QSOL (kg)	80	31,52±5,79
HSAG (kg)	80	19,62±3,95
HSOL (kg)	80	19,31±4,27
PFSAG (kg)	80	22,55±3,23
PFSOL (kg)	80	22,66±3,43

DFSAG (kg)	80	20,78±4,35
DFSOL (kg)	80	19,50±3,60

Tablo 4 incelendiğinde, katılımcıların q açısı ortalama değeri 6,69±2,46 ° olarak tespit edilmiştir. Dikey sıçrama ortalama değeri 38,96±5,97 metre olarak tespit edilmiştir. Quadriceps sağ bacak ortalama değeri 31,95±5,88 kilogram, quadriceps sol bacak ortalama değeri 31,52±5,79 kilogram, hamstring sağ bacak ortalama değeri 19,62±3,95 kilogram, hamstring sol bacak ortalama değeri 19,31±4,27 kilogram, plantar fleksiyon sağ bacak ortalama değeri 22,55±3,23 kilogram, plantar fleksiyon sol bacak ortalama değeri 22,66±3,43 kilogram ve dorsal fleksiyon sağ bacak ortalama değeri 20,78±4,35, dorsal fleksiyon sol bacak ortalama değeri 19,50±3,60 kilogram olarak tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 5. Katılımcıların baldır bölgesi izometrik kas kuvveti ile Q açısı değerlerinin karşılaştırılması (n=80)

	<i>n</i>	<i>Ort ±SS</i>	<i>p değeri</i>	<i>r</i>
Q Açısı (cm)	80	6,69±2,46	0,021	0,258*
PFSAG (gastrocnemius kg.)	80	22,55±3,23		
Q Açısı	80	6,69±2,46	0,283	0,122
DFSAG (tibialis anterior kg.)	80	20,79±4,36		
Q Açısı (cm)	80	6,69±2,46	0,648	-0,052
DFSOL (tibialis anterior kg.)	80	19,50±3,61		
Q Açısı (cm)	80	6,69±2,46	0,205	0,143
PFSOL (gastrocnemius kg.)	80	22,66±3,44		

r:Pearson korelasyon katsayısı

*p<0,05

Katılımcıların sağ ayak gastrocnemius izometrik kas kuvvetine ait ortalama değer 22,55±3,23 kg. ve tibialis anterior kas kuvveti ortalaması ise 20,79±4,36 kg. olarak tespit edilmiştir. İzometrik gastrocnemius kas kuvveti ile (Q ankle) quadriceps

femoris açısı karşılaştırılması için uygulanan pearson korelasyon testi sonucunda gastrocnemius kası ile q açısı arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p>0.05$).

İzometrik tibialis anterior kas kuvveti ile (Q ankle) quadriceps femoris açısı arasında ise anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).

Katılımcıların sol ayak gastrocnemius izometrik kas kuvvetine ait ortalama değer $22,66\pm 3,44$ kg., tibialis anterior kas kuvveti ortalaması ise $19,50\pm 3,61$ kg. olarak tespit edilmiştir. İzometrik gastrocnemius kas kuvveti ve izometrik tibialis kas kuvvetleri ile (Q ankle) quadriceps femoris açısı karşılaştırılması için uygulanan pearson korelasyon testi sonucunda iki kas grubunda da q açısı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$), (Tablo 5).

Tablo 6. Katılımcıların uyluk bölgesi kas değerlerinin karşılaştırılması

	<i>n</i>	<i>Ort ±SS</i>	<i>p değeri</i>	<i>r</i>
Quadriceps Sol	80	$31,53 \pm 5,80$	0,026	0,249*
Hamstring Sağ	80	$19,63 \pm 3,95$		
Quadriceps Sol	80	$31,53 \pm 5,80$	0,000	0,813**
Quadriceps Sağ	80	$31,95 \pm 5,88$		
Hamstring Sağ	80	$19,63 \pm 3,95$	0,000	0,683**
Hamstring Sol	80	$19,31 \pm 4,28$		

r : Pearson korelasyon

* $p<0,05$

Katılımcıların sol ayak quadriceps izometrik kas kuvvetine ait ortalama değerler $31,53\pm 5,80$ kg. ve sağ ayak hamstring izometrik kas kuvvetine ait ortalama değerler ise $19,63\pm 3,95$ kg. olarak tespit edilmiştir. İzometrik quadriceps kas kuvveti ile izometrik hamstring kas kuvvetinin karşılaştırması için uygulanan pearson korelasyon testi sonucunda quadriceps sol ayak kas kuvveti ile hamstring sağ ayak kas kuvveti arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p>0.05$).

Katılımcıların quadriceps sol ayak izometrik kas kuvveti ortalama değerleri $31,53\pm 5,80$ kg, quadriceps sağ ayak izometrik kas kuvveti ortalama değerleri ise $31,95\pm 5,88$ kg. olarak tespit edilmiştir. Quadriceps sol ve sağ ayak kasına uygulanan pearson korelasyon testi sonucunda, Quadriceps Sol ile diğer ölçümler arasındaki

korelasyon ($r = 0,813$), bir pozitif ilişkiyi ifade etmektedir. Bu değer, Quadriceps Sol kasının diğer değişkenlerle sıkı bir şekilde bağlantılı olduğunu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Yani, Quadriceps Sol ile yapılan ölçümlerdeki değişiklikler, diğer parametrelerle belirgin bir şekilde ilişkili olabilir.

Hamstring sağ ayak izometrik kas kuvvetine ait ortalama değerler $19,63 \pm 3,95$ kg., hamstring sol ayak izometrik kas kuvvetine ait ortalama değerler ise $19,31 \pm 4,28$ kg. tespit edilmiştir. Hamstring sağ ayak ve sol ayağa uygulanan pearson korelasyon testi sonucunda Quadriceps Sol ve Hamstring Sağ arasındaki korelasyon ($r = 0,683$) pozitif bir ilişkiyi işaret etmektedir (Tablo 6).

Tablo 7. Katılımcıların Q açısı ile dikey sıçrama becerisinin karşılaştırılması

	<i>n</i>	<i>Ort ±SS</i>	<i>p değeri</i>	<i>r</i>
Q Açısı	80	6,69±2,46	0,873	0,018
Dikey Sıçrama	80	38,97±5,97		

r : Pearson korelasyon

* $p < 0,05$

Katılımcıların Q açısı ölçümlerinin ortalama değerleri $6,69 \pm 2,46$, dikey sıçrama ölçümlerinin ortalama değerleri ise $38,96 \pm 5,97$ olarak tespit edilmiştir. Q açısı ve dikey sıçrama parametrelerinin karşılaştırılması için uygulanan pearson korelasyon testi karşılaştırılması sonucunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 7).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, amatör takım sporu oyuncularının alt ekstremite izometrik kas kuvveti, sıçrama becerisi ve Q açısı değerleri arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma, özellikle alt ekstremite kaslarının izometrik kuvvet düzeyleri ve bu kuvvetlerin spor performansı ile ilişkisi üzerine odaklanmıştır. Ayrıca Q açısının, farklı kas gruplarının kuvveti ve dikey sıçrama becerisiyle ilişkisi detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir.

Araştırmada kullanılan yöntem, nicel araştırma tasarımı çerçevesinde betimsel tarama ve bağlantısal model üzerinde yapılandırılmıştır. Çalışmanın araştırma grubunu, İstanbul'da ikamet eden ve en az beş yıllık amatör spor geçmişine sahip 80 erkek sporcu oluşturmuştur. Tüm katılımcılar gönüllülük esasına dayalı olarak çalışmaya dahil edilmiş ve yaş sınırı olarak 18 yaş üzeri bireyler tercih edilmiştir. Veriler, Gelişim Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Performans Ölçme ve Değerlendirme Laboratuvarı'nda toplanmıştır. Q açısı ölçümleri, dikey sıçrama testi ve izometrik kas kuvveti değerlendirmeleri için uluslararası standartlara uygun yöntemler kullanılmıştır. Elde edilen veriler, SPSS 24.0 yazılımında istatistiksel analizlere tabi tutulmuş ve verilerin dağılımına ilişkin normallik testleri yapılmıştır. İlişkilerin değerlendirilmesinde Pearson korelasyon analizi tercih edilmiş ve istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir.

Araştırma bulguları, Q açısı ile alt ekstremite kas kuvvetleri ve dikey sıçrama becerisi arasındaki ilişkilerin büyük ölçüde sınırlı olduğunu göstermiştir. Katılımcıların Q açısı ortalama değeri $6,69 \pm 2,46^\circ$ olarak belirlenmiştir. Bu değer, literatürdeki normal Q açısı aralıklarıyla uyumludur. Dikey sıçrama ortalama değeri ise $38,96 \pm 5,97$ cm olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, amatör sporcuların sıçrama kapasitesinin makul düzeyde olduğunu göstermiştir.

Alt ekstremite kas gruplarının izometrik kuvvet ortalamaları incelendiğinde, quadriceps sağ ve sol bacak kaslarının sırasıyla $31,95 \pm 5,88$ kg ve $31,52 \pm 5,79$ kg olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, hamstring sağ ve sol bacak kas kuvvetlerinin ortalama değerleri sırasıyla $19,62 \pm 3,95$ kg ve $19,31 \pm 4,27$ kg olarak kaydedilmiştir. Bu sonuçlar, quadriceps ve hamstring kaslarının her iki bacak arasında dengeli bir şekilde çalıştığını göstermektedir. Plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon kas kuvvetleri açısından

da benzer bir denge gözlemlenmiştir. Plantar fleksiyon sağ ve sol bacak kas kuvvetleri sırasıyla $22,55 \pm 3,23$ kg ve $22,66 \pm 3,43$ kg olarak belirlenmiştir.

Q açısı ile alt ekstremitte kas kuvvetleri arasındaki ilişkilere dair korelasyon analizleri, bazı kas grupları için anlamlı ilişkiler ortaya koymuştur. Örneğin, sağ gastrocnemius kas kuvveti ile Q açısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bununla birlikte, tibialis anterior kas kuvveti ile Q açısı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0.05$). Bu bulgu, gastrocnemius kaslarının alt ekstremitenin genel biyomekaniği üzerinde daha belirgin bir etkisi olduğunu düşündürmektedir. Sol bacak kas kuvvetlerinde ise hem gastrocnemius hem de tibialis anterior kas kuvvetleri ile Q açısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0.05$). Bu durum, alt ekstremitenin farklı bölgelerindeki kas gruplarının Q açısı üzerindeki etkilerinin değişkenlik gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Araştırmanın bir diğer bulgusu, Q açısı ile dikey sıçrama becerisi arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmamasıdır ($p > 0.05$). Q açısının, dikey sıçrama performansını doğrudan etkileyen bir faktör olmadığı, yapılan çalışmalara bakıldığında; bu performansın daha çok alt ekstremitte kaslarının patlayıcı gücü, koordinasyonu ve dengesine bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, Q açısının bireysel performans üzerinde sınırlı bir etkisi olduğunu göstermekte ve dikey sıçrama performansını geliştirmek isteyen sporcular için kas kuvveti antrenmanlarının önemini vurgulamaktadır.

Quadriceps ve hamstring kas grupları arasında yapılan karşılaştırmalarda, sağ ve sol bacak arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Örneğin, quadriceps sağ ve sol bacak kas kuvvetleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r = 0.813$, $p < 0.01$). Benzer şekilde, hamstring sağ ve sol bacak kas kuvvetleri arasında da anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir ($r = 0.683$, $p < 0.01$). Bu sonuçlar, katılımcıların alt ekstremitte kas kuvvetleri açısından dengeli bir profile sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, quadriceps sol bacak ile hamstring sağ bacak arasında da pozitif bir ilişki bulunmuştur. ($r = 0.249$, $p < 0.05$)

Yapılan çalışmada, katılımcıların baldır bölgesi izometrik kas kuvvetleri ile Q açısı değerleri arasındaki ilişkileri inceledik ve gastrocnemius kas kuvveti ile Q açısı arasında anlamlı bir ilişki saptadık ($p > 0.05$). Ancak tibialis anterior kas kuvveti ile Q açısı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir ($p > 0.05$). Bu bulgular, literatürde Q

açısının alt ekstremitte biyomekaniği üzerindeki etkileriyle uyumlu görünmektedir. Hazar ve arkadaşları (2016) farklı cinsiyetlerdeki sporcularla gerçekleştirdikleri bir çalışmada, Q açısındaki artışın alt ekstremitte gücünde ve denge değerlerinde azalmaya yol açtığını gözlemlemiştir. Bu bağlamda, Q açısının özellikle quadriceps kasının fonksiyonel etkinliğini değerlendirmede önemli bir gösterge olduğu söylenebilir. Araştırmamızda gastrocnemius kası ile Q açısı arasındaki anlamlı ilişki, bu kas grubunun diz üzerindeki stabilizasyon etkisini destekleyen bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Eliöz ve arkadaşlarının (2015) yaptığı çalışmada azalan Q açısının, artan quadriceps kas kuvvetiyle ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bizim bulgularımız, Q açısının değerlendirilmesinde gastrocnemius kas kuvvetinin göz önünde bulundurulmasının gerekliliğine işaret ederken, tibialis anterior kasının etkisinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Q açısı ile dikey sıçrama performansı arasındaki ilişki incelendiğinde ise anlamlı bir bağ saptanamamıştır ($p>0.05$). Literatürde bu konu üzerine yapılan çalışmalar, benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Saç ve Taşmektepligil (2018), artan Q açısının kuadriseps kasının nöromüsküler aktivitesini etkilediğini ve bu durumun patlayıcı güç ile dikey sıçrama performansında azalmaya yol açtığını belirtmiştir. Ancak Jones (2013), Q açısı ile dikey sıçrama arasında anlamlı bir ilişki olmadığını ifade etmiştir. Bizim çalışmamızda da dikey sıçrama becerisinin daha çok kas kuvveti, denge ve koordinasyon gibi diğer parametrelerden etkilendiği görülmüştür. Bu bulgular, Contarlı ve arkadaşlarının (2021) cimnastikçiler üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada Q açısı ile dikey sıçrama arasında anlamlı ilişkiler saptanamamışlardır. Araştırmamızda Q açısı ile dikey sıçrama arasında anlamlı bir ilişki bulunmaması, Q açısının bu tür performans parametreleri üzerindeki etkisinin dolaylı veya sınırlı olabileceğini göstermektedir.

Uyluk bölgesi kas kuvvetlerinin karşılaştırılmasına yönelik analizlerde ise quadriceps ve hamstring kas grupları arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Sol quadriceps ile sağ hamstring kasları arasında anlamlı bir bağ bulunmuş ($p>0.05$) ve quadriceps sağ ve sol bacak kas kuvvetleri arasında da bir ilişki gözlemlenmiştir ($p>0.05$). Hamstring sağ ve sol bacak kas kuvvetleri arasındaki ilişki ($p>0.05$), alt ekstremitenin genel dengesini ve kas gruplarının simetrik çalışmasını göstermektedir.

Bu bulgular, literatürdeki diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Akinoğlu ve arkadaşları (2020), Q açısı ile eksantrik ve konsantrik quadriceps kas gücü arasında bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir. Bu durum, kas kuvvetlerinin nöromüsküler kontrol ve biyomekanik dengede önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Literatür taraması sonucunda, kas fibril uzunluğu, kas kesit alanı ve kas kitlesi gibi faktörlerin kasın üreteceği kuvvet üzerinde belirleyici rol oynadığı görülmektedir. Bu bağlamda, kas kuvveti ve Q açısı arasındaki ilişkilerin bu biyolojik parametreler doğrultusunda değerlendirilmesi önemlidir. Bizim çalışmamızda, quadriceps ve hamstring kasları arasındaki dengeli yapı, katılımcıların fiziksel simetrisini ve fonksiyonel kapasitesini olumlu yönde etkilemiştir. Bununla birlikte, sporcuların bireysel farklılıkları ve spor branşlarına göre kas gruplarının çalışma yoğunluğu bu ilişkilerde etkili olmaktadır.

Alt ekstremitte kaslarının kuvvet dengesi, özellikle sporcularda hem performans hem de yaralanma riskleri açısından büyük bir öneme sahiptir. İnsan bacağındaki fleksiyon hareketini gerçekleştiren hamstring kas grubu (biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus) ile antagonisti olan ve ekstansiyon hareketini sağlayan quadriceps kas grubu (rectus femoris, vastus intermedius, vastus medialis, vastus lateralis) arasındaki kuvvet oranları, alt ekstremitte fonksiyonelliğini belirleyen önemli bir parametredir (Croisier, Ganteaume, Binet, Genty ve Ferret, 2008). Literatür, bu iki kas grubu arasındaki dengesizliğin, özellikle takım sporlarında, performans kayıpları ve sakatlık riskleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

Takım sporlarında kuvvet dengesizliklerinin daha belirgin olduğu bildirilmiştir. Cheung, Smith ve Wong (2012), basketbol, voleybol, hentbol ve futbol gibi alt ekstremitenin yoğun kullanıldığı branşlarda kuvvet dengesizliklerinin, bireysel sporlara kıyasla daha sık görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu bulgular, literatürde sıkça vurgulanan bir gerçeği destekler niteliktedir: Alt ekstremitte kas dengesizlikleri, sıçrama, hızlanma ve yön değiştirme gibi yüksek düzeyde kas kuvveti ve koordinasyon gerektiren hareketlerde daha fazla ortaya çıkabilir. Karadenizli ve arkadaşlarının (2014) hentbolcular üzerinde yaptığı çalışmada, sağ ve sol bacak kas kütleleri arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bu bulgu, dominant ve dominant olmayan bacaklar arasında kuvvet farklarının minimal düzeyde olduğunu ve sporcularda genel bir denge olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Fousekis, Tsepis ve Vagenas (2010),

profesyonel futbolcularda H/Q oranlarının %79 ile %85 arasında değiştiğini ve dominant bacak ile diğer bacak arasında önemli bir fark olmadığını rapor etmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen verilerle kıyaslandığında, katılımcılarımız arasında da alt ekstremite kas grupları arasında genel bir denge olduğu gözlemlenmiştir. Ancak bu denge, branş ve bireysel antrenman programlarına göre farklılık göstermektedir.

Cometti ve arkadaşları (2001), amatör ve profesyonel futbolcular arasındaki H/Q oranlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, profesyonel futbolcuların daha yüksek zirve kuvvet sergilediğini ancak bu iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise, futbol, basketbol, voleybol ve softbol branşlarından 81 sporcu ile yapmış oldukları çalışmada branşlar arasındaki H/Q oranı farklılıklarını araştırmış, branşlar arasında herhangi bir farklılık tespit edememişlerdir (Rosene, Fogarty ve Mahaffey, 2001). Bu bulgu, spor düzeyinin H/Q oranı üzerindeki etkisinin sınırlı olabileceğini, ancak kuvvetin daha ileri düzeydeki sporcularda artış gösterebileceğini düşündürmektedir. Bizim çalışmamızda, katılımcıların hamstring ve quadriceps kas kuvvetleri arasındaki denge, amatör düzeyde spor yapan bireylerde genel bir uyum sergilemiştir.

Alt ekstremite kuvvet dengesizlikleri, sporcularda yaralanma riskini artıran önemli faktörlerden biridir. Woods ve arkadaşları (2004), hamstring bölgesinde oluşan yaralanmaların %12-16'sının bacak kas grupları arasındaki kuvvet dengesizliğiyle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum, özellikle futbol gibi yoğun ve tekrarlayan kas aktivasyonlarını içeren sporlarda daha sık görülmektedir. Benzer şekilde, Yılmaz ve arkadaşları (2016), profesyonel ve amatör düzeydeki futbolcuların H/Q oranlarını karşılaştırdıkları çalışmada, bu oranların spor düzeyine bağlı olarak anlamlı bir fark göstermediğini ifade etmişlerdir. Ancak baskın ve baskın olmayan bacaklar arasında kuvvet farklılıklarının minimal düzeyde olması, futbolcuların bireysel performans ve sakatlık riskini azaltabilir.

Araştırmamızda, katılımcıların hamstring ve quadriceps kas kuvvetleri arasında genel bir denge olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, literatürde yer alan çalışmalar, bireysel sporculara kıyasla takım sporlarında dengesizlik riskinin daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Akçakaya (2021) tarafından yapılan çalışmada, futbolcuların rekreasyonel bireylere kıyasla hamstring kaslarında anlamlı farklar sergilediği ancak quadriceps kas kuvvetinde bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Bu

bulgu, takım sporlarının alt ekstremite kas grupları üzerindeki etkisinin daha belirgin olabileceğini düşündürmektedir.

Yaptığımız çalışmada, katılımcıların hamstring ve quadriceps kas kuvvetleri arasında anlamlı ilişkiler gözlemlenmiştir. Ayrıca dominant ve dominant olmayan bacaklar arasında genel bir denge olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Karadenizli ve arkadaşlarının (2014) hentbolcularla gerçekleştirdiği çalışmayla büyük ölçüde örtüşmektedir. Literatürde, H/Q oranlarının sporcunun bireysel özelliklerine, antrenman programına ve branşa bağlı olarak değişebileceği belirtilmektedir (Fousekis ve diğerleri, 2010). Çalışmamızda, Q açısı ve H/Q oranı gibi parametrelerin, bireylerin kas kuvvet dengesi ve performansı üzerindeki etkileri vurgulanmıştır.

Alt ekstremite kas kuvveti oranlarının unilateral veya bilateral olarak değiştirilebilmesi, sporcuların performanslarına ve yaralanma risklerine doğrudan etki etmektedir. Özellikle direnç antrenmanlarıyla hedeflenen kas gruplarının güçlendirilmesi, bu kaslar arasındaki kuvvet dengelerinin değişmesine neden olmaktadır. Atçeken'in (2023) belirttiği gibi, hamstring kas grubuna yönelik spesifik direnç antrenmanlarının bu bölgede güç artışına sebep olması, kuvvet oranlarının değişmesiyle birlikte atletik performans üzerinde olumlu bir etki yaratabilir. Aynı zamanda bu değişikliklerin yaralanma risklerini de azaltabileceği savunulmaktadır. Alt ekstremite kas grupları arasındaki kuvvet oranları, spora özgü hareketlerin doğruluğunu ve sürdürülebilirliğini doğrudan etkileyen kritik faktörlerden biridir. Evangelidis, Pain ve Folland (2015), futbol ve basketbol gibi spor branşlarında sıklıkla görülen yüksek yoğunluklu koşular, ani yön değiştirmeler ve sıçramaların quadriceps kas grubunu hamstring kaslarına oranla daha fazla güçlendirdiğini ve bu durumun kuvvet dengesizliği yaratabileceğini belirtmişlerdir. Bu dengesizlik, hem performans kaybı hem de artan yaralanma riski açısından sporcular için olumsuz sonuçlar doğurabilir.

Bu bağlamda, alt ekstremitenin baskın olarak kullanıldığı spor branşlarında, performansın en üst seviyeye çıkarılabilmesi için alt ekstremite kas gruplarının kuvvet oranlarının ve Q açısı gibi mekanik parametrelerin detaylı şekilde incelenmesi gerekmektedir. Araştırmamız, bu ilişkinin analiz edilerek değerlendirilmesinin önemini vurgulamış ve bu doğrultuda elde edilen bulguların, sporcuların bireysel antrenman programlarının düzenlenmesinde ve yaralanma risklerinin azaltılmasında

önemli bir rehber olabileceğini göstermiştir. Özellikle Q açısı, alt ekstremite biyomekaniğini anlamada ve sporcuların anatomik yapılarının hareket dinamiklerini değerlendirmede dikkate alınması gereken bir parametre olarak öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak; yapılan araştırma, alt ekstremite kas gruplarının kuvvet oranlarının dengeli bir şekilde geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Kas kuvvet dengesizliklerinin yalnızca performans üzerinde değil, aynı zamanda sporcuların uzun vadeli sağlık durumları üzerinde de etkili olduğu düşünüldüğünde, bu tür analizlerin spor bilimi alanında daha fazla dikkate alınması gerektiği açıktır. Quadriceps ve hamstring kas grupları arasında optimal bir kuvvet dengesi sağlanmadığında, sporcuların hareket dinamikleri ve nöromüsküler kontrolü olumsuz etkilenebilir. Bu bağlamda, kas gruplarının birbirine oranı, sporcunun sakatlanma riskini azaltmak için kritik bir faktör olarak değerlendirilmelidir. Aynı zamanda sıçrama becerisinin alt ekstremite kas kuvvetinin geliştirilmesi ile arttırılabileceği sonucu yapılan araştırmalarla görülmüştür. Sıçrama parametresi sporcunun performans çıktılarını değerlendirdiği gibi; aynı zamanda sporcunun alt ekstremite patlayıcı kuvvetini, elastik kuvvetini, kasların birbirleriyle koordinasyonunu ve kuvvet-hız bileşeninde performans çıktılarını bize sunmaktadır. Bu bağlamda sporcuların performanslarını ölçmek-değerlendirmek, değerlendirme sonuçlarına göre antrenman programlarında düzenlemeler sağlamak, sakatlıkları en aza indirmek ve sportif performansa olumlu katkılar sağlamak için sporcular ve antrenörler için önemli bir yer tutmaktadır.

Q açısı yani patellofemoral açı, quadriceps kasları ile patellar tendon arasındaki açı olarak bilinmektedir. Q açısı ile diz eklemi kas kuvveti arasında ilişki olduğu ve Q açısı arttıkça quadriceps kas kuvvetinin azaldığı belirtilmiştir. Q açısının ölçümü ve bununla beraber artışının neden olduğu faktörlerin bilinmesi yapılan araştırmalardan da yola çıkarak sakatlık faktörlerini en aza indirgenebileceğini göstermiştir. Optimal düzeyde olan bir Q açısı, kasların dengeli bir şekilde çalışmasını ve eklemlerin doğru hizalanmasını destekler, bu da performansı olumlu yönde etkileyebilir. Mekanik dizilime uygun bir Q açısı, daha verimli ve etkili bir şekilde hareket ettirme yeteneği sağlar, bu da performansı doğrudan etkileyebilir. Sonuç olarak Q açısının ölçümü ve değerlendirilmesi sporcuların performanslarını optimal seviyeye çıkarmak ve sakatlık/

yaralanmaları önlemek açısından dikkat edilmesi gereken bir parametre olduğu düşünülmektedir.

- Öneriler;

Araştırmamız, erkek takım sporcuları üzerinde gerçekleştirilmiş olup, bu çalışmanın sonuçları farklı demografik gruplar ve spor branşları üzerinde yapılacak çalışmalarla genişletilebilir. Kadın sporcular üzerinde yapılacak benzer çalışmalar, cinsiyet farklılıklarının Q açısı ve kas kuvveti ilişkileri üzerindeki etkilerini inceleyerek bu alandaki literatüre katkı sağlamaktadır. Ayrıca, araştırmamızda yalnızca Q açısı incelenmiş olup, mekanik dizilime ait diğer parametrelerin analizi, sporcuların genel performanslarının daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanıyabilir. Farklı spor branşlarındaki bireysel sporcular üzerinde gerçekleştirilecek çalışmalar, sporun spesifik etkilerini daha ayrıntılı şekilde ortaya koyabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, M. F. (2003). *Futbol teknik direktör kursu*. İstanbul: T.F.F Eğitim Daire.
- Açıkada, C., & Ergen, E. (1990). *Bilim ve spor*. Ankara: Bürotek Matbaacılık.
- Açıkalın, Y. (2020). Kadın voleybolcularda algılanan ve gerçekleştirilen performansın karşılaştırılması: Dikey ve yatay sıçrama. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akçakaya, M. C. (2021). Profesyonel futbolcularla rekreasyonel aktif bireylerin H/Q kuvvet oranlarının karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi).
- Akgün, N. (1992). *Egzersiz fizyolojisi* (4. bs.). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Akinoğlu, B., & Ark. (2020). Erkek sporcularda kuadriseps açısı ile kuadriseps kas kuvveti arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 12(2), 129–136.
- Aktaş, F. (2010). Kuvvet antrenmanının 12-14 yaş grubu erkek tenisçilerin motorik özelliklerine etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Aktuğ, Z. B. (2013). Futbolcularda izokinetik hamstring ve quadriceps kas kuvvet oranı ile dikey sıçrama ve sürat performans ilişkisi (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Arıncı, K., & Elhan, A. (1995). *Anatomi*. Ankara: Güneş Kitabevi.
- Atçeken, D. H. (2023). Sporcularda nordic hamstring egzersiz modelinin, hamstring kuadriseps kuvvet oranına etkisi (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Babault, N., Pousson, M., Ballay, Y., & Hoেকে, J. V. (2001). Activation of human quadriceps femoris during isometric, concentric, and eccentric contractions. *Journal of Applied Physiology*, 91(6), 2628–2634.
- Babic, J., Karcnik, T., & Baid, T. (2001). Stability analysis of four-point walking. *Gait and Posture*, 14(1), 56–60.
- Baktal, D. G. (2008). 16-22 yaş bayan voleybolcularda pliometrik çalışmaların dikey sıçrama üzerine etkilerinin belirlenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Bayat, B. (2007). Elit kısa mesafe koşucularının ayak bileği esnekliği ve izokinetik kas kuvvetinin koşu hızına etkisi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul.
- Bayraktar, B., Yücesir, İ., Öztürk, A., Çakmak, A. K., Taşkara, N., & Kale, A. (2004). Change of quadriceps angle values with age and activity. *Saudi Medical Journal*, 25(6), 756–760.

- Bektaş, Y., Koca Özer, B., Gültekin, T., Sağır, M., & Akın, G. (2007). Bayan basketbolcuların antropometrik özellikleri somatotip ve vücut bileşimi değerleri. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 52–62.
- Beltman, J. G. M., Sargeant, A. J., Mechelen, W. V., & Haan, A. D. (2004). Voluntary activation level and muscle fiber recruitment of human quadriceps during lengthening contractions. *Journal of Applied Physiology*, 97(2), 619–626.
- Chester, R., Smith, T. O., Sweeting, D., Dixon, J., Wood, S., & Song, F. (2008). The relative timing of VMO and VL in the aetiology of anterior knee pain: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9(64).
- Cheung, R. T., Smith, A. W., & Wong, D. P. (2012). H:Q ratios and bilateral leg strength in college field and court sports players. *Journal of Human Kinetics*, 33(1), 63–71.
- Clarkson, P. M., Kroll, W., & McBride, T. C. (1980). Maximal isometric strength and fiber type composition in power and endurance athletes. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7190494>
- Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J. C., & Maffulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 22(1), 45–51.
- Contarlı, N., & Özmen, T. (2021). Relationship between Q angle, dynamic balance and vertical jump height in gymnasts. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(3), 32–43.
- Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(8), 1469–1475.
- Çimen, A. (1994). *Anatomi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi.
- Daneshmandi, H., Saki, F., Shahheidari, S., & Khoori, A. (2011). Lower extremity malalignment and its linear relation with Q angle in female athletes. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 5(1), 45–52.
- Deliceoğlu, G., & Münüroğlu, S. (2005). The effects of the speed function on some technical elements in soccer. *The Sport Journal*, 8(3), 2–6.
- Demir, M. H. (2016). Kuadriseps ve hamstring kaslarına kinesiotape uygulamasının kas kuvvetine, propriosepsiyona ve sıçramaya etkisi (Uzmanlık Tezi).
- Demirel, H., & Koşar, N. (2006). *İnsan anatomisi ve kineziyolojisi* (İkinci Baskı). Türkiye: Nobel Yayınevi.
- Dökmeci, İ. (2006). *Tıp terimleri sözlüğü*. İstanbul: Medikal Yayıncılık.

- Draper, C. E., Chew, K. T., Wang, R., Jennings, F., Gold, G. E., & Fredericson, M. (2011). Comparison of quadriceps angle measurements using short-arm and long-arm goniometers: Correlation with MRI. *Physical Medicine and Rehabilitation*, 3(2), 111–116.
- Eker, H., Ağaoğlu, Y.S. ve Albay. F. (2003). Niğde Üniuersitesindeki 20-25 Yaş Arası Futbol Oynayan, Futbolu Bırakan ve Düzenli Spor Yapmayan Öğrencilerin Solunum ve Antropometrik Parametrelerinin İncelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1 (2), 89-97.
- Eliöz, M., Tülin, A., Sağ, A., & Yamak, B. (2015). The investigation of the relationship between some physical features with Q angle in athletes and sedentaries. *Journal of Sports and Performance Researches*, 6(1).
- Elvan, A. (2013). Quadriceps açısının (Q açısı) dinamik plantar basınę değerleri ile ilişkisinin değerlendirilmesi (Doktora Tezi). DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Erkal, M. (1992). *Sosyolojik açıdan spor*. İstanbul: Kutsal Matbaa.
- Evangelidis, P. E., Pain, M. T. G., & Folland, J. (2015). Angle-specific hamstring-to-quadriceps ratio: A comparison of football players and recreationally active males. *Journal of Sports Sciences*, 33(3), 309–319.
- Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., & Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research and Medicine*, 9, 364–373.
- Fişek, K. (1980). *Devlet politikası ve toplumsal yapıyla ilişkileri açısından spor yönetimi*. AÜ Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları.
- Francis, P., Toomey, C., Cormack, W., Lyons, M., & Jakeman, P. (2016). Measurement of maximal isometric torque and muscle quality of the knee extensors and flexors in healthy 50 to 70-year-old women. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 7(4), 448–455.
- Genęoęlu, C. (2008). Hentbolcularda üst ekstremiteye uygulanan pliyometrik egzersizin atış hızı ve izokinetik kas kuvvetine etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyolojisi Anabilim Dalı, İzmir.
- George, D., & Mallery, P. (2021). *IBM SPSS statistics 27 step by step: A simple guide and reference*. Routledge.
- Gökten, H. (2016). U17-U18 yaş grubu plaj ve salon voleybolu milli takım altyapı hazırlık gruplarında antrenman eğitimi alan sporculardan elde edilen bazı değişkenlerin değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

- Greene, C. C., Edwards, T. B., Wade, M. R., & Carson, E. W. (2001). Reliability of the Q angle measurement. *The American Journal of Knee Surgery*, 14(2), 97–103.
- Gürsoy, E. (2007). Edirne’de orta öğretimdeki sporcu öğrencilerin sportif tercihlerini etkileyen sosyo-ekonomik faktörler (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Hazar, K., Gürsoy, R., & Günay, R. A. (2016). Sporcularda patellafemoral (Q) açısının bacak kuvveti ve denge ile ilişkisinin incelenmesi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(2).
- Hoy, M. G., Zajac, F. E., & Gordon, M. E. (1990). A musculoskeletal model of the human lower extremity: The effect of muscle, tendon, and moment arm on the moment-angle relationship of musculotendon actuators at the hip, knee, and ankle. *Journal of Biomechanics*, 23(2), 157–169.
- Jones, B. R. (2013). The effect of Q angle on vertical jump in female athletes (Yüksek Lisans Tezi). Gaucher Koleji, Towson, Maryland.
- Kabamba, C., & Bailey, J. (2011). Personality differences among team and individual sport athletes. *Randolph College Sport*.
- Kamar, A. (2003). *Sporla yetenek beceri ve performans testleri*. Ankara: Nobel Dağıtım.
- Kamar, A. (2011). Futbol oyuncularına 35 metre maksimal anaerobik sprintle dikey sıçrama ve durarak uzun atlama skorları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 147–150.
- Karadenizli, Z., Erkut, O., Ramazanoğlu, N., Selda, U., Çamlıgüney, A., & Bozkurt, S. (2014). Comparison of dynamic and static balance in adolescent handball and soccer players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 16(1), 47–54.
- Kat, H. (2009). Bireysel sporcularla takım sporcularının stres düzeyleri ve problem çözme becerilerinin karşılaştırılması (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Katoh, M., & Yamasaki, H. (2009). Comparison of reliability of isometric leg muscle strength measurements made using a hand-held dynamometer with and without a restraining belt. *Journal of Physical Therapy Science*, 21(1), 37–42.
- Keitaro, K., Hideaki, Y., Hiroaki, K., & Tetsuo, F. (2006). Effects of isometric squat training on the tendon stiffness and jump performance. *European Journal of Applied Physiology*, 96(3), 305–314.
- Kernozek, T. W., & Greer, N. L. (1993). Quadriceps angle and rearfoot motion: Relationships in walking. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74(4), 407–410.

- Lenhardt, S. K., McIntosh, D., & Gabriel, D. A. (2009). The surface EMG-force relationship during isometric dorsiflexion in males and females. *Electromyography & Clinical Neurophysiology*, 49(5), 227–234.
- Lippert, L. S., & Minor, M. A. D. (2017). *Laboratory manual for clinical kinesiology and anatomy*. FA Davis.
- McArdle, W. D., Katch, V. L., & Katch, F. I. (2011). *Essentials of exercise physiology*.
- McGill, S. (2010). Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Nikseresht, A., Taheri, E., & Khoshnam, E. (2014). The effect of 8 weeks of plyometric and resistance training on agility, speed and explosive power in soccer players. *European Journal of Experimental Biology Conditioning Research*, 4(1), 383–386.
- Oral, O., Yalnız, F. İ., & Deniz, E. (2016). *Spor ve sağlık* (1. baskı). (Özkal, D. Editör). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Özer, K. (2001). *Fiziksel uygunluk*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Özkan, A., Köklü, Y., & Ersöz, G. (2010). Anaerobik performans ve ölçüm yöntemleri. *Gazi Kitapevi*, Ankara.
- Parpucu, T. İ. (2009). Sağlıklı bireylerde el bileği çevre kas kuvvetinin değerlendirilmesinde dijital el dinamometresinin etkinlik ve güvenilirliğinin araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Petrofsky, J. S., & Phillips, C. A. (1986). The physiology of static exercise. In Pandolf, K. B. (Ed.), *Exercise and Sport Science Reviews*. Macmillan Publishing Company.
- Popadic-Gacesa, J. Z., Barak, O. F., & Grujic, N. G. (2009). Maximal anaerobic power test in athletes of different sport disciplines. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Raissi, G. R., Cherati, A. D. S., Mansoori, K. D., & Razi, M. D. (2009). The relationship between lower extremity alignment and medial tibial stress syndrome among non-professional athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*.
- Reilly, T. (1991). Physiological Demands of Soccer. *Spor Hekimliği Dergisi*, 26(1), 41-46.
- Reilly, T. S. (2005). *Physiology of sports*. Routledge.
- Rosene, J. M., vd. Fogarty, T. D., ve Mahaffey, B. L. (2001). Isokinetic hamstrings: quadriceps ratios in intercollegiate athletes. *J Athl Train*. 36(4), 378., 36(4), 378.

- Saç, A. (2016). Q açısının diz izokinetik kas kuvveti ile kas aktivasyonuna etkisi (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Saç, A., & Taşmektepligil, M. Y. (2018). Correlation between the Q angle and the isokinetic knee strength and muscle activity. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*.
- Sayers, S. P., Harackiewicz, D. V., Harman, E. A., Frykman, P. N., & Rosenstein, M. T. (1999). Cross-validation of three jump power equations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(4), 572–577.
- Saygı, S. (2010). Orta yaş erişkin bayanlarda aerobik antrenmana eklenen kuvvet antrenmanlarının maksimal oksijen tüketimi gelişimine etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Sevim, Y. (2002). *Hentbol teknik-taktik* (4. Baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Silva, D. D., Briani, R. V., Pazzinato, M. F., Gonçaves, A. V., Ferrari, D., Aragao, F. A., & de Azevedo, F. M. (2015). Q-angle static or dynamic measurements: Which is the best choice for patellofemoral pain? *Clinical Biomechanics*.
- Standring, S., Ellis, H., Healy, J. C., Johnson, D., Williams, A., Collins, P., & Wigley, C. (2005). Pelvic girdle and lower limb. In *Gray's Anatomy*. Spain: Churchill Livingstone Elsevier.
- Stone, M. H., O'Bryant, H. S., McCoy, L., Coglianese, R., Lehmkuhl, M., & Schilling, B. (2003). Power and maximum strength relationships during performance of dynamic and static weighted jumps. *European Journal of Applied Physiology*.
- Storey, L. (2007). Doing interpretative phenomenological analysis. In Lyons, E., & Coyle, A. (Eds.), *Analysing qualitative data in psychology*. Sage Publications Ltd.
- Şahan, H. (2007). Üniversite öğrencilerinin sosyalleşme sürecinde spor aktivitelerinin rolü (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Şahin, H. M. (2006). *Beden eğitimi ve spor sözlüğü*. İstanbul: Morpa Yayınları.
- Şentürk, İ. (2016). Elit hentbolcularda sürat, çeviklik ve kuvvet parametrelerinin pozisyonlara göre incelenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türkiye Basketbol Federasyonu (2017). Basketbol oyun kuralları. Retrieved from <https://www.tbf.org.te/docs/default-source/tbf/basketbol-oyun-kurallari%C4%B1/basketbol-oyun-kurallari-2017.pdf>
- Uludağ, M. (2019). Q açısı ile ayak bileği burkulmaları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi).

- Vastus lateralis muscle (highlighted in green) - anterior view image. (n.d.). Retrieved from <https://www.kenhub.com/en/study/main-muscles-of-lower-limb>
- Vurat, M. (2000). *Voleybolda teknik*. Ankara: Bağırgan Yayınevi.
- Weineck, J. (1998). *Spor Anatomisi*. Ankara: Bağırgan Yayınevi.
- Wilmore, J., & Costill, D. (1994). *Physiology of sport and exercise*. Human Kinetics Publications.
- Woods, C., Hawkins, R., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A., & Hodson, A. (2004). The Football Association Medical Research Programme: An audit of injuries in professional football—Analysis of hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 38(1), 36–41.
- Yıldırım, M. (2013). *Resimli sistematik anatomi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
- Yılmaz, A. K., Kabadayı, M., Mayda, M. H., & Birinci, M. C. (2016). Examination of isokinetic strength rates of knee joint (H/Q) in football players. *Journal of Social Sciences Researches*, 10(4), 2248–2253.
- Yurdunmalı, C. (2019). Genç hentbolcularda hentbol antrenmanlarına ek olarak üst ekstremiteye uygulanan 8 haftalık vibrasyon (titreşim) antrenmanlarının atış hızı üzerine etkisinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi).
- Yüce, A. (2013). Türkiye Profesyonel Futbol Liglerinde futbol oynayan yabancı futbolcu sayısının spor kamuoyu görüşlerine göre değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yücel, B. D. (1995). Quadriceps femoris açısının normal değerleri ve bu değerleri etkileyen faktörler: Bir ön çalışma. *Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2), 28–37.

EKLER



T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurul Başkanlığı

ETİK KURUL KARAR ÖRNEĞİ

Toplantı No	Toplantı Tarihi	Toplantı Saati	Toplantı Yeri
2024 - 04	15.03.2024	14.00	Online

KARAR NO: 2024-04-72: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Bilimleri Tezli Yüksek Lisans Programı 211461038 numaralı Özün GÖMENGİL' in "Amatör Takım Sporü Oyuncularında Alt Ekstremitte Kas Kuvveti İle Q Açısının Değerinin Anaerobik Güç Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" konulu çalışması hakkında yapacağı anket sorularının, etik kurallara uygun olup olmadığını tespit etmek üzere, İGÜ Etik Kurulumuzun 29.02.2024 tarih ve 2024-03 sayılı toplantısında, İGÜ Etik Kurul Yönergesinin 12(1) maddesine göre değerlendirme yapmak üzere görevlendirilen öğretim elemanlarının raporları incelenmiş olup, ilgili çalışmada yer alan bilimsel araştırmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR

BİRİM Etik Kurul Başkanlığı 15.03.2024 TARİHİ 2024 - 04 ETİK KURUL TOPLANTI TUTANAĞI KARAR ÖRNEĞİ

Cihangir Mah. Şehit Jandarma Komando Er Hakan Öner Sokak No:1 34310 Avcılar / İSTANBUL
Tel: (+90212) 422 70 00 Faks: (+90212) 422 74 01
www.gelisim.edu.tr [https://\(birim\).gelisim.edu.tr](https://(birim).gelisim.edu.tr) [\(birim\)@gelisim.edu.tr](mailto:(birim)@gelisim.edu.tr)

KYS.YD.004 / 4.08.2022 / 0 / 4.08.2022

1/1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : GÖMENGİL, Özün

Uyruğu : Türkiye

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	İstanbul Gelişim Üniversitesi	
Lisans	Manisa Celal Bayar Üniversitesi	2021
Lise	İzmir Karşıyaka Merkez Anadolu Lisesi	2017

